

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**  
**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК – ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**



**“ҚУРИЛИШДА ИННОВАЦИЯЛАР, ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР, БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАРНИНГ  
КОНСТРУКЦИЯВИЙ ВА СЕЙСМИК ХАВФСИЗЛИГИ”**

мавзусида Халқаро миқёсида илмий-техник конференция  
материаллари тўплами

Наманган шаҳри

7-9 ноябрь 2019 йил

**“Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сеймик хавфсизлиги”** мавзусида  
Халқаро миқёсидаги илмий-техник конференция материаллари тўплами

Тўпламга **2019 йил 7-9 ноябрь** куни институтда ўтказилган **“Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сеймик хавфсизлиги”** мавзусида Халқаро миқёсидаги илмий-техник конференция иштирокчиларининг илмий маъруза материаллари киритилган.

НамМҚИ, 7-9 ноябрь, 2019 йил, Наманган шаҳри

#### **Тахрир ҳайъати:**

т.ф.д. Ш.Ш.Кенжабоев, доц.С.И. Умархонов, т.ф.д. доц. С.Ж.Раззақов, ф-м.ф.д. М.Дадамирзаев, проф. А.Р.Пичугин, проф. Л.В. Ильина, проф. Ғ. Ғуломов, проф. Ш. Юлдашев, проф. Н.Бойбобоев, проф. М.Исмоилов, проф. В. Хожибоев, ф-м.ф.д. Ю.Апаков, т.ф.д. проф. И.Шамшидинов, т.ф.д. Р.Рустамов, т.ф.д. В.Турдалиев, т.ф.д. Р.Солиев, доц. Ш.Абдурахманов, проф.А.Хамидов, доц.Х.Алимов, доц. А. Тўхтабоев, т.ф.н. Ж.Холмирзаев, доц. О.Жакбаров, т.ф.н. Т.Жўраев.,Ф. Ирискулов

*Конференция материаллари тўплами Наманган муҳандислик-қурилиш институтининг 2019 йил 5 ноябрдаги 4-сонли Илмий кенгаши Қарорига асосан чоп этишига тавсия этилган.*

**REPUBLIC OF UZBEKISTAN**  
**THE MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY**  
**SPECIALIZED EDUCATION**  
**NAMANGAN ENGINEERING – CONSTRUCTION INSTITUTE**



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE TOPIC OF**  
**“INNOVATIONS IN CONSTRUCTION, ENERGY-SAVING**  
**TECHNOLOGIES, CONSTRUCTION AND SEISMIC SAFETY**  
**OF BUILDINGS AND STRUCTURES”**

Namangan

7-9 November 2019

The collection of materials of the International conference on the theme of  
**"Innovations in construction, energy-saving technologies, construction and seismic safety of buildings and structures"**

The collection includes scientific-materials of the International conference participants on the theme of **"Innovations in construction, energy-saving technologies, construction and seismic safety of buildings and structures"**

held on November 7-9, 2019

NECI, November 7-9, 2019 Namangan city

#### **Editorial Board:**

d.t.c.Sh.Sh.Kenjaboiev, doc.S.I.Umarxonov, d.t.c. S.J.Razzakov, d.p-m.s. M.Dadamirzaev, prof.A.R.Pichugin, prof.L.V.Ilina, prof. G. Gulomov, prof. Sh. Yuldashev, prof. N.Boyboboev, prof. M.Ismoilov, prof. V. Xojiboiev, d.p-m.s. Yu.Apakov, d.t.c. prof. I.Shamshidinov, d.t.c. R.Rustamov, d.t.c. V.Turdaliyev, d.t.c. R.Soliev, doc. S.Abduraxmanov, prof. A.Xamidov, doc. X.Alimov, doc. A. Tuxtaboiev, c.t.s. J.Xolmirzaev, doc. O.Jakbarov, c.t.s.T.Juraev, F. Iriskulov

The collection of the conference materials is recommended for publishing in accordance with the Resolution of the Scientific Council of Namangan Engineering-Construction Institute No. 4 of November 5, 2019.

## КИРИШ

Ўзбекистон Республикасида олий таълимни тизимли ислоҳ қилишнинг устувор йўналишларини белгилаш, замонавий билим ва юксак маънавий-ахлоқий фазилатларга эга, мустақил фикрлайдиган юқори малакали кадрлар тайёрлаш жараёнини сифат жиҳатидан янги босқичга кўтариш, олий таълимни модернизация қилиш, илғор таълим технологияларига асосланган ҳолда ижтимоий соҳа ва иқтисодиёт тармоқларини ривожлантириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь кунги ПФ-5847-сонли фармонида кўра Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепцияси қабул қилиниши бугунги кунда олий таълим муассасаларига янада кўпроқ вазифаларлар ва мақсадларни белгилаб берди.

Концепцияда давлат-хусусий шерикликни ривожлантириш, Республика олий таълим муассасаларини босқичма-босқич халқаро эътироф этилган ташкилотлар рейтингларида ўз муносиб ўринларини эгаллашлари, ўқув жараёнини босқичма-босқич кредит-модуль тизимига ўтказиш, инвестициявий жозибадорлигини ошириш, хорижий таълим ва илм-фан технологияларини жалб этиш, ишлаб чиқариш корхоналари ва илмий-тадқиқот институтлари билан ўзаро манфаатли ҳамкорлигини йўлга қўйиш ва бошқа бир қатор устувор йўналишлар белгилаб олинган.

Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида белгиланган вазифаларни изчиллик билан амалга ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикасининг Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2019 йил 20 февралдаги ПҚ-4198-сонли **“Қурилиш материаллари саноатини тубдан такомиллаштириш ва комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”**ги Қарори ва 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335 сонли **“Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”**ги Қарорларида Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги билан биргаликда қурилиш материаллари саноатининг талаб юқори бўлган йўналишлари бўйича мутахассисларга таълим бериш юзасидан ўқув режалари ва инновацион ўқув курсларини ишлаб чиқиш, шунингдек, замонавий ўқув-методик адабиётлар, қўлланмаларни тайёрлаш ҳамда фан, таълим ва ишлаб чиқариш ўртасидаги интеграцияни кучайтириш лозимлиги, ҳозирги кунда олий таълим муассасаларида ҳам илмий-тадқиқот ишларини амалиётга жорий этиш ўта муҳимлиги таъкидланган.

Юқоридаги қарорлардан келиб чиқиб, илмий-тадқиқот ишларини янада ривожлантириш учун олий таълим муассасаларида конференциялар ташкил этилмоқда, шунга мос равишда 2019 йил 7-9 ноябрь кунлари институтда **“Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик хавфсизлиги”** мавзусида Халқаро миқёсдаги конференция ўтказилиш белгиланган.

Ушбу конференцияда қурилишда инновациялар, энергиятежамкор бино ва иншоотларни лойиҳалаш, биноларни лойиҳалашда ахборот коммуникация

технологиялари ўрни, замонавий қурилиш материаллари ва конструкциялари, қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда кимёвий технологияларни ўрни, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий мустаҳкамлиги ҳамда сейсмик ҳавфсизлиги, йирик бино ва иншоотларни қуришда қурилиш машиналари ва механизмлари, электроэнергетика соҳаларининг масалалари муҳокама қилиш, тизимлаштириш ва умумлаштириш, шунингдек, соҳаларни ривожлантиришга қаратилган масалаларни муҳокама қилиш ва хулосалар ишлаб чиқишни мақсад қилиб олинган.

Мазкур тўпламга Республика ва хорижий олий таълим муассасаларининг профессор-ўқитувчилари, мутахассислари, докторантлари ва мустақил изланувчилари ҳамда иқтидорли талабаларининг қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик ҳавфсизлиги муаммоларининг долзарб устувор йўналишларида олиб бораётган илмий-тадқиқот ишлари натижалари киритилган. Илмий тўплам материаллари олий таълим муассасалари ўқитувчилари, корхона ва ташкилотларнинг мутахассислари ҳамда ёш ижодкорлар учун амалий қўлланма бўлиб хизмат қилади.

*НамМҚИ ректори  
Ш.Ш.Кенжабоев*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО  
СОСТОЯНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ**

*В.В.Молодин*

*(Новосибирский архитектурно-строительный университет, Россия),*

*С.Ж.Раззаков, А.С.Жураева*

*(Наманганский инженерно-строительный институт)*

**Аннотация:** В статье приведены сведения о программе расчета - «SEISM-STAB-BUILDING» на сейсмические нагрузки и пример использования разработанного программного комплекса.

В период развития современного строительства и активизации сейсмических процессов вопросы сейсмостойкости, обеспечение и оценка их конструкционной и сейсмической безопасности зданий считаются наиболее актуальными.

Исходя из этого авторами разработана комплексная программа расчета, для определения динамических характеристик и напряженно-деформированного состояния зданий при сейсмических воздействиях. Ниже приведены результаты расчета прямоугольной двухэтажной модели здания, полученные с использованием комплекса SEISM-STAB-BUILDING [1].

На рис.1а представлена исходная модель двухэтажного здания. Его реальная геометрия задается выполнением первого шага, указанного на блок-схеме. На рис.1б – результат выполнения второго шага, представляющего автоматическое разбиение исходной модели на прямоугольные конечные элементы.

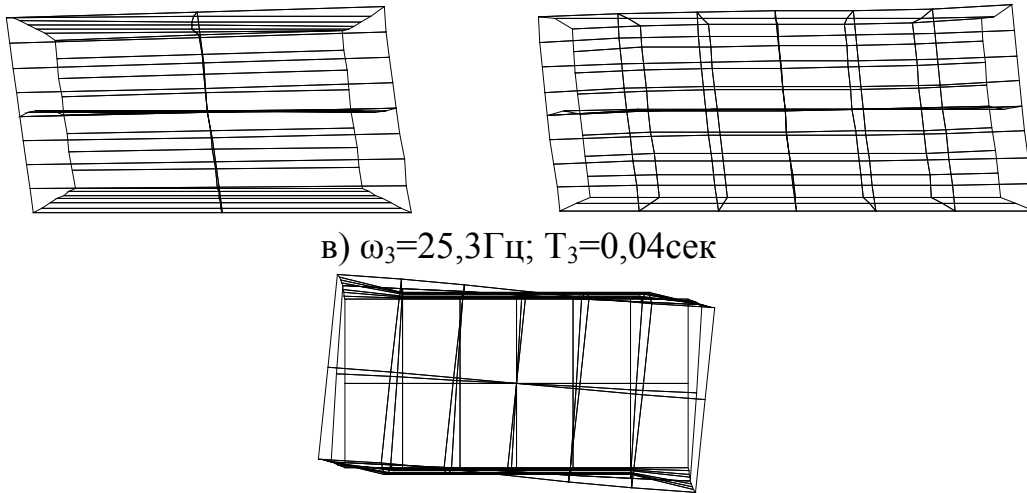


**Рис. 1. Исходная модель здания (а) и ее конечно-элементная дискретизация  
прямоугольными элементами (б)**

После формирования матриц масс и жесткости (3 и 4 шаги) и решения однородной системы (5-шаг) получены три формы и соответствующие собственные частоты, показанные на рис.2 (а-в) в разных ракурсах.

а)  $\omega_1=12,3$  Гц;  $T_1=0,077$  сек

б)  $\omega_2=19,3$  Гц;  $T_2=0,058$  сек



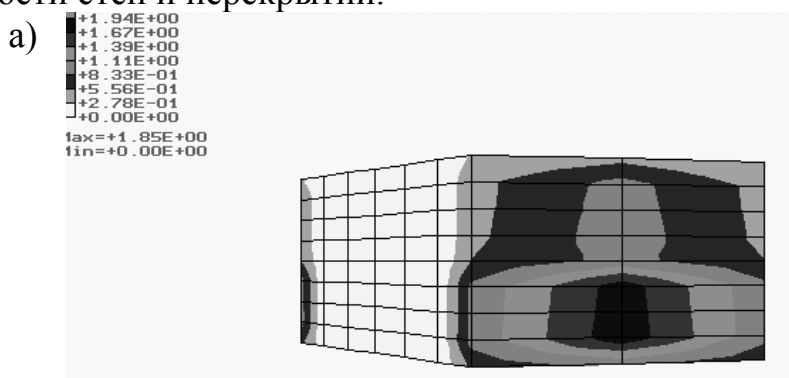
**Рис.2. Собственные частоты и соответствующие формы колебаний: первая (поперечный сдвиг - а); вторая (продольный сдвиг - б); третья (кручение - в)**

В результате выполнения 6-го шага создается нагрузка от каждой формы колебаний, номер которой совпадает с номером формы.

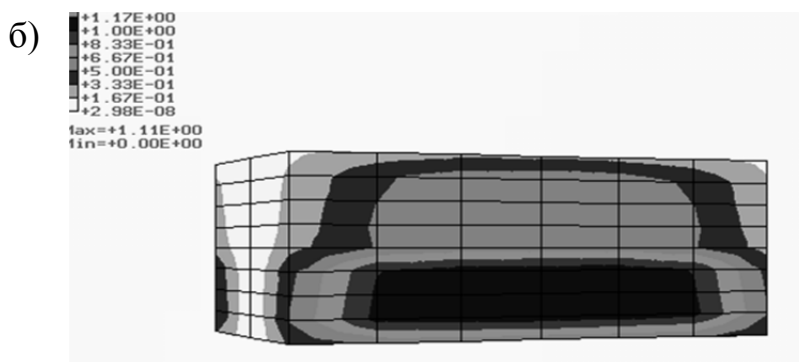
По приложенной нагрузке определяются перемещения в узлах (7-шаг), по формулам Коши – деформации и по ним – напряжения в элементах по закону Гука.

Результаты выдаются (8-шаг) в файле SEISM.BAR, где указан номер узла, его линейные перемещения (три значения по осям) и углы поворота (три значения); затем номер узла; нормальные напряжения (три значения – по осям X,Y,Z) касательные (три - в плоскостях XY, YZ и ZX), главные (три) и эквивалентные напряжения.

На рис.3 показаны касательные напряжения в стенках при первой форме колебаний здания - при поперечном изгибе (рис.3а) и второй форме – продольных колебаниях (рис.3б). В левом верхнем углу каждого рисунка указаны значения напряжений в зависимости от окраски участка, а также максимальные и минимальные значения напряжений. Результаты показывают максимальные значения напряжений (1,85 МПа) на торцах здания при первой форме колебаний (рис.3а) и 1,11 МПа на продольных стенах – при второй (рис.3б). Далее полученные значения сравниваются с расчетными сопротивлениями кладки срезу, на основе чего делается вывод о прочности стен и перекрытий.







**Рис.3. Поля распределений касательных напряжений в стенах здания при первой (а) и второй (б) формах колебаний, полученные с применением комплекса программ SEISM-STAB-BUILDING .**

**Выводы.** Расчеты показали, что максимальные значения сдвиговых напряжений в стенах здания составляют 1,85 МПа (для первой формы) и 1,11 МПа (для второй). Учет поправочных коэффициентов и интенсивности сейсмического воздействия, например, 7 баллов, в формуле сейсмической нагрузки (1) позволяет скорректировать полученные напряжения. Для первой формы это будет 0,78 МПа, для второй - 0,625 МПа.

Максимальные расчетные сопротивления на срез для стен кирпичной кладки составляют 0,8 МПа и 0,65 МПа. Для кладки камней и растворов более низких марок расчетные сопротивления не превышают 0,5 МПа, а значит в стенах нижнего этажа возможно появление трещин при 7-балльном землетрясении, а тем более при более интенсивных воздействиях. Это необходимо учитывать при строительстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Определение сейсмостойкости зданий из местных материалов. SEISM-STAB-BUILDING [Текст]: свид. №DGU 03902 Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан: Авторское свидетельство для ЭВМ / С.Ж Раззаков.; заявитель и патентобладатель Наманганский инженерно-педагогический институт. - № 2016 0399; заявл. 29.06.2016. - Ташкент.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ

*к.т.н., доц. М.В.Мишинёв*  
*(Южно-Уральский государственный университет)*  
*доц.С.А.Холмирзаев, проф.С.Ж. Раззаков*  
*(Наманганский инженерно-строительный институт)*

*В статье приведены результаты расчета вычислительной программы NDS.FOR, предназначенной для определения напряженно-деформированного состояния пространственной модели здания с вертикальным каркасом.*

При расчете зданий использованы пространственные модели строений. Модель представляют собой пространственную коробку, в которой несущие

стены – это плоско напряженные пластины с проемами (окна и двери), а перекрытия - жесткие диски, опирающиеся на несущие стены. Исследовано несколько вариантов зданий. В одних стены усилены вертикальным деревянным каркасом, представляющим собой вертикальные стойки, расположенные по бокам проемов, в углах, а также с регулярным шагом по всему периметру стен. Соединенные по граням пластины образуют коробку с дополнительными вертикальными перегородками и горизонтальными дисками перекрытий. Основание коробки во всех расчетах принималось защемленным. Изгиб пластин не рассматривается.

Разработанная вычислительная программа NDS.FOR предназначена для определения напряженно-деформированного состояния каркасной пространственной модели здания [1]. В результате выполнения программы определяются различные компоненты напряжений в здании под действием статических и динамических, в частности, сейсмических нагрузок. По величине и характеру получаемых напряжений, определяются ослабленные зоны и эффективность работы каркаса. В программу заложен численный метод конечных элементов, позволяющий учитывать конструктивные особенности и различную степень конечно-элементной дискретизации.

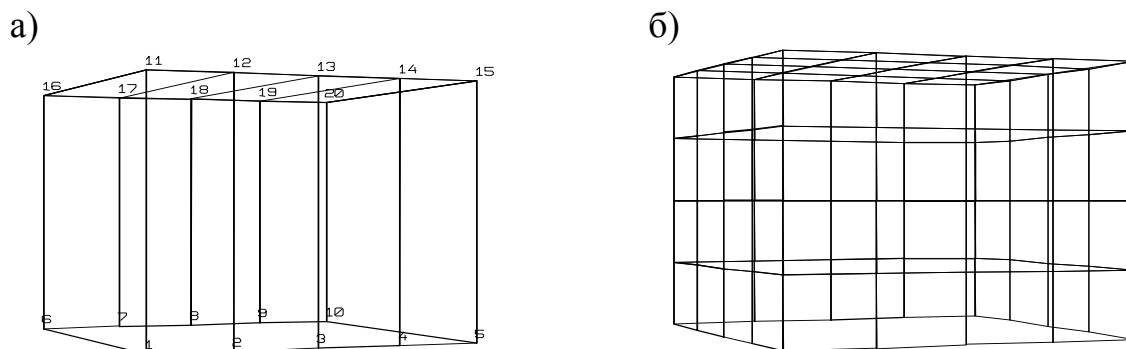
Результаты работы программы продемонстрированы на примере расчета пространственной модели постройки с квадратным планом, в которой две противоположные панели усилены каркасом. Анализ результатов демонстрирует достоверность работы программы, дающей возможность подобрать геометрию и оптимальную конструкцию каркасного усиления для обеспечения прочности и сейсмостойкости строения.

Предлагаемый пример демонстрирует расчет пространственной модели строения, две противоположные панели которого усилены каркасом. Рассчитываемая модель представлена на рис. 1а, где концы вертикальных стоек каркаса обозначены цифровыми индексами.

Размер модели в плане составляет 4 м x 5 м, высота - 3 м. Эти параметры, а также координаты узловых точек элементов каркаса и физико-механические параметры материалов панелей задаются в подпрограмме исходных данных.

Нагрузка представлена собственным весом, а неравномерное распределение каркаса по периметру позволяет оценить различие вертикальных смещений и полей напряжений в панелях с каркасом и без него. Тем самым сделать вывод об эффективности установки каркаса и, при необходимости, скорректировать его конструкцию, расположение и геометрические параметры сечений.

Для расчета напряженно-деформированного состояния представленной модели (рис. 1а,б) применен метод конечных элементов с дискретизацией панелей плоскими прямоугольными элементами, а каркаса – балочными.



**Рис.1. Исходная (а) и конечно-элементная дискретизация (б) модели**

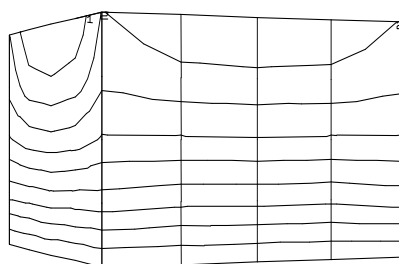
Применение процедуры МКЭ сводит задачу о напряженно-деформированном состоянии рассматриваемой модели к системе линейных алгебраических уравнений, решение которой определяет перемещения узлов, затем деформации и, наконец, компоненты напряжений. Такая процедура применена при создании предлагаемой программы.

В ходе выполнения программы на первом ее шаге вводятся геометрические параметры, нумеруются узлы исходной модели строения (рис.1а). Здесь вертикальный каркас учитывается только на фасадной и задней панели. А такие же по геометрическим параметрам боковые панели не содержат каркасных балок. Тем самым автор ставит своей целью показать влияние каркаса на напряженно-деформированное состояние различных панелей строения при воздействии на них одинаковой нагрузки. После произведенной разбивки исходной модели на конечные элементы (2-шаг) получается дискретная модель строения с каркасом, показанная на рис.1б.

Далее по известным формулам метода конечных элементов определяются элементарные матрицы и задаваемая нагрузка на узлы (3-шаг) и формируются общие матрицы жесткости и массы (4-шаг). На 5 шаге определяются перемещения узлов и по найденным перемещениям - напряженно-деформированное состояние модели (6-шаг).

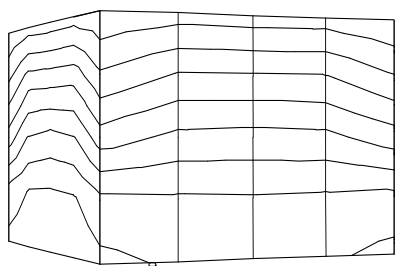
В данном примере получены вертикальные перемещения узлов строения (рис.2) и эквивалентные напряжения  $\sigma_{экв}$  (рис.3), по которым определяется возможность перехода той или иной части постройки в область пластических деформаций (7-шаг). Действующая нагрузка в данном примере представлена собственным весом. Результаты, полученные по разработанной программе, представлены на рис.2 и рис.3.

1 000-05  
 2 000-05  
 3 000-05  
 4 000-04  
 5 000-04  
 6 000-04  
 7 100-04  
 8 400-04  
 9 700-04  
 Max = 0 000+00  
 Min = 0 000-04



**Рис.2. Распределение изолиний вертикальных перемещений модели**

1 0.0000 0.0000 0.0000  
 2 0.0000 0.0000 0.0000  
 3 0.0000 0.0000 0.0000  
 4 0.0000 0.0000 0.0000  
 5 0.0000 0.0000 0.0000  
 6 0.0000 0.0000 0.0000  
 7 0.0000 0.0000 0.0000  
 8 0.0000 0.0000 0.0000  
 9 0.0000 0.0000 0.0000  
 10 0.0000 0.0000 0.0000  
 11 0.0000 0.0000 0.0000  
 12 0.0000 0.0000 0.0000  
 13 0.0000 0.0000 0.0000  
 14 0.0000 0.0000 0.0000  
 15 0.0000 0.0000 0.0000  
 16 0.0000 0.0000 0.0000  
 17 0.0000 0.0000 0.0000  
 18 0.0000 0.0000 0.0000  
 19 0.0000 0.0000 0.0000  
 20 0.0000 0.0000 0.0000  
 21 0.0000 0.0000 0.0000  
 22 0.0000 0.0000 0.0000  
 23 0.0000 0.0000 0.0000  
 24 0.0000 0.0000 0.0000  
 25 0.0000 0.0000 0.0000  
 26 0.0000 0.0000 0.0000  
 27 0.0000 0.0000 0.0000  
 28 0.0000 0.0000 0.0000  
 29 0.0000 0.0000 0.0000  
 30 0.0000 0.0000 0.0000  
 31 0.0000 0.0000 0.0000  
 32 0.0000 0.0000 0.0000  
 33 0.0000 0.0000 0.0000  
 34 0.0000 0.0000 0.0000  
 35 0.0000 0.0000 0.0000  
 36 0.0000 0.0000 0.0000  
 37 0.0000 0.0000 0.0000  
 38 0.0000 0.0000 0.0000  
 39 0.0000 0.0000 0.0000  
 40 0.0000 0.0000 0.0000  
 41 0.0000 0.0000 0.0000  
 42 0.0000 0.0000 0.0000  
 43 0.0000 0.0000 0.0000  
 44 0.0000 0.0000 0.0000  
 45 0.0000 0.0000 0.0000  
 46 0.0000 0.0000 0.0000  
 47 0.0000 0.0000 0.0000  
 48 0.0000 0.0000 0.0000  
 49 0.0000 0.0000 0.0000  
 50 0.0000 0.0000 0.0000  
 51 0.0000 0.0000 0.0000  
 52 0.0000 0.0000 0.0000  
 53 0.0000 0.0000 0.0000  
 54 0.0000 0.0000 0.0000  
 55 0.0000 0.0000 0.0000  
 56 0.0000 0.0000 0.0000  
 57 0.0000 0.0000 0.0000  
 58 0.0000 0.0000 0.0000  
 59 0.0000 0.0000 0.0000  
 60 0.0000 0.0000 0.0000  
 61 0.0000 0.0000 0.0000  
 62 0.0000 0.0000 0.0000  
 63 0.0000 0.0000 0.0000  
 64 0.0000 0.0000 0.0000  
 65 0.0000 0.0000 0.0000  
 66 0.0000 0.0000 0.0000  
 67 0.0000 0.0000 0.0000  
 68 0.0000 0.0000 0.0000  
 69 0.0000 0.0000 0.0000  
 70 0.0000 0.0000 0.0000  
 71 0.0000 0.0000 0.0000  
 72 0.0000 0.0000 0.0000  
 73 0.0000 0.0000 0.0000  
 74 0.0000 0.0000 0.0000  
 75 0.0000 0.0000 0.0000  
 76 0.0000 0.0000 0.0000  
 77 0.0000 0.0000 0.0000  
 78 0.0000 0.0000 0.0000  
 79 0.0000 0.0000 0.0000  
 80 0.0000 0.0000 0.0000  
 81 0.0000 0.0000 0.0000  
 82 0.0000 0.0000 0.0000  
 83 0.0000 0.0000 0.0000  
 84 0.0000 0.0000 0.0000  
 85 0.0000 0.0000 0.0000  
 86 0.0000 0.0000 0.0000  
 87 0.0000 0.0000 0.0000  
 88 0.0000 0.0000 0.0000  
 89 0.0000 0.0000 0.0000  
 90 0.0000 0.0000 0.0000  
 91 0.0000 0.0000 0.0000  
 92 0.0000 0.0000 0.0000  
 93 0.0000 0.0000 0.0000  
 94 0.0000 0.0000 0.0000  
 95 0.0000 0.0000 0.0000  
 96 0.0000 0.0000 0.0000  
 97 0.0000 0.0000 0.0000  
 98 0.0000 0.0000 0.0000  
 99 0.0000 0.0000 0.0000  
 100 0.0000 0.0000 0.0000  
 Max=+4.85E-02  
 Min=-1.57E-04



**Рис.3. Распределение изолиний эквивалентных напряжений в стенах постройки**

Результаты, полученные по разработанной программе, показывают, что боковые панели, не усиленные каркасом, испытывают неравномерное сжатие (рис.2) и напряжения (рис.3), способные вызвать в них значительное деформирование, особенно вблизи фундамента. Усиление же панелей каркасом равномерно распределяет в них уровень напряжений, снижая его максимум.

**Выводы.** Полученные результаты показали, что усиление панелей каркасом равномерно распределяет в них уровень напряжений и снижает его максимум.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. №DGU 04072 Авторское свидетельство для ЭВМ / С.А.Холмирзаев, С.Ж. Раззаков, заявитель и патентобладатель Наманганский инженерно-педагогический институт. - № 2016 0555; заявл. 10.10.2016. - Ташкент

### АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗАКАМСКОМ РЕГИОНЕ РФ НА ПРИМЕРЕ Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ

*проф. Ганиев М.М.*

*(Набережночелнинский институт  
Казанского федерального университета)*

Нововведения в строительной сфере являются составной частью инновационной деятельности: объект недвижимости, возведенный с применением новых материалов или с использованием новой технологии, является такой же инновацией, как и новые модели станков, приборов и другие изобретения. Инновации в строительстве, востребованные рынком, являются результатом интеллектуальной деятельности человека, творческого его процесса, открытий, изобретений и рационализаций.

Строительство безусловно нуждается в постоянном внедрении новых технологий, так как в современном мире темпы развития строительства очень велики, а устаревшие технологии и методы уже не справляются с поставленными временем задачами. Нововведения в процессе строительства становятся инновацией только тогда, когда человеческий труд исключается по максимуму. А это требует иного технического оснащения, что для

строительных компаний зачастую не всегда посильно.

Так, г. Набережные Челны, планирующий 13 декабря текущего года в масштабе всей страны широко отметить 50-летний юбилей начала строительства Камского автогиганта - КамАЗа, по масштабам и мощности которому не было равных в мировой практике, стал стартовой площадкой по внедрению новых технологий, материалов, оборудования и механизмов, имеющихся в стране к тому времени, в том числе с применением передовых зарубежных аналогов.

Одновременно со строительством комплекса крупнейших заводов за кратчайший срок был построен город с населением более полумиллиона жителей, оснащенной современной инфраструктурой того времени.

Тогда огромное внимание уделялось на подготовку кадров рабочих профессий и ИТР на местах, итогом потребности было создание нашего института. К примеру, к обучению инженеров-строителей взяли такие опытные руководители стройки, как директор домостроительного комбината, впоследствии преподаватель, профессор инженерно-строительного факультета нашего института Марат Бибишев, который впервые в строительстве многоэтажных домов массово начал применять фундаменты в вытрамбованных скважинах. Замена в полносборном крупнопанельном домостроении сварочных работ неразъемными болтовыми соединениями позволила в разы снизить сроки строительства. Эта инновация помогла вывести строения на новый уровень бизнес-класса.

А монолитно-каркасное строительство, которое взяло начало с площадки строительства города – это создание единой цельной устойчивой конструкции. С помощью данного способа строительства возведены и создаются здания с большим сроком службы, с облегченными конструкциями. Строительство стало возможным в короткие сроки за счёт возведения монолитного бетонного каркаса с использованием съёмной опалубки с применением технологий по ускорению набора соответствующей прочности бетонных конструкций. Этот метод сейчас используют очень многие строительные компании города. Так же инновацией является совмещение заводских сборных конструкций с монолитным домостроением, которое обеспечило более высокого качества и снижение сроков строительства при меньших счёт использования стеновых панелей и других заводских заготовок, опираясь на монолитный каркас. Так же настоящими инновациями являются экологические решения. Наличие в составе инженерно-строительного отделения двух высоко оснащенных кафедр «Химии и экологии» и «Промышленного, гражданского строительства» дает широкий спектр работ по научно-техническим исследованиям.

Инженерно-строительное отделение НЧИ КФУ является убеждённым приверженцем наиболее оперативного внедрения и апробации актуальных на рынке строительной индустрии технологических решений непосредственно в образовательном процессе. Обучающиеся высоко оценивают современные программные продукты и технологии, применяя во время занятий и при самостоятельной работе возможности интерактивного взаимодействия с



Применение виртуальной модели строительного объекта с применением Паспорта элемента, позволяет реализовать инновационную концепцию «Наряд на завтра» обеспеченного всем участникам строительства прогнозируемый конкретный объём работ на «завтра». Этот «Наряд» может быть единственным или являться частью «Аккордного наряда на такие же идентичные работы». У каждого Наряда имеется конкретный Исполнитель. Наряд имеет два раздела – «наряд на производство» и конкретный «нормативный блок».

А это даёт возможность качественно модифицировать всё строительное производство, сформировать конкурентные рыночные отношения, внедрить поэлементный контроль расходования средств и сформировать плацдарм инновационного развития всей индустрии.

### **КИЧИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДАГИ ИККИЛАМЧИ ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОР ФЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ.**

*т.ф.н., доц. Н.Ходжиев., т.ф.ф.д., PhD Ш.Жураев,  
ўқитувчи К.Қурбонов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

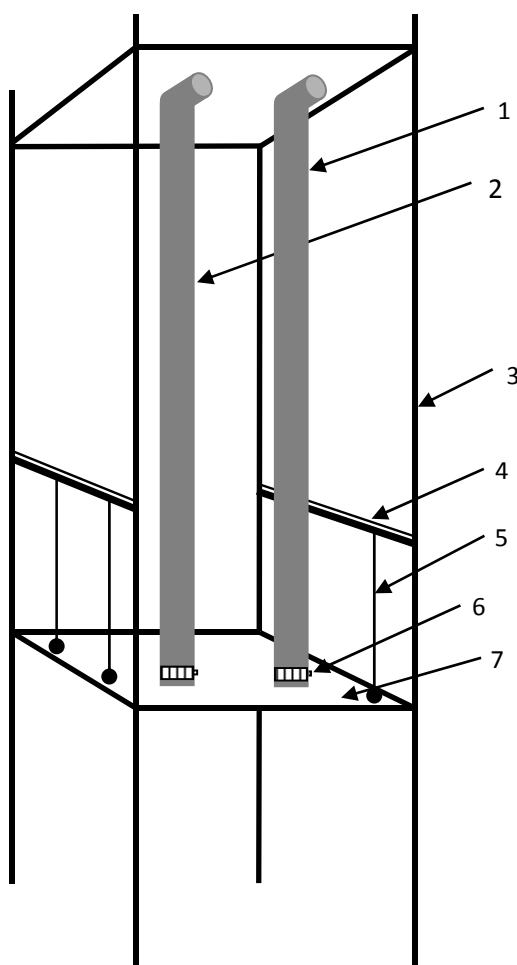
***Аннотация:** Наманган вилояти иқлим шароити учун иккиламчи энергия сифатида қайта фойдаланиш имкониятлари, иссиқлик алмаштиргич қурилмасининг элементи сифатида метал қувур учун қобиргани қувур ичига жойлаштирилишидан иборат.*

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқариш, шунингдек, саноат, қишлоқ хўжалиги ва иқтисодиётнинг барча соҳаларида ҳамда ижтимоий ҳаётда фойдаланиш учун етарли миқдорда энергия ресурсларига эга [1]. Ҳозирги кунда энергетика ресурслари ишлаб чиқариш ҳажми ички талабдан 15–20 фоиздан ортиқни ташкил қилмоқда. Натижада ёқилғи-энергетика комплексини тез ривожлантириш давлатимиз сиёсатининг устувор йўналишига айланган. Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг базавий соҳаси ҳисобланади ва муайян ишлаб чиқариш ва илмий-техник манбаига эга бўлиб, унинг ривожланишига салмоқли таъсир кўрсатади [5].

Шуни таъкидлаш мумкинки, Ўзбекистондаги энергия ресурсларининг умумий истеъмол баланси охириги ўн йилликда табиий газ 84–87 фоиз, мазут — 11–8 фоиз ва кўмир — 3,5–4,4 фоизни ташкил этмоқда. Кўриниб турибдики, ёқилғи энергетика баланси шаклида энергетика хавфсизлиги талабларига оптимал жавоб бермайди. Маълумки, нефть ва газ захиралари бошқа давлатлардаги каби Ўзбекистонда ҳам камайиб бормоқда, у бир неча ўн йилликларга, шу билан бирга кўмир захираси 250 йилдан кўпроқ муддатга етиши мумкин. Шундан хулоса қилиб, бугунги кўмирнинг Ўзбекистон энергетикасидаги роли пастлигини ҳисобга олган ҳолда уни ошириш учун фаоллик кўрсатиш зарур[2].

Ҳозирги кунда мавжуд кичик ишлаб чиқариш корхоналаридаги мўридан чиқаётган иссиқлик энергиясидан самарали фойдаланиш учун

қуйидаги тажриба қурилмаси яратилди. Тажриба қурилмасини "Муҳандислик коммуникациялари қурилиши" кафедрасига қарашли лаборатория хонасида тайёрланди.



**1-расм. Тажриба қурилмасининг тузилиши.**

1. Ички қобирғали қувур 2. Қобирғасиз қувур 3. Ёғочдан тайёрланган махсус каркас 4. Уголник 5. Пўлат стерженли тортқич 6. Хомут 7. Ёғочдан тайёрланган остки ва устки таянчлар. [6].

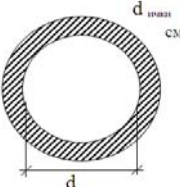
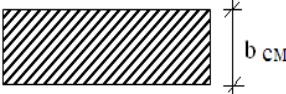
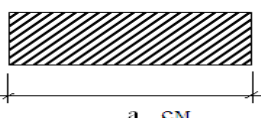
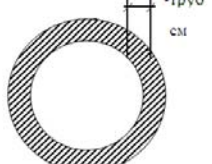
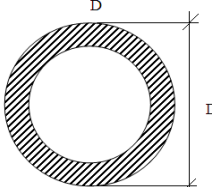
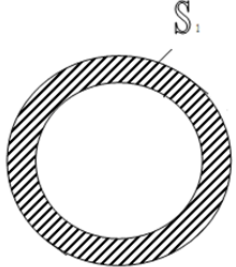
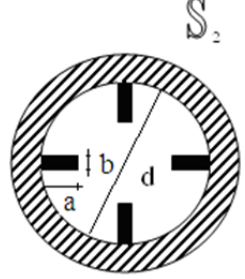
Штангенциркуль билан қувур намунани ҳар бир қисмини: қувурнинг ташқи ва ички диаметри, қувур қалинлиги ва қувур қобирғасининг эни ва бўйининг қалинлиги бўйича 5та қисмидан ўлчанади ( $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5; t_1, t_2, t_3, t_4, t_5; b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ ) ҳар бир ёғининг ўртача арифметик қиймати сўнги натижа сифатида қабул қилинади [3].

$$d_{\text{ўр}} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{5} \text{ см}; \quad (1)$$

Бу ерда,  $d_{\text{ўр}}, t_{\text{ўр}}, b_{\text{ўр}}$ - намуна ўлчамларининг ўртача қийматлари, м.

Намуна қувурини штангенциркуль ёрдамида ўлчаш ишлари натижалари



Қурилманинг деталларининг эскиз кўриниши	1-натижа (см)	2-натижа (см)	3-натижа (см)	4-натижа (см)	5-натижа (см)	Ўртача натижа (см)
Қувур ички диаметри (см) 	5,2	5,25	5,16	5,18	5,2	5,2
Қувур қобирғасининг қалинлиги (пластина) (см) 	0,21	0,22	0,19	0,20	0,17	0,2
Қувур қобирғасини бўйи (пластина) (см) 	1,4	1,47	1,49	1,43	1,41	1,44
Қувур қалинлиги (см) 	0,2	0,22	0,2	0,24	0,23	0,218
Қувурнинг ташқи диаметри (см) 	5,71	5,67	5,68	5,65	5,67	5,676
						
2-расм. Қобирғасиз қувурни юзасини аниқлаш.	3-расм. Қобирғали қувурни юзасини аниқлаш.					

$$S_1 = \frac{\pi d^2}{4} \quad (2)$$

бу ерда,  $S_1$ -қобирғасиз қувурнинг юзаси (2-расм),  $\Pi=3,14$ ,  $d$ - қувурнинг ички диаметри, см;

$$S_1 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5,2^2}{4} = 21,23 \text{ см}^2$$

$S_2 = (S_1 - 4 \cdot ab)$  Бу ерда,  $S_2$ -қобирғали қувурнинг юзаси,

$S_1$ - қобирғасиз қувурнинг юзаси,  $a$ - қувур қобирғасини бўйи (пластина),

$b$ - Қувур қобирғасининг қалинлиги (пластина), см (3-расм);

$$S_2 = (S_1 - 4 \cdot ab) = 21,23 - 4 \cdot 1,44 \cdot 0,2 = 21,23 - 1,152 = 20,078 \text{ см}^2$$

Қобирғасиз ва қобирғали қувурларнинг сув сиғими фарқи.

$$A\% = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100 = \frac{21,23 - 20,078}{21,23} \cdot 100 = 5,4\%$$

Бундан кўришиб турибдики қобирғасиз қувур ичига қобирғаликка нисбатан 5,4% кўпроқ сув сиғар экан.

Иссиқлик ташувчининг қувурга нисбатан ишқаланиш юзаси.

$$F_1 = \pi d \quad (3)$$

Бу ерда,  $F_1$ - қобирғасиз қувурнинг ишқаланиш юзаси,

$\Pi=3,14$ ,  $d$ -қобирғасиз қувурнинг ички диаметри;

$$F_1 = \pi d = 3,14 \cdot 5,2 = 16,3 \text{ Иссиқлик ташувчининг мураккаб кесим}$$

бўйлаб ишқаланиш юзаси.  $F_2 = (\pi d + (2a + b) \cdot 4 - 4b)$  Бу ерда,  $F_2$ - қобирғали қувурнинг ишқаланиш юзаси,  $\Pi=3,14$ ,  $d$ -қобирғали қувурнинг ички диаметри; ,  $a$ - қувур қобирғасини бўйи (пластина),  $b$ - Қувур қобирғасининг қалинлиги (пластина), см;

$$F_2 = (\pi d + (2a + b) \cdot 4 - 4b) = (16,3 + (2 \cdot 1,44 + 0,2) \cdot 4 - 4 \cdot 0,2) = 27,82$$

Икки кесим юза бўйича фарқлари.

$$B\% = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \cdot 100 = \frac{27,82 - 16,3}{16,3} \cdot 100 = 70,67\%$$

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, Жойларда якка тартибда уй жойлар қуриш ишлари учун керак бўлган ғиштни пишириш жараёнларида ҳосил бўладиган иссиқ тутунлар атмосферага беҳуда чиқиб кетаётган иссиқлик энергиясидан иккиламчи энергия сифатидан фойдаланиш учун имкон берувчи махсус қурилманинг конструкцияси ишлаб чиқилди ва конструкция мўрининг горизонтал қисмида ўрнатиш белгиланди [4].

Қурилмани форфор буюм ва ғишт ишлаб чиқариш корхоналарининг технологик жараёнлари ажралиб чиқадиган иссиқлик энергиясидан иккиламчи энергия сифатида қайта фойдаланишни саноат миқёсида йўлга қўйилиши натижасида кўплаб иссиқлик энергиясини тежаш ҳисобига арзон иссиқ сув ишлаб чиқариш мумкинлиги ҳисобларда ўз аксини топди.

Таклиф этилаётган махсус қурилмага энг кам ўзгартиришлар киритилиб нафақат форфор буюмлар ва ғишт ишлаб чиқариш технологик жараёнларида, балки ундан қишқи мавсумда турар жой ва саноат биноларини иссиқлик билан таъминлашда ҳам самарали фойдаланиш мумкин.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Шодиметов К., “Муқобил энергия манбалари ва улардан фойдаланишнинг афзалликлари”, “Адолат» газетаси”, 2011 й. 15 июль № 30.
2. “Жамият” газетаси, “Муқобил энергия манбалари: тараққиёт ва экологик хавфсизлик омили”, 2011 й. 5 август № 30.
3. Қудратов С., “Қайта тикланувчи энергия манбалари”, “Адолат” газетаси, 2011 й. 5 август. № 33.
4. ҚМҚ 2.04.07-96 “Иссиқлик тармоқлари” Ўзбекистон Республикаси Давлатархитектурақурилишқўмитаси. Т.: 1996 йил.64 бет.
5. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): - Pp.1592 – 1596.
6. Ходжиев Н.Р, Қурбонов К.М. «Фойдаланилган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш учун яратилган қурилмани такомиллаштириш усуллари тадқиқ қилиш» // «Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши» журнали., Тошкент: 02.03. 2014 й. 41-42 бетлар.

## НАМАНГАН ВИЛОЯТИ ҲУДУДИДАГИ СУВ САҚЛАШ СИҒИМЛАРИНИНГ ҚУРИЛИШИ ЖАРАЁНИДАГИ ТАННАРХИ ТАҲЛИЛИ

*т.ф.д.,проф. А.Арифжанов  
(Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти),  
PhD Ш.Жураев, ўқитувчи М.Юлдашев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

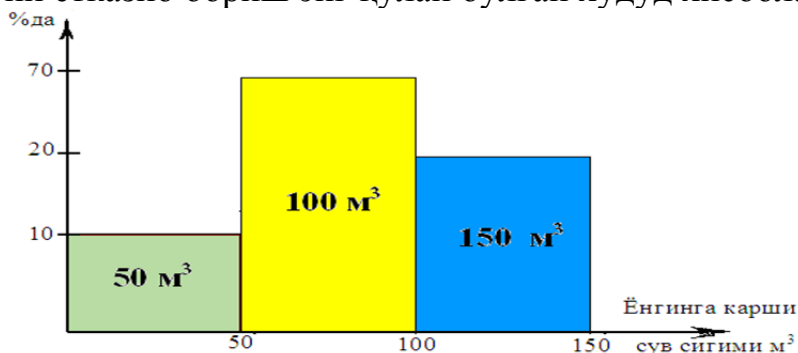
***Аннотация:** Қурилишда маблағни иқтисод қилиш энг долзарб муаммолардан ҳисобланиб, ҳалқ хўжалиги тармоқининг ялпи материал ишлаб чиқариш маҳсулоти ҳажмининг учдан бир қисмини истеъмол қилади. Сув сақлаш ҳовузларидаги фильтрация жараёнининг камайириши учун сарфланадиган маблағни тежаши техник, ташкилий, иқтисодий омиллардан ва илмий – техник тараққиётнинг жадаллашувидан ва энергиятежамкор маҳсулотлардан комплекс фойдаланилгандагина ҳал қилиши мумкин.*

Ҳозирги кунда Мустақил Ўзбекистонда қурилиш соҳаси кенг қўламда ривожланмоқда. Бугунги кунда мамлакатимизни ўлкан қурилиш майдонига таққослаш мумкин. Сув сақлаш ҳовузлари, бино ва иншоотлар асосан индивидуал лойиха асосида қурилмоқда ва бунда янги меъморий ечимдаги қурилмалар қўлланилмоқда[1].

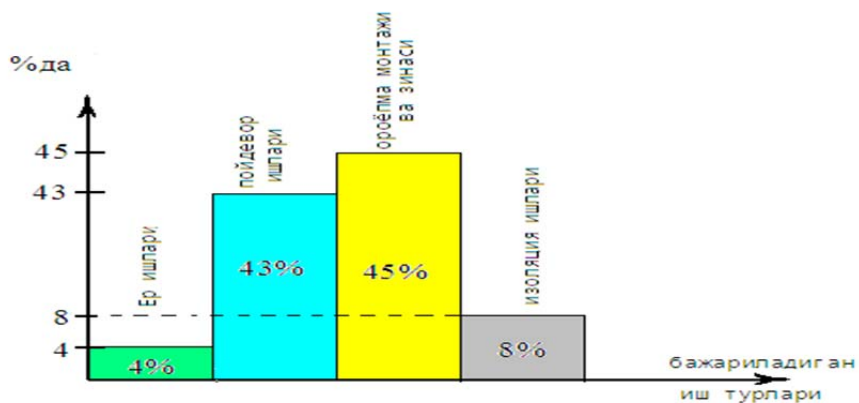
Ҳозирги кунда вилоятимизда ҳар бир таълим масканларида ёнғин хавфсизлигини таъминлаш мақсадида хажми 50 м<sup>3</sup>, 100 м<sup>3</sup> ва 150 м<sup>3</sup> булган

сув сақлаш сиғимлари қурилди, ва мажуд бўлганлари таъмирланди. Жумладан ушбу ёнғинга қарши сиғимларни 70 % - 100 м<sup>3</sup> га, 20 % - 150 м<sup>3</sup> га ва 10 %и -50 м<sup>3</sup> хажмли сув сиғимларига мос келади.

Сув сақлаш сиғимларини таннархини ҳисоблашда қурилиш объекти жойлашган ҳудуд ва у жойлашган ҳудудга қурилиш материаллари ва машина - механизмларни ни етказиб бериш асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб ҳисобланади. Жумладан Наманган шаҳри ва Турақурғон, Уйчи ва Учқурғон туманларида жойлашган объектлар қурилиш материаллари ва машина – механизмларни етказиб бориш энг қулай бўлган ҳудуд ҳисобланади [2].



1-Расм. Наманган вилоятидаги таълим муассасаларида қурилган сув сақлаш сиғимлари миқдори гистограммаси.



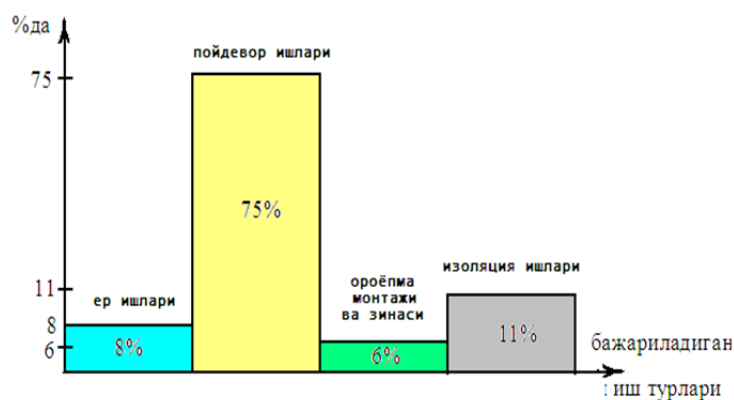
2-расм Объектнинг кийматини бажарилган иш турлари бўйича тақсимланиши.

Наманган шаҳрида ва Тўрақурғон, Уйчи туманларида маҳаллий тош қарьерларида тошларни майдалаб фракцияли шағал ва майдаланган йирик қум ишлаб чиқарувчи тош тегирмонлари мавжуд, шунингдек йиғма темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқарувчи кўплаб корхона ва ташкилотлар мавжуд ва улардан қурилиш объектларига конструкцияларни ташиб бориш таннархи арзон тушади. Худди шу ҳудудларда теъмир йул станциялари ўтган булиб у ерда цемент, арматураларни ва гидроизоляция материалларини қабул қилиш омборлари мавжуд. Қурилишда ишлайдиган машина ва механизми булган корхона ва ташкилотлар юқорида қайд этилган ҳудудларда жойлашган.

Наманган вилояти марказидан узоқда жойлашган тоғли ва бориш қийин бўлаган ҳудудларда ҳам мактаб, коллежлар қурилди. Жумладан Поп туман Камчик девонига бошланишида жойлашган аҳолиси зич бўлган Чодак ҚФЙ,

Чоркесар ва Уйғурсой ҚФЙ, Янгикургон туманидаги Нанай, Парамон ҚФЙ, Чортоқ туманидаги Хазратишоҳ ва Балиқкул ҚФЙ худудларини мисол тариқасида келтириш мумкин. Ушбу худудларга қурилиш конструкциялари ва материалларини ташиб бориш машина - механизмларни етказиб бориш объект таннархини 30-45 % га ортиб кетишига олиб боради [3].

Наманган вилоятида ҳажми 100 м<sup>3</sup> бўлган ёнғинга қарши сув сиғимини қуриш таннархи умумий ҳисобда ўртача 12-13 миллион сўм атрофида бўлади. Бу иншоотни қуриш жараёнида таннархини иш турлари бўйича тақсимлаганимизда ( 2 – расм ) бўйича кўринишга эга бўлади. Локал пешҳисоб бўйича таннархи 8,5 миллион сўм бўлади.



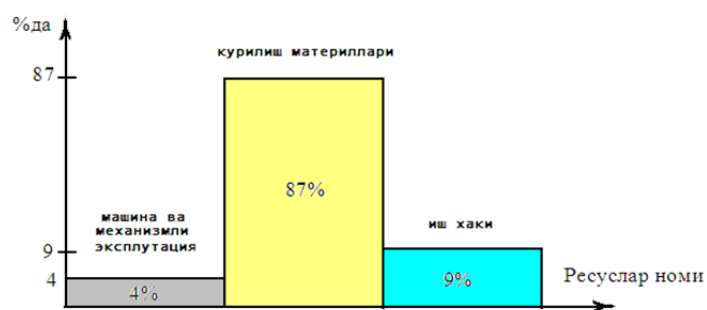
3-расм Объектни қуришда меҳнат сарфини тақсимланишда одам сони 362 одам -соатни ташкил қилди. Бажариладиган иш турлари бўйича меҳнат сарфини тақсимлаганимизда пойдевор ва девор ишлари умумий меҳнат сарфини 75 % ини ташкил қилди. Бунга сабаб пойдевор ва девор ишлари монолит бетондан тайёрланганлиги сабабли қўл меҳнати сарфи бошқа иш турларига нисбатан кўп бўлмоқда.

Ҳажми 100 м<sup>3</sup> сув сақлаш сиғимларининг қуришдаги умумий таннархини ишлатилган ресурслар бўйича таҳлил қилганимизда, энг катта харажат ишлатиладиган қурилиш материаллари ва йиғма темир-бетон конструкцияларига сарф бўлди. У умумий таннархнинг 87 %ини ташкил қилди. Ишчиларни иш ҳаққига тўланадиган харажат умумий таннархнинг 9 % ини ташкил қилмоқда. Энг кам харажат ишлатиладиган машина ва механизмлар учун сарф қилиниб у жами харажатнинг 4%ини ташкил қилди.

Ораёлма монтажи ва зина ўрнатиш ишларида йиғма темир-бетон конструкция қўлланилганлиги сабабли меҳнат сарфи умумий меҳнат сарфини 6 % ини ташкил этган.

Юқорида олинган натижаларни таҳлил қилар эканмиз қўйидаги умумий хулосага эга бўламиз.

1. Вилоятимида энг кўп қўланиладиган сув сақлаш сиғимлари, бу ҳажми 100м<sup>3</sup> иншоотлар ҳисобланади (1-расм). Ҳажми юқорида келтирилган ушбу сув сақлаш сиғимлари устида тадқиқот олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади.



4-расм. Объектни қуришдаги қиймати унга сарфланадиган қурилиш материаллари, машина, механизм ва иш хакилари буйича тақсимланиш гистограммаси

2. Сув сақлаш сифимларини қуришда бажариладиган иш турлари буйича энг кўп талаб этадиган меҳнат сарфи, бу пойдевор ва девор ишлари бўлиб у умумий меҳнат сарфининг 75% и ёки 271 одам-соатдан иборат бўлди (3-расм). Бу иш турида кўл меҳнати кўп талаб қилади ва бажариладиган ишни механизациялаш орқали меҳнат сарфини камайтириш ва объектни қисқа муддатда топшириш имкониятига эга бўламиз.

3. Объектни таннархини ишлатиладиган ресурслар буйича таҳлил қилганимизда ишлатиладиган қурилиш материаллари ва йиғма темир-бетон конструкцияларига умумий таннархнинг 87 %ини ташкил қилди (4-расм). Маҳаллий қурилиш матерималларини ишлатиш орқали умумий таннархини камайтиришга эришиш мумкин.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Арифжанов А., Жураев Ш. Значение бентонита в изучении процесса фильтрации в гидротехнических сооружениях// Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган 2013. –Б.146-148.
2. Арифжанов А., Жураев Ш. Определение водопроницаемости местных грунтов в полевых условиях// НамМТИ илмий техника журнали Наманган 2019. -№ 1. –Б.113-117.
3. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): - Pp.1592 – 1596.

#### ТУПРОҚ ЎЗАНЛИ КАНАЛЛАРДА ФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРАЁНИНИ КАМАЙТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ.

*т.ф.д.,проф. А.Арифжанов  
(Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
меҳанизациялаш муҳандислари институти),  
PhD Ш.Жураев, катта ўқитувчи Т.Қосимов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**Аннотация:** Тупроқ ўзанли каналларда фильтрация сарфини назарий таҳлили ва мавжуд келтирилган формулалардан тўғри фойдаланиш назарий гидравлик жиҳатдан хулоса бериш имкониятини яратади.

Тупроқ ўзанли каналларда филтрация жараёнини ўрганиш ва уни камайтириш бўйича бир қанча олимлар томонидан илмий изланишлар олиб борилган. Кўп ҳолатларда филтрация жараёнини камайтириш учун қўлланиладиган кўплаб кўрилган чора тадбирларнинг самараси пасайиб кетмоқда. Бунинг асосий сабаби кўп йиллик эксплуатация давомида оқим ҳаракатининг динамикаси, каналларнинг гидравлик ва гидрологик режимининг ўзгарганлиги туфайли юзага келмоқда. Бугунги кунга келиб эса филтрация сарфини аниқлаш, унинг миқдорини камайтириш бўйича самарали, кам харажат усуллардан фойдаланиш давр талаби бўлиб қолмоқда[1].

Каналларда содир бўладиган филтрация жараёнини Н.Н. Павловский, А.Н. Костяков, С.Ф. Аверьянов, Н.Н. Веригин, А.Я. Олейник ва бошқа олимларни келтириш мумкин.

Каналларда филтрация жараёни натижасида фойдасиз сув йўқолишлар содир бўлиши, грунт сувлари сатҳининг кўтарилиши, худудларни сув босиши ва ботқоқланиши, тупроқ шўрланиши, авариялик ҳолатларни вужудга келтириши мумкин. Ушбу ҳодисаларни рўй бериши орқали каналларнинг ФИК ни камайиб кетиши, зовур тизимларини лойиҳалаштиришини ва зовур сувларни олиб чиқиб кетишни талаб этиши, ўзлартирилиши мумкин бўлган қишлоқ хўжалиги ерларни фойдаланиш имконини тўхтатилиши, тупроқларни деградациясини рўй бериши ва каналнинг баъзи участкалардаги қирғоқларини ювилишига олиб келади келишини алоҳида эътироф этиш лозим[2].

Каналларда филтрация сарфини аниқлаш учун бир неча методлар мавжуд бўлиб, бу формулаларни қуйида кўриб чиқамиз.

Қопламасиз каналларда ва суғориш тизимларида асосий филтрация хисобини бажариш учун бир қатор боғлиқликлар мавжуд. Бу боғлиқликлар бир жинсли ва изотроп грунтлар учун филтрация Дарси қонуни бўйича олинган. Қуйидаги маълумотлардан фойдаланган ҳолда ҳамма ҳолатлар учун каналлар ва суғориш тизимларида депрессиялик эгри чизиғи ёки унинг эгрилигини ҳосил қилувчи нукталарини ва унда булаётган филтрация сарфини аниқлаш мумкин. Бунда тизимнинг 1 пог.м узунликдаги филтрация сарфи ( $q$ ) ва грунтнинг филтрация коэффициент ( $k$ ) ни аниқлашдан иборат. Каналларда бўладиган филтрация сарфини аниқлаш қуйидаги кўринишга эга:

$$Q = k_f \cdot q_{\text{ч}} \cdot L \quad (1)$$

$q_{\text{ч}}$  - нисбий филтрация сарфи;  $L$  - каналнинг узунлиги;  $k_f$  - филтрация коэффициент.

Қуйида келтирилган формулалар бир жинсли ва изотроп грунтлардан ташқари бир жинсли анизотроп грунтлар учун ҳам қўлланилиши мумкин. Бунда филтрация коэффициенти горизонтал йуналиши бўйича  $\kappa_2$  ва вертикал йуналиш бўйича  $\kappa_6$  га тенг. Бунинг учун ушбу анизотроп қисмини горизонтал катталиклари  $\sqrt{\frac{\kappa_6}{\kappa_2}}$  га ошириш керак. Анизотроп грунтлар учун

фильтрация сарфи куйидаги формула оркали аниқланиши мумкин[3]:

$$Q = \sqrt{k_B \cdot k_r \cdot q_c} \cdot L \quad (2)$$

Доимий ҳаракатдаги, тупроқ ўзанли ўрнатилган эркин сизилишдаги каналлардан сувнинг сизилиш исрофини ҳисоблаш қуйидаги боғланишлар бўйича бажариш лозим:

а) полигонал ва парабола шаклидаги каналлар учун:

$$Q_f = 0,0116 \cdot k_f \cdot (B + 2h) \quad (3)$$

б) трапеция шаклидаги  $\frac{b}{h} < 4$  да бўлган каналлар учун:  $Q_f = 0,0116 \cdot k_f \cdot \mu \cdot (B + 2h)$  (4)

$\frac{b}{h} > 4$  дан бўлса,  $Q_f = 0,0116 \cdot k_f \cdot \mu \cdot (B + A \cdot h)$  (5)

бу ерда:  $Q_f$  - 1 км каналнинг узунлигида сизиш исрофи сув сарфи,  $\frac{м^3}{с}$ ;  $k_f$  - каналнинг пастидаги замин тупроқнинг сизилиш коэффиценти,  $\frac{м}{сутка}$ ;

$B$  - каналнинг сув кесими бўйича кенглиги, м;  $b$  - канал тунинг эни, м;  $h$  - оқим чуқурлиги чуқурлиги, м.  $\mu$  ва  $A$  – коэффицентлар.

Агар асоси кўп қаватли бўлса сизилиш коэффицентини қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим:

$$k_f = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{\frac{t_1}{k_1} + \frac{t_2}{k_2} + \dots + \frac{t_n}{k_n}} \quad (6)$$

бу ерда:  $t_1 \dots t_n$  - қатламлар қалинлиги, м;  $k_1 \dots k_n$  - замин тупроқ қатламининг сизилиш коэффиценти,  $\frac{м}{сутка}$ .

Қопланган каналлардан сизишлар исрофини, 1 км га  $\frac{м^3}{с}$ , ҳисоблашни, таги ва қияликларни бир хил қалинликдаги қоплама билан қопланганда ва ўрнатилган эркин сизилишда қуйидаги формула бўйича аниқлаш тавсия қилинади:

$$Q_f = 0,0116 \cdot \frac{k_s}{t} \cdot \left[ b \cdot (h + t) + 2h \cdot \left( \frac{h}{2} + \frac{mt}{\sqrt{1 + m^2}} \right) \right] \cdot \sqrt{1 + m^2} \quad (7)$$

бу ерда:  $k_s$  - парданинг (тўсиқнинг) сизилиш коэффиценти,  $\frac{м}{сутка}$ ;

$t$  – қоплама қалинлиги, м;  $b$  – каналнинг ости кенглиги, м;

$h$  - ҳисобий сув сарфда, каналнинг тўлдирилиш чуқурлиги, м;

$m$  – қиялик коэффиценти.

Тўсилган сизилишнинг исрофини  $Q_n = f Q_f$  га боғлиқ равишда қабул қилиш мумкин [4]:

бу ерда:  $Q_f$  - сувнинг тупроқга эркин сизилиши вақтида сизилиш исрофи,  $\frac{м^3}{с}$ .

Каналда чекланган фильтрация сарфи (1-расм) қуйидаги формула оркали ифодалаш мумкин:



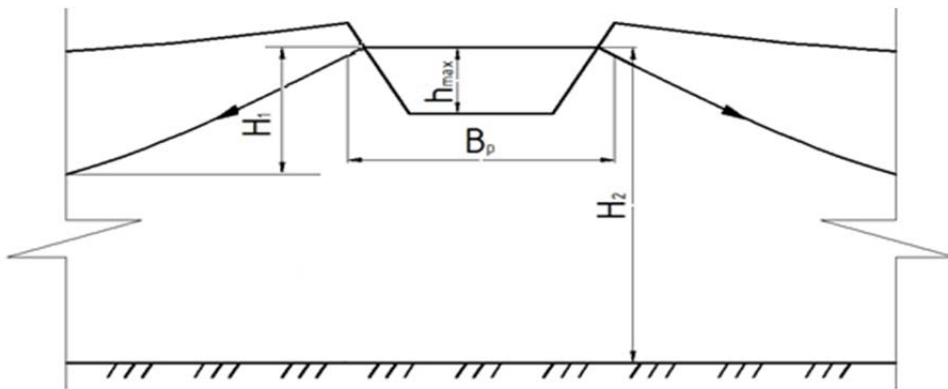
$$Q_f = \frac{2T \cdot (H_2 - H_1)}{\Delta L + \sqrt{\pi a t}} \quad (8)$$

бу ерда:  $T$ -қатламнинг сув ўтказувчанлиги ( $T=Kh_s$ , м /сут;  $h_s$ -грунт сувларининг қатлами, м;  $H_2$ -қаттиқ қатламдан канал сувли юзасигача бўлган сатх, м;  $H_1$ -канал пастги қисмидаги грунт сувлари оқимининг қатлами, м;  $\Delta L$ -канал тубидаги қўшимча қаршилик қиймати, м;  $a$ -грунтнинг сув ўтказувчанлик даражаси, м<sup>2</sup>/сут;  $t$ -ўрганилаётган объектнинг бир йилдаги ишлаш вақти, сутка.

Канал тубидаги қўшимча қаршилик қиймати қуйидагича аниқланади:

$$\Delta L = m \cdot cth \frac{0.5 \cdot B_p}{m} \quad (9)$$

бу ерда:  $m$ -каналнинг қиялик коэффиценти;  $cth$ -гиперболик тангенс. Ҳисоблаш учун қуйидаги ҳисоб схемасини қабул қиламиз:



Фильтрация сарфини аниқлашнинг ҳисоб схемаси

Каналда ярим чекланган фильтрация сарфи қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$Q_f = \frac{T \cdot (H_2 - H_1)}{\Delta L + l} \cdot \left[ \frac{\Delta L + l}{\Delta L + \sqrt{\pi a t}} + 1 + S_q(\tau) \right] \quad (10)$$

бу ерда:  $l$ -сувли қатламнинг ҳисобий узунлиги, м;  $S_q(\tau)$ -функция (1.2-жадвал).

$$S_q(\tau_2) = 2 \sum_{n=1}^{\infty} e^{-(n\pi)^2 \tau} \quad (11)$$

$\tau$  параметрни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\tau = \left[ \frac{\Delta L + \sqrt{\pi a t}}{\sqrt{\pi} \cdot (\Delta L + l)} \right]^2 \quad (12)$$

Каналда чекланмаган фильтрация қиймати қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_f = \frac{T \cdot (H_2 - H_1)}{\Delta L + l_1} \cdot \left\{ 1 + S_q(\tau'_2) + \frac{\Delta L + l_1}{\Delta L + l_2} + [1 + S_q(\tau''_2)] \right\} \quad (13)$$

Ҳозирги кунга келиб магистрал каналларда содир бўлаётган

филътрация жараёнини ва унинг натижасида ер ости сувлари сатхининг кўтарилишини ўрганиш энг долзаб муаммога айланиб бормоқда. Айнан бу муаммоларнинг ечими келажакда гидротехник иншоотларни барпо этиш ва уларни эксплуатация қилишда катта аҳамиятга эга. Мавжуд жараёни назарий таҳлил асосидаги гидравлик ҳисоб ишларини тўғри ташкил этиш, филътрация жараёнини камайтириш ва тўғри тавсиялар ишлаб чиқишда ижобий самарадорликка эришиш мумкин.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Арифжанов А., Ибрагимов Ф., Жураев Ш. Катта Фарғона ва катта Андижон каналларида филътрация сарфини аниқлаш// Республика илмий-амалий конференцияси. Тошкент 2012. –Б.58-63.
2. Арифжанов А., Жураев Ш., Нодиров А. Катта Фарғона каналидаги филътрация жараёнини ўрганишда олиб борилган табиий дала шароитидаги изланишлар таҳлили// Халқаро илмий-техник конференция материаллари Самарканд 2014. –Б.4-8.
3. Арифжанов А., Жураев Ш. Қопламасиз каналлардаги филътрация миқдорини аниқлаш усулubi// Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган 2013. –Б.113-115.
4. Жураев Ш., Қосимов Т., Бахритдинов А. Фарғона воийдиси ирригация тизимларида катта Фарғона ва Катта андижон каналларининг аҳамияти// Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган 2013. –Б.111-113.

### **Грунтли иншоотлар қурилишида "Грунтдаги девор" усулининг ривожланган давлатлар амалиётида қўлланилиш самарадорлиги.**

*PhD. Ш.Жураев, магистр У.Жўраев, магистр Б.Шаропов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

***Аннотация:** Гидротехника қурилишида "Грунтдаги девор" усулининг қўлланилиши филътрация жараёнини камайитришда ижобий самарадорликка эришиши имконини беради.*

Филътрацияга қарши қурилмалар грунтли ёки грунтга мос материалдан қурилади. Уларнинг вазифаси тўғон танаси ва замини орқали ўтадиган сувни филътрацияга йўқолишларини камайитириш, гидравлик градиентларни пасайтириш, ҳамда пастки қиялик устиворлигини оширишдир. Уларни қуриш учун оғир соғ тупроқлар, гиллар, гилли бетонлар, бетон ва темир-бетон полиэтилен плёнкалар қўлланилади [1].

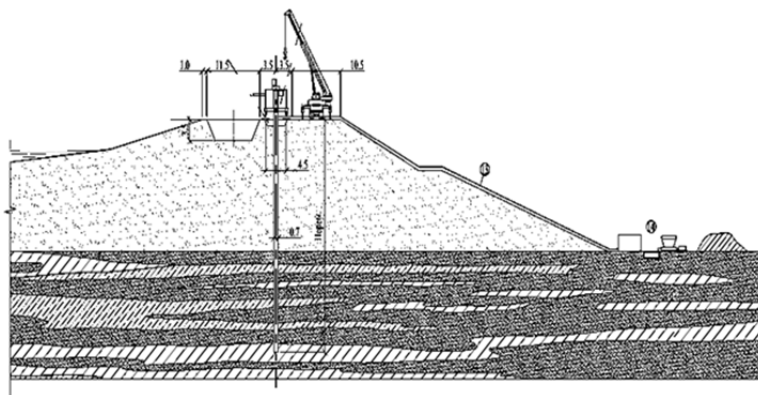
Филътрацияга қарши қурилмалар асосан грунтли тўғон турига, тўғон танаси ва заминдаги грунтлар тавсифига, қурилиш жойида кам филътрация коэффициентига эга бўлган грунтлар борлигига, тўғон баландлигига, сув ўтказувчи қатлам қийматига ва ишни бажариш шароитига кўра танланади.

Кўриб чиқилган у ёки бу турдаги филътрацияга қарши қурилмаларни ушбу муайян ҳол учун юқорида келтирилганларни ҳисобга олиб, ҳамда тўғон

танаси вариантларини техник-иқтисодий таққослаш асосида қабул қилинади. Мавжуд технологиялардан "Грунтдаги девор" усули турли хил грунтли ва ер ости иншоотлари, саноат, энергетика ҳамда фуқаролик иншоотларида қўлланилади [1].

"Грунтдаги девор" нинг асосий тамойиллари тупроқдаги, қазиш қудуқлари ва траншеялардаги қазишмаларнинг ривожланиши бўлиб, улар кам сув ўтказувчи ва қурилишнинг мустаҳкамлигини таъминлайдиган маҳаллий хом ашё ва турли хил материаллар билан тўлдирилади [2].

Грунтли иншоотларда асосан "Грунтдаги девор" усули юқори сув ўтказувчанлик хусусиятига эга аллювиал грунтларда филтрацион жараёнларни камайтириш мақсадида химоя элементлари яратиш учун ишлатилган ва бу иншоотдаги тўсиқларда филтрлаш учун анча ишончли химоя тўсиқларини ҳосил қилган. Бу ҳолатда ишлатиладиган хилма-хил материаллар бўйича турли хил яратилиш усуллари қўлланилади. Бентонит гили эритмасининг химояси остидаги траншеялар илгари (фойдаланишнинг дастлабки босқичида) "Драглайн" билан фойдаланилган бўлиб, кейинчалик лойли тупроқ ва юқори даражадаги сув ўтказувчан грунт аралашмалари билан тўлдирилган (гил пропорциялари махсус тадқиқотлар билан аниқланган). Кейинчалик (Касагранда фирмаси (Италия), Бауэр (Германия), Като (Япония), Солетанш (Франция)) томонидан махсус "Грунтдаги девор" ҳосил қилиш учун махсус машиналар ва фойдаланиш учун технологиялар ишлаб чиқарилди. "Грунтдаги девор" нинг тўлдириш материаллари структуранинг мақсадига ва унинг чуқурлигига қараб хилма-хил бўлиши мумкин ва бунда маҳаллий хом ашёдан фойдаланиш иқтисодий самара беради.



1-расм. "Грунтдаги девор" усулини қўлланилиши.

Мисол учун Саоланди тўғонининг танасида жойлашган "Грунтдаги девор" Хуанхе (Хитой) дарёси ўзанида қурилган бўлиб, 154 метр баландликка эга қурилган тўғонда 70 метр чуқурликка эга бўлган бетондан тайёрланган.

"Грунтдаги девор" усули қурилишнинг турли соҳаларида грунтли иншоотларни қуришда фаол қўлланилмоқда. [3].

- саноат соҳасида - кичик туннеллар, саноат биноларнинг пойдевори, чўкма тўплаш хажмлари (лой коллекторлари), кўмилган хажмли иншоотлар ва бошқаларда.

- фуқаролик бинолари соҳасида - ер ости гаражлари, пойдевори, назорат

кудукларида;

- транспорт соҳаси – темир йўл тунеллари, кўприкларда, метро тунелларида, ер ости магистралларида, мостлар тиркаларида;

- гидротехника соҳасида – тўғонларнинг филтрацияга қарши диафрагмаларида, суғориш каналларида, сув босиши мумкин бўлган ҳудудларнинг химоя деворларида, сув қувурлари учун ишлатиладиган насос станциялари ва бошқа шу каби махсус гидротехника иншоотларида [4].

"Грунтдаги девор" усули турли хил муҳандис геологик ва гидрогеологик шароитларда қўлланилганда самарали натижа беради ва кўп ҳолатларда қатлам ғишт деворлари, турли хил бириктиргичлар, сув чиқариш ва музлатиш жараёнларидан фойдаланишдан воз кечиш имкониятини яратади [4].

Ушбу усул учта асосий функцияни амалга оширади: тагликнинг таянч элементлари, сақлаш деворлари ва филтрацияга қарши химоя қатламлари. Тагликнинг таянч элементлари ва сақлаш деворлари албатта арматураланиши шарт. Кўпинча "Грунтдаги девор" усулида бир вақтнинг ўзида ушбу функциялар қўлланилиши мумкин [4].

Тупроқ таркибидаги деворнинг конструкцияси қуйидагиларга бўлинади:

- чизикли;

- фақат битта кенгайтирилган элементдан иборат (лентасимон пойдеворлар, котлованларни ўраб турган деворлар, филтрация қарши химоя қатлами);

- кенгайтирилган чизикли – бир бирига паралел турадиган ўраб турувчи конструкцияларнинг деворлари;

- колодец тури бўйича – режадаги юмалоқ, тўртбурчак ва кўпбурчакли (метронинг шамоллатиш ва ишчи устунлари, бункер туридаги кудуклар, биноларнинг цоколли этажи).

Грунтли иншоотларнинг сувга чидамлилигига нисбатан "Грунтдаги девор" усули мукамал (сувда кўмилган) ва номукамал (сув билан қопланмаган) каби турларга бўлинади.

Кўришиб турибдики, грунтли иншоотларнинг филтрация жараёнини камайтириш бўйича "Грунтдаги девор" усулини қўллаш яхши самара беради. Бизга маълумки, "Грунтдаги девор" усули бўйича траншеяни турли филтрация жараёнини камайтирувчи хом ашё маҳсулотлари билан тўлдириш тавсия этилади. Бўлардан Фарғона водийси бўйича маҳаллий хом ашё сифатида Қувасой ҳудудидаги Логон карери бентониларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин.-М.: Изд. АИВ, 2001. -С.306.
2. Jurayev, S. S. (2019). Analyse of the permeability of bentonite and sand in soil structures. ISJ Theoretical & Applied Science, Philadelphia, USA. 03 (71), Pp.437-440.
3. Жураев Ш., Юлдашев М., Хошимов С. Гидротехника қурилишида

“Грунтдаги девор” усулини кўллашда бентонит лойидан фойдаланиш.// НамМТИ илмий техника журнали. Наманган 2019. -№ 1. –Б.218-222.

4. Жураев Ш., Қосимов Т. Определения фильтрационной прочности и начального градиента фильтрации в грунтовых сооружениях. // НамМТИ илмий техника журнали, Наманган 2019 № 1, -Б.213-218

## **ФАРҒОНА ВИЛОЯТИ ХУДУДИДАГИ МАҲАЛЛИЙ ГРУНТНИНГ ФИЛЬТРАЦИЯ САРФИ ТАДҚИҚИ.**

*PhD Ш.Жураев, кат. ўқит. Т.Қосимов,  
ўқитувчи М.Юлдашев (НамМҚИ)*

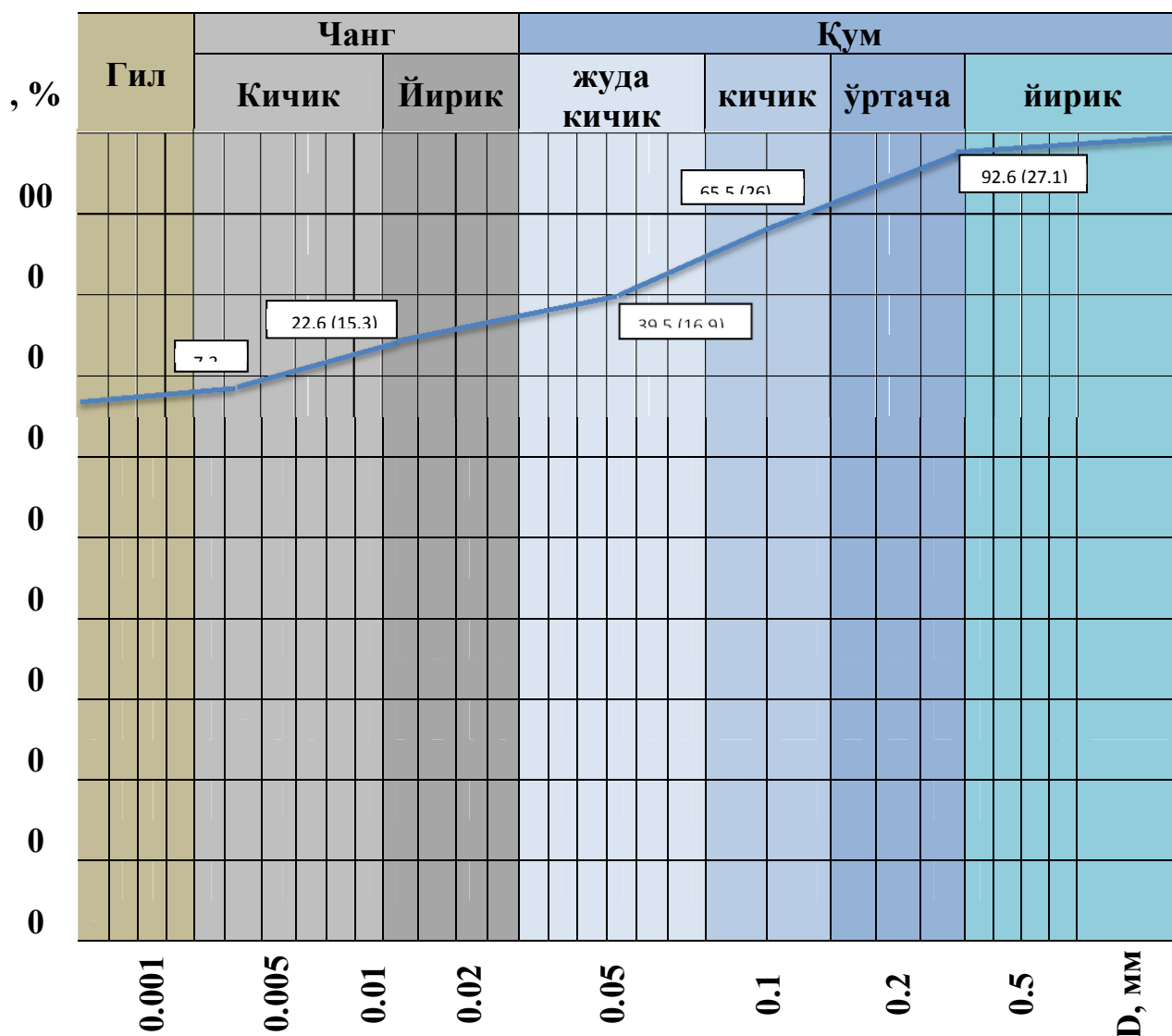
***Аннотация:** Фарғона вилояти Ёзёвон тумани ҳудудидаги маҳаллий грунтнинг фильтрация сарфини ошиб бориши, узвий равишда ҳудуднинг мелиоратив ҳолатига ўз таъсирини кўрсатади. Ушбу мақолада маҳаллий ҳудуддаги грунтнинг фильтрация сарфини ўрганиши ҳамда аниқлаш усулларини такомиллаштирилган.*

Республикамизда иқтисодий ислохотларни амалга оширишда сув хўжалигидаги грунтли иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш жараёни, суғориш тармоқларининг фойдали иш коэффициентини ошириш ва эксплуатацион харажатларни камайтириш ва фильтрация жараёнини камайтириш масалалари долзарб масалалардан ҳисобланади [1].

Маълумки фильтрация сарфи оқимнинг тезлигига, яъни оқим узатиш қобилиятига катта таъсири мавжуд. Оқим тезлиги қанча катта бўлса фильтрация сарфи камроқ, аксинча кўпроқ бўлиши табиий. Яъни бу ҳолат суғориш тармоқларнинг гидравлик элементларини тўғри ва кинематик параметрларга мос танлашга боғлиқ бўлиб қолмоқда.

Фарғона вилояти Ёзёвон туманидаги маҳаллий қумли грунтлар ўзининг сув ўтказувчанлиги билан мустаҳкам, юқори юк кўтариш қобилиятига эга эканлиги, турғунлиги паст хусусиятлари билан бошқа грунтлардан фарқ қилади. Агар уларнинг ғоваклиги катта бўлса, у ҳолда улар динамик кучлар таъсирида тез чўкиши ва иншоотдаги турли бузилиш ҳолатларига сабаб бўлади. Сувга тўйинган қумли грунтлар динамик кучлар таъсирида оғир суюқлик сифатида оқиши кузатилади. Қумли грунтларнинг боғланиш кучлари суст ёки умуман боғланиш бўлмаслиги мумкин. Бундай грунтлар сочилувчан боғланмаган грунтлар дейилади. Грунт таркибидаги минерал зарраларнинг катталиги унинг физик ва механик хусусиятларига катта таъсир этади. Шунинг учун таркибий қисмини санокли аниқлаш катта аҳамиятга эга. Заррачалар катталиги ва уларнинг миқдори орасидаги математик боғланишни аниқлашда гранулометрик эгри чизик графигидан фойдаланиш мумкин [2].

Шу ўринда маҳаллий қумнинг фарқцион таркиби ўрганиб чиқилди. Ҳудуднинг турли қисмларидан олинган 1 кг оғирликдаги маҳаллий қумнинг фракцион таркиби қийматлари аниқланди. Олинган натижаларга кўра асосан маҳаллий қумнинг фракцион таркиби бўйича қийматлари ўзаро бир бирига яқин эканлигини кўришимиз мумкин [3].



1-расм. Маҳаллий қумнинг фракцион таркиби

Бизга маълумки ҳудуд барханларининг яъни маҳаллий қумда фильтрация жараёни ҳосил бўлиши табиий ҳол ҳисобланади. Ҳудуддаги мавжуд бархан тепаликлар танасидан ва уларга бирлаштирилган суъний дамбалар туташган жойлардан (Дюпю формуласи билан ҳисоблаганда) пастки бьеф қияликларининг қуйидаги баландликларида фильтрация жараёнида ҳосил бўлган сувларнинг урилиш нуқталари жойлашади (1-жадвал) [3].

$$h = \sqrt{H^2 - 2 \frac{q}{K_{\phi}} l} \quad (1)$$

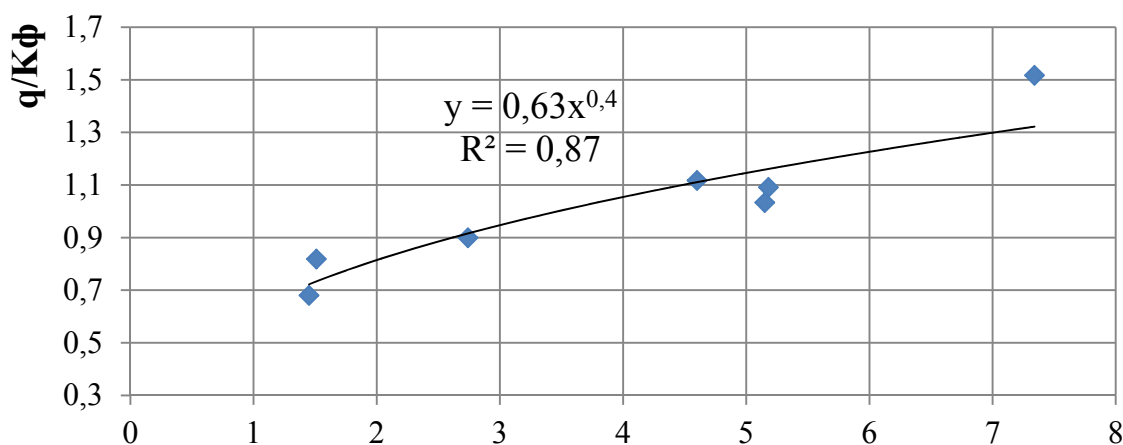
Бу ерда:  $h$ –фильтрация жараёни асосида ҳосил бўлган сувларнинг дамба пастки қиялигига чиқиш баландлиги;  $H$ –ҳавзадаги сув сатҳи, м;  $q$ –фильтрация сарфи,  $m^2/c$ ;  $k$ –фильтрациякоэффициенти м/кун;  $l$  – фильтрация сувларининг ҳаракат масофаси м.

(1) ифодага асосан фильтрация жараёнидаги сув сарфини аниқлаймиз.

$$q = \frac{(H^2 - h^2)K_{\phi}}{2l} \quad (2)$$

## Табиий барханлардаги фильтрация жараёни тадқиқоти.

бархан	ер	l, м	H <sub>1</sub> , м	L <sub>0</sub> , м	q, см <sup>2</sup> /с	h, м	K <sub>ф</sub> , м/кун
516	497,97	105,55	15,03	111,56	5,07	8,3	1,32
516	499,85	97,15	13,15	101,41	4,67	11,7	1,8
516	496,47	116,35	16,53	123,32	5,17	12,6	2,53
516	496,85	98,25	16,15	103,51	4,67	8,9	2,58
516	495,57	117,55	17,43	124,52	5,17	8,4	4,71
516	497,86	99,25	15,14	101,51	14,67	7,8	6,03
516	497,72	125,9	15,28	131,54	8,67	10,1	8,76
516	497,85	115,55	15,15	121,56	9,17	10	8,98
516	499,9	105,9	13,1	111,54	9,67	9	9,61
516	498,66	120,55	14,34	127,52	15,17	11,6	9,88



ΔH

2-расм Табиий барханлардаги фильтрация жараёнинг  $\Delta H = f(q/K_\phi)$  боғлиқлик графиги

Жадвалдан кўриниб турибдики, дамбанинг бархан жойлашган қисмларида хавзадаги сув сатҳининг кўтарилиши натижасида пастки бьеф қияликларига фильтрацион сувлар депрессия эгри чизигининг урилиш нуқтаси (h) юқори бўлиб, дамба танасида ўпирилиш ва дамба асосидан гидродинамик босим таъсирида суффозия ҳамда грифон жараёнларининг бошланишига сабаб бўлиши мумкин.

Статистик таҳлил ўтказиш учун табиий дала шароитидаги маҳаллий барханлардаги фильтрация коэффициентини аниқлаш бўйича олинган маълумотларни қуйидаги жадвал кўринишида маълум кетма-кетликда расмийлаштирамиз.

2-жадвал

## Статистик таҳлил натижалари

X	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	xy	(x)	(y)	(x)	(y)
0,68	145	0,5	2102	98,6888	0.0 6	40 743.67	0.2 5	20 1.8506
0,82	151	0,7	2280	123,5613				

1,12	460	1,2	2116 00	513,9433				
0,90	274	0,8	7507 6	246,5445	y=a+b*x			
1,52	734	2,3	5387 56	1113,7811	y = 772,06x - 389,92			
1,03	515	1,1	2652 25	532,2049				2
1,09	518	1,2	2683 24	565,3059		772.06	389.92	0,9037
$\bar{x} = 1.0$	$\bar{y} = 399.571$	$\bar{x}^2 = 1.1$	$\bar{y}^2 = 200401$	$\bar{xy} = 456.3$				
$\sum x = 7.2$	$\sum y = 2797$	$\sum x^2 = 7.8$	$\sum y^2 = 1402807$	$\sum xy = 3194.03$				

Олинган тахлилдан хулоса қилиш мумкинки сарф ва напор ўртасидаги боғлиқлик ва қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$q = 0,63 K_{\phi} \Delta H^{0.4} \quad (3)$$

Корреляция коэффицентининг 0,87 га тенглиги олинган боғланишнинг ва ўтказилган тажрибанинг ишончли эканлинини билдиради (2-расм).

Хулоса қилиб айтганда, Фарғона водийси маҳаллий грунт барханларидан яратилган грунтли иншоотларининг фильтрация сарфини аниқлаш учун янги боғланиш тавсия этилди (корреляция коэффиценти R=0.87 га тенг). Таклиф этилган ҳисоблаш усули маҳаллий грунтларда фильтрация сарфини тезкор аниқлаш имконини беради.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Арифжанов А., Жураев Ш. Определение водопроницаемости местных грунтов в полевых условиях// НамМТИ илмий техника журнали Наманган 2019. -№ 1. –Б.113-117.
2. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): - Pp.1592 – 1596. Arifjanov A., Jurayev Sh. Research of water permeability of soils used under doming// European science review., Vienna, Austria 2019. - No1-2. (January–February). -Pp.94-95.
3. Арифжанов А., Жураев Ш. Табиий дала шароитида катта Фарғона, Андижон, каналларда олиб борилган изланишлар тахлили// НамМПИ, Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган 2013. –Б.115-117
4. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): - Pp.1592 – 1596.



## ТАСВИРЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ УСУЛЛАРИ АСОСИДА БИНО ДЕВОРЛАРИДАГИ ЁРИҚЛАРНИ АНИҚЛАШ ВА КЛАССИФИКАЦИЯЛАШ

*магистр И.Ғофуржанов, доц. М.Тўхтасинов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

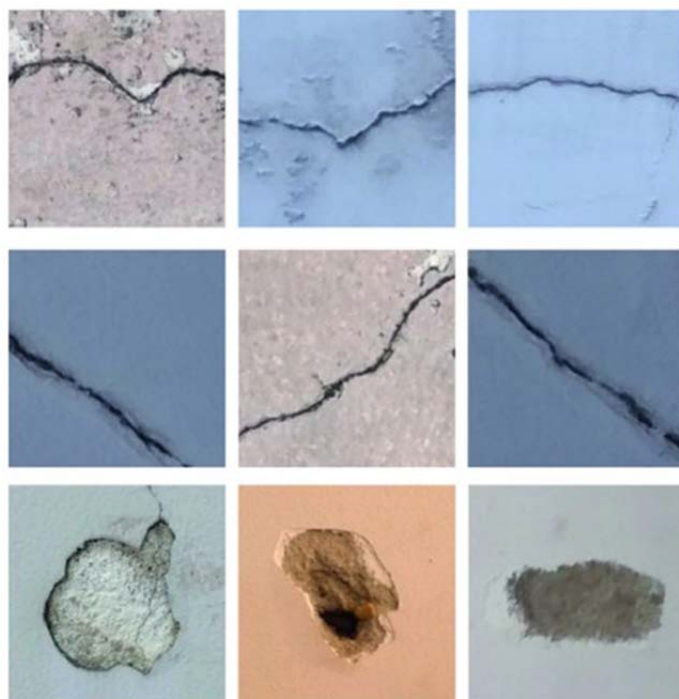
**Аннотация:** Мақолада турли типдаги биноларнинг деворлари рақамли тасвирларини автоматик таҳлил қилиш орқали ундаги турли ёриқларни аниқлаш ва уларни синфлаштириш билан боғлиқ интеллектуал дастурий тизимларларни ишлаб чиқишнинг умумий масалалари қаралади.

Бизга маълумки, рақамли тасвирларни автоматик қайта ишлаш усуллари ёрдамида кўплаб илмий-амалий масалаларни ечиш мумкин. Айниқса, ҳозирги кунда бир қатор интеллектуал системалар ишлаб чиқилиб, амалиётда ўз самарасини кўрсатмоқда. Бундай системалар қаторига бино ва иншоотларнинг турли техник ҳолатларини автоматик аниқлаш системаларини кўрсатиш мумкин. Хусусан, ҳозирги кунда турли типдаги биноларнинг деворлари рақамли тасвирларини автоматик таҳлил қилиш орқали ундаги турли ёриқларни аниқлаш ва уларни синфлаштириш билан боғлиқ интеллектуал дастурий тизимлар ривожланиб бормоқда.

Бино ёки иншоот деворлари ёриқларини аниқлаш орқали бинонинг мустаҳкамлик параметрларини аниқлаш муҳим масала ҳисобланади. Бу ишларни ҳозирги кунда рақамли тасвирларни автоматик қайта ишлаш усуллари ёрдамида автоматлаштириш мумкин. Бунда девор тасвири турли воситалар орқали рақамлаштирилиб, хотирага олиниши мумкин. Масалан, фото/видео камера ёрдамида деворнинг рақамли тасвирлари (1-расм) олиниши мумкин.

Рақамли тасвирларни автоматик қайта ишлаш усулларидадан фойдаланиб, девордаги ёриқнинг турли хусусиятлари, масалан, унинг кенглиги, узунлиги, жойлашиши, йўналишини, периметри ва ҳ.к.лари аниқланади. Хусусан, турли филтрлар, гистограммалар таҳлили, контурларни аниқлаш, бинарлаштириш, ингичкалаштириш каби рақамли тасвирларни автоматик қайта ишлаш усуллари ёрдамида масалани ҳал этиш мумкин.

2-расмда девор ёриқларини аниқлаш ва уларнинг хусусиятларини аниқлашнинг умумий модели келтирилган. 3-4-расмларда эса, олинган натижалардан намуналар келтирилган.



1-расм. Турли типдаги девор ёриқлари тасвирлари.



2-расм. Девор ёриқларини аниқлаш ва уларнинг хусусиятларини аниқлашнинг умумий модели.

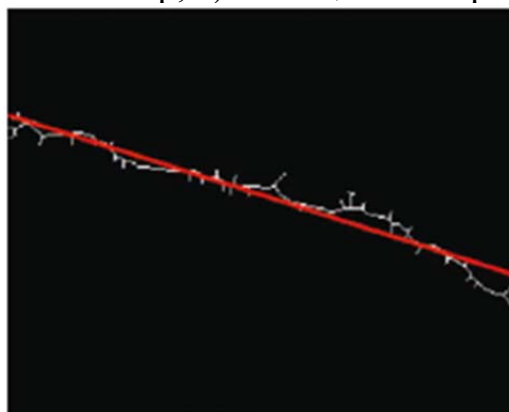


a)

b)

c)

3-расм. Девор ёриғини аниқлаш натижалари. a) – оригинал тасвир; b) – бинарлаштирилган тасвир; c) – аниқланган ёриқ тасвири.



4-расм. Девор ёриғининг жойлашуви (йўналиши)ни аниқлаш натижаси.

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, рақамли тасвирларни автоматик қайта ишлаш усулларидан, шунингдек, интеллектуал (сунъий онг, ёхуд нейрон тўрлари) усуллардан фойдаланиб келажакда ушбу соҳада янги дастурий ишланмаларни яратиш ва амалиётга самарали қўллаш мумкин.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Zhang W., Zhang Z., Qi D., Liu Y. Automatic crack detection and classification method for subway tunnel safety monitoring. *Sensors*. 2014;14(10):19307–19328. doi: 10.3390/s141019307.
2. Tang P., Huber D., Akinci B. Characterization of laser scanners and algorithms for detecting flatness defects on concrete surfaces. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2011;25(1):31–42. doi: 10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000073.
3. Davoudi R., Miller G. R., Kutz J. N. Structural load estimation using machine vision and surface crack patterns for shear-critical RC beams and slabs. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2018;32(4) doi: 10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000766.04018024
4. Jung J.-Y., Yoon H.-J., Cho H.-W. A study on crack depth measurement in steel structures using image-based intensity differences. *Advances in Civil Engineering*. 2018;2018:10. doi: 10.1155/2018/7530943.7530943
5. Choudhary G. K., Dey S. Crack detection in concrete surfaces using image processing, fuzzy logic, and neural networks. Proceedings of 2012 IEEE Fifth International Conference on Advanced Computational Intelligence (ICACI); October 2012; Nanjing, China. pp. 404–411.
6. Mohan A., Poobal S. Crack detection using image processing: a critical review and analysis. *Alexandria Engineering Journal*. 2017;57(2) doi: 10.1016/j.aej.2017.01.020.

## **ЙИҒМА ОРАЁПМАЛАРДА ҚУЙМА(МОНОЛИТ) ОРАЛИҚЛАР ҲАҚИДА БАЪЗИ МУЛОҲАЗАЛАР.**

*ўқит.Р.Э. Савутов (Ургенч давлат университети)*

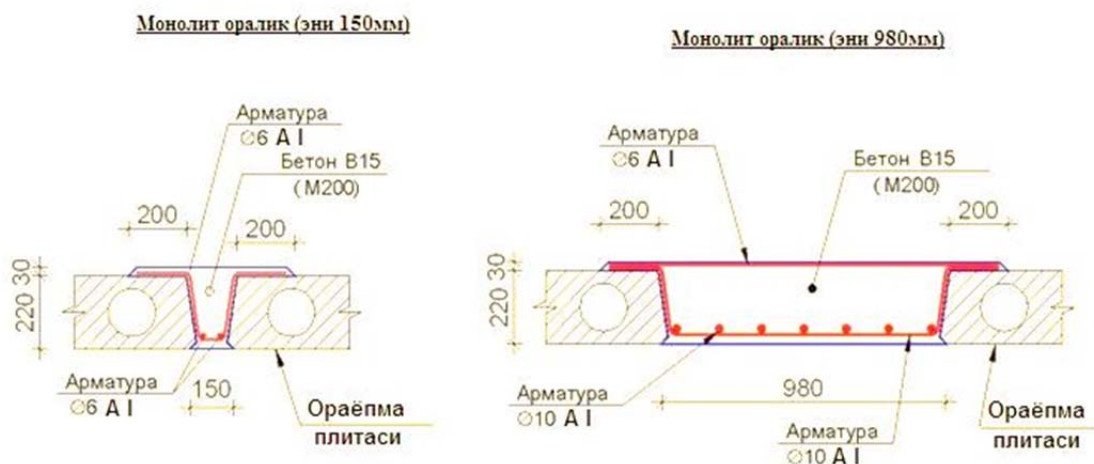
*Аннотация:* Ушбу мақолада йиғма ораёпмаларда қуйма(монолит) оралиқларни конструкциялашда амалда кўп учрайдиган ҳолатлар кўриб чиқилган. Монолит оралиқларни арматуралаш бўйича таклифлар берилган.

Қурилиш-монтаж ишлари давомида юк кўтарувчи деворларга таянувчи йиғма ораёпма плиталарининг барчасини ёнма – ён теккизиб ёки ҳеч қандай оралиқларсиз ўрнатиш жуда камдан-кам ҳолатларда учрайди. Ҳатто бинонинг ўлчамлари унификациялашган бўлса ҳам, дастлабки ҳисобларга кўра зарурат йўқдек туюлса-да, асосан ораёпмада тешиқлар ва вентиляция каналлари қилишга ёки бошқа мақсадларда ёндош плиталар оралиғини очик қолдиришга тўғри келади. Йиғма темирбетон плитали ораёпмаларда қуйма(монолит) оралиқларнинг эътиборли жиҳати шундаки, ораёпма плиталари деворларга таянса, монолит оралиқ учун ушбу деворлар эмас, балки оралиққа ёндош плиталар таянч бўлиб хизмат қилади. Бунда таянч девор(масалан, ғишт терими)нинг ичига монолит оралиқни киритиш зарур эмас. Шунинг учун қуйма оралиқни арматуралаш ораёпма плиталарини арматуралашдан анча фарқ қилади ва қуйма оралиқ арматуралари кесим юзалари нисбатан кичик бўлади.[1]

Бу қоидадан фақат битта чекиниш мавжуд: қуйма оралиқнинг эни катта бўлса ёки ораёпма плиталарининг юк кўтариш қобилияти етарли бўлмаса, у ҳолда оралиқни тўсин кўринишида қилиш лозим, бунда ушбу қуйма тўсин-оралиқ юк кўтарувчи вазифасини бажаради ва ораёпма плиталари таянувчи деворларга таянади.

### **Икки плита ўртасида жойлашган қуйма оралиқ.**

Бундай қуйма оралиқ ёнидаги плиталарга таяниб турган плита каби ишлайди. Шунинг учун унда худди тоғоранинг бўйлама кесими кўринишидагидек букилган ишчи арматура кўзда тутилади, унинг диаметри эса оралиқнинг энига ва ораёпмага тушадиган юкка боғлиқ бўлади. Бўйлама арматура – конструктив арматура бўлиб, арматура тўри ҳосил қилади ва у юк кўтаришга ишламайди. Шунингдек, эни катта бўлган қуйма оралиқларнинг юқори қисмига кичик диаметрли силлиқ юзали арматурадан бетон чўкишига қарши тўр ўрнатилади. [1],[2]



1-расм. Ораёпма плиталарига таянувчи қуйма оралиқ.

1- расмда турар жой биносида эни кичик ва катта бўлган қуйма оралиқларни арматуралашга мисоллар келтирилган (“иссиқ пол” ёки ғишт пардадеворнинг оғирлиги каби турли қўшимча юкларни ҳисобга олмаганда). Кўриб турганимиздек, оралиқлар эни катта ёки кичик бўлиши мумкин, аммо ён плиталарга таянувчи эни катта қуйма оралиқ ҳосил қилиш учун ҳар доим плиталарнинг ушбу қуйма оралиқдан тушадиган юкни кўтара олиши ёки кўтара олмаслиги текширилади. Бу-қуйма оралиқларни конструкциялашдаги энг муҳим омил ҳисобланади. Ораёпма плиталарининг юк кўтариш қобилияти турлича бўлиб, хусусий оғирлигини ҳисобга олмаганда  $400\text{кг/м}^2$  дан  $800\text{ кг/м}^2$  гача бўлади. Масалан, эни 1,2м бўлган иккита плита оралиғида эни 0,58 м бўлган очик оралиқ қолдирилган дейлик. Плиталарнинг юк кўта-риш қобилияти  $400\text{ кг/м}^2$ , яъни 1 п/метри  $1,2 \times 400 = 480\text{ кг/м}$  юкни кўтара олишини билган ҳолда, плитанинг 1п/метрига қалинлиги  $220+30=250\text{мм}=0,25\text{м}$  бўлган қуйма оралиқдан тушадиган юкни ҳисоблаймиз. Темирбетоннинг оғирлиги ўртача  $2500\text{ кг/м}^3$ , юк бўйича ишончлилик коэффиценти 1,1 га тенг.

$$0,25 \times 1,1 \times 2500 \times 0,58 / 2 = 199\text{ кг/м.}$$

Қуйма оралиқ иккита плитага таянганлиги сабабли юк иккига бўлинади ва ҳар бир плитага юкнинг ярми тўғри келади. Бундан ташқари плиталарга тушадиган пол конструкциясининг оғирлиги (масалан  $140\text{кг/м}^2$ ), пардадеворлардан ( $50\text{ кг/м}^2$ ) ва одамлар, мебелларнинг вақтинчалик оғирлиги ва шунга ўхшаш вақтинчалик юклар ( $150\text{ кг/м}^2$ ) мавжуд. Буларнинг барчасини тегишли коэффицентларга, плита эни плюс оралиқнинг ярим эни йиғиндисига кўпайтириб ҳамда қуйма оралиқнинг хусусий оғирлигини қўшган ҳолда ҳар бир плитага тушадиган жами юкни аниқлаймиз.

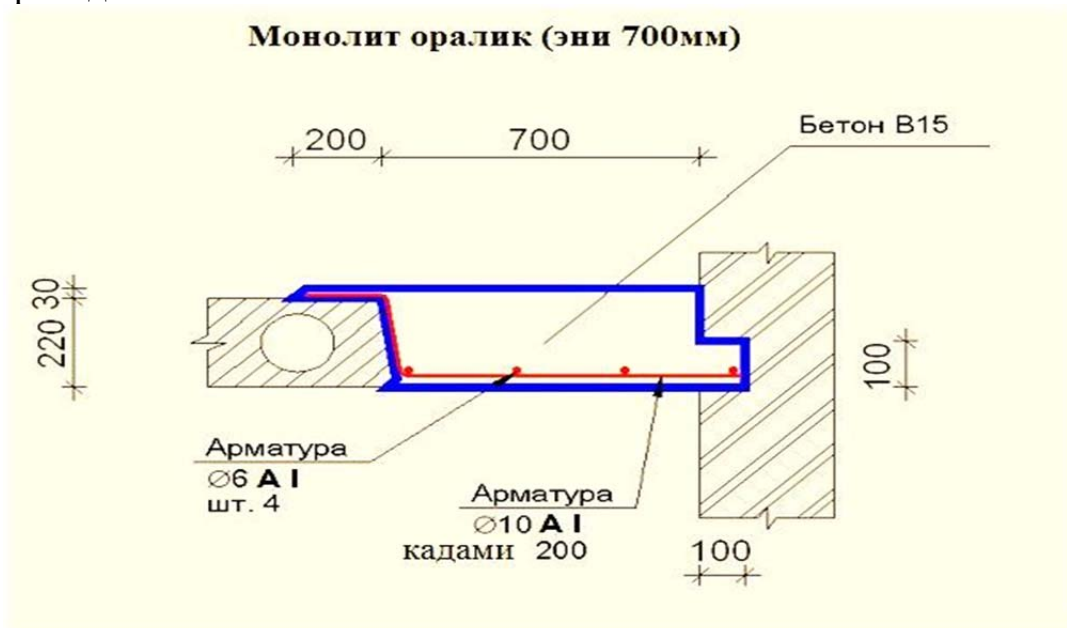
$$1,3 \times 140 \times (1,2 + 0,58 \times / 2) + 1,1 \times 50 \times (1,2 + 0,58 \times / 2) + 1,3 \times 150 \times (1,2 + 0,58 \times / 2) + 199 = 929\text{ кг/м} > 480\text{ кг/м.}$$

Кўриб турганимиздек, жами юкнинг қиймати плита кўтара оладиган юкнинг қийматидан катта. Агар биз юк кўтариш қобилияти  $800\text{ кг/м}^2$  бўлган плитани танлаганимизда, конструкциянинг ишончлилиги таъминланган бўлар эди, чунки бундай плитанинг 1п/метри  $1,2 \times 800 = 960\text{ кг/м}$  юкни кўтара олади. Шундай қилиб ҳар доим қуйма оралиқнинг ўлчамлари, ораёпма

плитасининг эни ва унга тушадиган юкнинг миқдорига кўра ушбу плитанинг қуйма оралиқ юкини кўтара олиши текширилиши лозим.[3]

### Йиғма плита ва девор орасидаги монолит қисм

Агар йиғма ораёпма плитаси билан девор ўртасида қуйма оралиқ қилиш зарурати пайдо бўлса, уни ушбу расмда кўрсатилганидек бажариш мумкин, яъни худди иккита плита орасидаги каби ён плитага таянади: тоғорасимон ишчи арматура(бир учи букилади) 200мм узунликда ораёпма плитасига таянади ва ушбу букма 30 мм қалинликдаги бетон билан тўлдирилади.



2-расм. Плита ва деворга таянувчи қуйма оралиқ.

Бунда ушбу арматура стержнини тўғридан-тўғри плита устига қўймасдан, бетон қоришмаси билан ўралишига ва икки томонидан химоя қатлами бўлишига аҳамият бериш керак. Шундагина ишчи арматура бетон билан ишончли боғланади. Шу мақсадда арматурани керакли ҳолатда ушлаб туриш учун ҳар бир стержень остига махсус фиксаторлар ўрнатиш зарур.

Конструкциянинг бир томони плитага таянса, иккинчи томони деворга 100мм оралиғида таянади, бунда таяниш қисми баландлиги ҳам 100мм бўлиши етарли, лекин монолит қисмнинг эни катта бўлса, таяниш қисми баландлигини кесилишга ҳисоблаб кўриш керак. Ҳисоблаш тартиби юқоридагига ўхшаш бўлиб, ягона фарқи (2-расм)- оралиқнинг ҳисобий узунлиги  $L_x = 700 + 30 = 730$  мм, бу ерда 30 мм – қуйма элемент деворга таяниш масофасининг 1/3 қисми. Бу ерда ҳам плитанинг юкни кўтара олиши юқоридаги тартибда текширилади, фақат юкнинг ярми плитага, иккинчи ярми эса деворга тушишини эса тутиш лозим.[3]

### Фойдаланилган манбалар:

1. Байков Б.И., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М., Стройиздат. 1991-767с.
2. Усмонов В.Ф. Темирбетон конструкциялари элементларини ҳисоблаш асослари. Ўқув қўлланма. Самақанд, 2009. 137 бет
3. [www.svoynom.net.ua](http://www.svoynom.net.ua)

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ С УЧЕТОМ РЯДА ФАКТОРОВ.

*к.т.н, доц. А.Т. Саидмаматов, А.О. Эгамбердиев  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

**Аннотация:** В статье описано математическая модель оптимизации статически неопределимых каркасных железобетонных конструкций с учетом ряда факторов; как упруго-пластическое состояние, условия надёжности, геометрической нелинейности, пространственности, упругости основания, сдвиговых деформаций и учет отказа отдельных элементов системы.

Формулируется математическая модель задачи оптимизации: найти такое решение  $x^*$  на множестве весовых параметров, чтобы критерий оптимальности  $C_i^E$  достиг экстремального значения, при выполнении условий:

$$\Omega (x^*(x \in \Omega))$$

$$\Phi_i(g)=C_i(x) \rightarrow \min (\max), \quad x = \{EA, EI (x, y, z), GA\}$$

$$\Omega = \{ \Omega_x \cap \Omega_z \cap \Omega_s \cap \Omega_B \}.$$

$$M_{r(x)} \leq M_{crk} = W_{crk} * R_{btm} + N_r \quad \text{-упругопластическое состояние;}$$

$$R_{ss(x)} \geq [R_{sn}] \quad \text{-условия надёжности;}$$

$$\overrightarrow{\{P\}} = [K(\overrightarrow{z})] \overrightarrow{\{S\}} \quad \text{-геометрической нелинейности;}$$

$$\sum x = 0; \quad \sum y = 0; \quad \sum z = 0; \quad \text{-пространственности;}$$

$$[K] = [K^M] + [K^O] \quad \text{-упругости основания;}$$

$$[K] = [K^M] + [K^C] \quad \text{-сдвиговых деформации;}$$

$$EI_{(x)_i} \rightarrow 0; \quad i=1,2,\dots,n \quad \text{-учет отказа отдельных элементов системы.}$$

где,  $\Omega$  область существования системы, выбираемая из условий и требований к объекту, вытекающих из задач реального проектирования, позволяющая максимально адаптировать оптимальное решение к реальным условиям. Область допустимых решений  $\Omega$ , т.е. система ограничений  $\Omega_z$ , определяется из условий статики (кинематики) сооружения, требований предельных состояний, конструктивных требований  $\Omega_s$ , и условий, обеспечивающих сейсмостойкость системы  $\Omega_B$ .

Исследуется задача обеспечения оптимальности (эффективности) железобетонных каркасных конструкций на примере ИИС-04, при максимальном приближении математической модели к реальной работе конструкции путем учета объективных, значительно влияющих факторов и свойств.

В отличие от традиционной постановки и модели задачи оптимизации [1,2,3] в настоящем исследовании вводятся следующие требования и условия, уточняющие расчетную модель:

1. Расчетная схема конструкции рассматривается как в плоской, так и с учетом пространственной ее работы;
2. Рассматривается совместная работа конструкции с основанием;
3. Расчетная схема конструкции рассматривается с учетом нелинейности конструкции;
4. Исследуются упругое, упруго-пластическое и пластическое состояния конструкции;
5. Расчет проводится с учетом изгибной, сдвиговой и продольной деформации;
6. Конструкция рассчитывается как на действие статической, так и сейсмической нагрузки.

Для данной задачи считается заданными:

Нагрузки:  $p, q, s$  - статические (постоянные, длительные, кратковременные) и сейсмические.

Геометрические параметры:  $L = \{L, H_{ЭТ}, B, a\}$  - длины пролетов, высота этажа, длина сечения, толщина защитного слоя бетона;

Физико-механические характеристики материалов:  $G = (R_s, R_b, E_b, E_s, E_0)$  расчетные и нормативные сопротивления арматуры и бетона, модули упругости арматуры и бетона, коэффициент постели грунта (основание фундаментов), объемная масса железобетона.

Область определения, т.е. область существования  $\Omega$  системы выявляется из совокупности условий - требований и ограничений. Система условий и ограничений имеет вид

$$\{\overline{P}\} = [K(\overline{z})] \{\overline{S}\}$$

- уравнение равновесия с учетом геометрической нелинейности, где  $K(\overline{z})$  - матрица уравнений равновесия;

$$P = \begin{bmatrix} P_x \\ P_y \\ P_z \end{bmatrix} \text{ - вектор внешних сил}$$

$$S = \begin{bmatrix} N_x \\ N_y \\ N_z \end{bmatrix} \text{ - вектор внутренних сил}$$

$(A - p^2 E)x = 0$  система вековых уравнений колебаний;

- требований предельных состояний, т.е.

$$S_{пред} = f(R_i, M_{kr}, A, L, E_0)$$

I группа предельных состояний:

$$(R_b A_b + R_s B_s) - N \geq 0$$

$$R_s A_s - N > 0$$



$$R_b S_b + R_s S_o - M \geq 0$$

II группа предельных состояний:

$$M_{cov} \leq M_u; \quad Q_{col} \leq Q_u; \quad N_{col} \leq N_u; \quad \xi \leq \xi_R$$

$$Q \leq 0,3 \varphi w_i \varphi b_i R_{bt} bh.$$

$$\sigma_{(sp)_{min}} \leq \sigma_{(sp)} \leq \sigma_{(sp)_{max}}; \quad \sigma_{(bp)} \leq \sigma_{(b)_{max}};$$

$\Omega_p$ : условия обеспечивающие сейсмостойкость системы.

$S_{max} \leq S_{пред}$  – условие сейсмостойкости.

$S_{max} = \{M_x + M_{kr} + M_n; \quad Q_x, \quad N_x\}$ , где  $M_{kr}$ ,  $M_n$  – усилия от крутильных колебаний.

$f \leq [f]; \quad \alpha_{crc} \leq [\alpha_{crc}]$  – условия жесткости, трещиностойкости

$\Omega_s$  – технологические и конструктивные требования:

$$\mu_{min} \leq \mu \leq \mu_{max}; \quad S_{min} \leq S \leq S_{max}; \quad A \leq [A].$$

Выше описанная математическая модель оптимизации статически неопределимых каркасных железобетонных конструкций произвольного очертания, которая составляют основу наших исследований.

Реализация модели осуществляется путем развитие возможности программы “КРОУСС”, которая разрабатывалась учеными и специалистами Ташкентского архитектурно-строительного института Наманганского инженерно-строительного института и научно-исследовательского и проектного института республики Уз НИИП градостроительства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Плахтий К.А. Исследование вопросы оптимального проектирования сейсмостойких многоэтажных зданий. Дисс. канд. техн. наук. Ташкент. 1990, 197 стр.
2. Понамарев С. В. Расчет и оптимальное проектирование сейсмостойких сооружений комбинированного типа; Автореферат. канд.дисс. Ташкент 1984, 135 стр.
3. Тукаев С.А. Оптимальное проектирование сейсмостойких плоских и пространственных стериновых конструкции. Дисс. канд. техн. наук. Ташкент. 1989, 152 стр.

#### BINOLAR ARXETEKTURASINI LOYIHALASHDA 3DS MAX DASTURIDAN FOYDALANISH

*I.I Nurmatov ( Namangan viloyat XTXQTMOHM )*

**Annotatsiya:** 3D Studio MAX uch o‘lchovli modellashtirish va ko‘rgazmali namoyish qilishning (vizualizasiya) yangicha bosqichini o‘rganish hamda ushbu dastur yordamida binoning 3d o‘lchamda ko‘rinish loyihasini chizish.

Bugungi kun va zamon talabidan kelib chiqqan holda “Kompyuter grafikasi” fani har bir soha bilan uzviy bog‘lanib, unga bo‘lgan extiyoj tobora o‘shib borayotganligi aniq. Kompyuter grafikasining qo‘llanish ko‘lami juda keng bo‘lib, avvalom bor ushbu sohani vizualligi diqqatga sazovvordir. Ya‘ni kompyuter grafikasida tasvir asosiy omil bo‘lib xizmat qiladi.

Ma'lumki axborot almashinuvida insonning ko'rish sezgi organi yordamida qabul qilingan axborot eng samarali qabul qilinadi va u xotirada ham chuqur iz qoldiradi. Jumladan tovush vositasida berilgan axborot ham ijobiy ta'sir etadi. Eng kam samara beruvchi axborot vositasi bu yozuvli axborot bo'lib, uni qabul qilib olish va miyada qayta ishlashda ko'proq vaqt sarflanadi va har bir insonning fiziologiyasidan kelib chiqqan holda axborotning ma'lum bir qismi yo'qotilib xotirada saqlanadi.

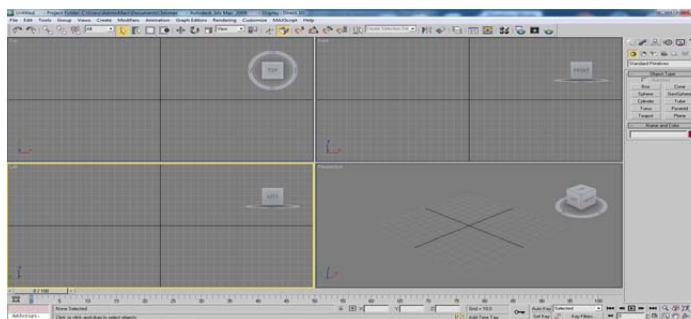
Kompyuter grafikasida axborotni tuzish insonning ko'rish va eshitish sezgi organlariga qaratilgan bo'lib, oddiy qilib aytganda axborot berish uchun tasvir va tovushdan keng foydalaniladi. Asosiy maqsad axborotni tasvir va tovushga aylantirishdan iborat. Bugungi kunda juda ko'plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo'lib, ularni qaysi sohada qo'llanilishi bilan bir - biridan farqlanadi.

Har bir soha mutaxassislari o'z faoliyatlari uchun qulay bo'lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dasturlarning imkoniyat chegaralari ham ma'lum bir sohaga yo'naltirilgan bo'ladi. Demak, grafik dasturni tanlashda avvalom bor uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo'llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o'zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Shunisi bilan ham grafik dasturlar murakkablashib boradi.

Biz o'rganmoqchi bo'layotgan dastur Amerikaning Autodesk firmasi tomonidan ishlab chiqilgan AutoCAD grafikaviy dasturidir. Autodesk firmasining juda ko'plab dastur mahsulotlari mavjud bo'lib (AutoCAD, ArchiCAD, AutoCAD Electrical, 3ds Max, Design Review...), butun dunyoda keng ommalashib ketgan, eng so'ngi texnologiyalarni o'zida mujassamlashtiradi. Firmaning dastur mahsulotlari ichida AutoCAD dasturi muhim o'rin tutadi. U asosiy bo'lib, qolgan dasturlar uning asosida yaratilgan hisoblanadi. Grafik imkoniyatlari juda yuqori va ayni paytda ham soda, ham murakkab topshiriqlarni bajara oladi. Shunisi e'tiborga loyiqki u bevosita aniq fanlar bilan ham chambarchas bog'liqdir.

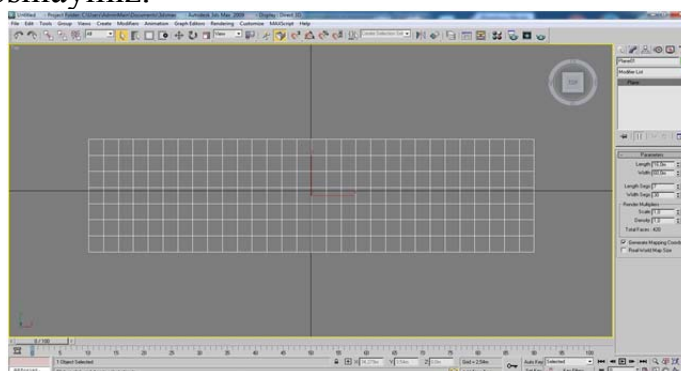
3D Studio MAX uch o'lchovli modellashtirish va ko'rgazmali namoyish qilishning (vizualizasiya) yangicha bosqichi hisoblanadi. Bu dastur yordamida yuqori sifatli animasiya va uch o'lchovli modellarni professional darajada yaratish mumkin. Bunda siz ikki o'lchovli va uch o'lchovli ob'yektlarni qo'llashingiz mumkin. Bu dastur yordamida yuqori sifatli multiplikasion filmlar, ma'lum fanlar bo'yicha ko'rgazmali dasturlar tuzish mumkin.

Bino loyihasini chizishda uch o'lchamli (3ds max) grafik dasturidan foydalanib ko'ramiz. Buning uchun dast avval ob'ektning umumiy ko'rinishini o'rganib chiqdim. Loyihalash dastlab binoni tekshirib chiqishdan boshlanadi. Ushbu maqsadlarda binoning barcha konstruktiv elementlari: Zamin va poydevorlaridan tortib, tom qoplamasigacha ko'zdan kechiriladi. So'ngra uning razmerlarini aniq hisoblab olamiz. Uning bo'yi, balandligi, kengligini va binoni ko'rinishini suratga olamiz. Binoni 3d o'lchamda chizish uchun bizga binoning chizmasi kerak bo'ladi. Buning uchun avvalo 3ds max dasturini ishga tushiramiz. 3ds max dasturi ishga tushganda quyidagi oyna hosil bo'ladi.



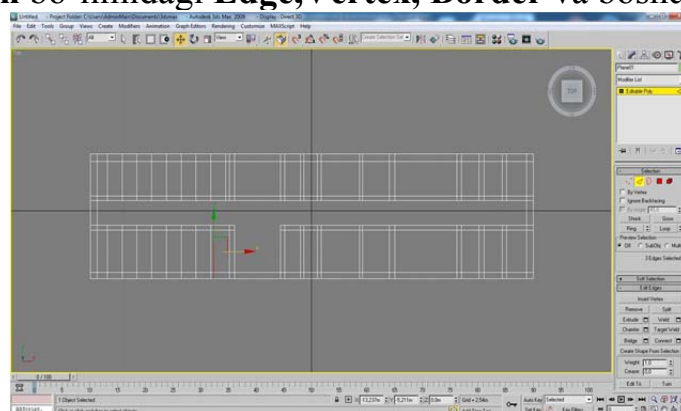
**Rasm 1** Dasturning umumiy ko‘rinishi

Dastur oynasining o‘ng tomonida joylashgan standart primitivlar menyusidan **Geometry** bo‘limiga o‘tamiz. Bu yerdan **plane** instrumentini tanlab olamiz va oynaning **top** ko‘rinishini asosiy oyna sifatida belgilab olamiz. Buning uchun biz klaviaturadan **alt+W** tugmalarini yoki dastur menyusining o‘ng tomonining pastki qismida joylashgan **Maximize Viewport Toggle** tugmasini bosamiz. Top ko‘rinishidagi oyna ochilgandan so‘ng biz belgilangan ob‘ektning loyhasini chizishni boshlaymiz.

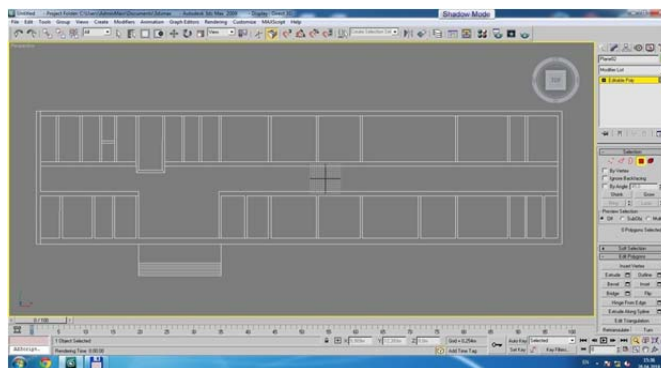


**Rasm 2** Loyixa qismini shakillantirish

Aniq o‘lchamlarga ega bo‘lgan yuqoridagi **plane** - mizni ustida sichqonchani o‘ng tugmasini ezamiz va **convert to** bo‘limidagi **convert to editable poly** bo‘limini tanlaymiz. So‘ngra chizgan **line** mizga ushbu bo‘lim asosida ishlov berishni boshlaymiz. Bizning bu menyudagi ishlatadigan primitivimiz **selection** bo‘limidagi **Edge, Vertex, Border** va boshqalar.



Ob‘ektdagi chiziqlarni o‘zimizga kerakli bo‘gan tartibda joylashtiramiz. Buning o‘ng tomondagi menyudan **Edge** bo‘limini tanlab olamiz so‘ngra chiziqlar ustiga sichqoncha strelkasini ezganimizda bu chiziq qizil ranga bo‘yanadi. Bu ob‘ekt belgilanganini bildiradi. Kerakli amallarni qilganimizdan so‘ng **plane** miz quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.



## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ СТЕРЖНЕЙ С УЧЕТОМ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ

*доц. М. Олимов, PhD. А. Исомиддинов, И. Холмирзаев (НамМҚИ)*

**Аннотация:** В работе приведены вычислительные алгоритмы прикладных задач описывающих системой дифференциальных уравнений второго порядка. В качестве моделируемого объекта рассмотрены стержней при воздействии пространственном нагружении. Разработанная математическая модель аппроксимируется на основе метода конечных разностей. На основе разработанного вычислительного алгоритма решена задача и определено НДС стержней при воздействии внешних нагрузок. Полученные численные результаты приведены в виде таблиц и графиков.

Проведенный анализ исследований в области переменной пластичности и накопления повреждения показывает, что проблема расчета тонкостенных конструкций с учетом накопления повреждений при наличии конечных областей пластических деформаций остаются до сих пор на уровне постановки [1,2]. Поэтому возникает необходимость моделирования процессов деформирования, разработку численных методов и алгоритмов, создания комплексных программ расчета тонкостенных стержней при пространственном нагружении на основе уточненной теории стержней [3].

При учете накопления повреждений принимается, что  $\bar{\sigma}_u^{(k)}$  есть универсальная функция  $\bar{\varepsilon}_u^{(k)}$  и еще функции  $\eta$ , характеризующие степень повреждаемости материала [1]:

$$\bar{\sigma}_u^{(k)} = \Phi(\bar{\varepsilon}_u^{(k)}, \eta(k-1)) \quad (1)$$

Для линейного упрочнения зависимость (1) имеет вид:

$$\bar{\sigma}_u^{(k)} = \lambda \alpha_1^{(k-2)} (1 + \alpha_1) \sigma_s + \lambda \left[ 1 - \frac{(1 + \alpha_1)}{2} \alpha_1^{(k-2)} \right] \left[ B - B(1 - \eta)^{(1 + \alpha)} \right]^{\frac{1}{\alpha}} (k-1)^{\frac{1}{\alpha}} + 3G(1 - \lambda) \bar{\varepsilon}_u^{(k)}. \quad (2)$$

В этом случае функция пластичности определяется по формуле:

$$\omega_{(x,y,z)}^{(k)}(\eta) = \begin{cases} 0 & \text{при } \varepsilon_u^{(k)} \leq \bar{\varepsilon}_s^{(k)}(\eta), \\ \lambda_k \left( 1 - \frac{\bar{\varepsilon}_s^{(k)}(\eta)}{\bar{\varepsilon}_u^{(k)}} \right) & \text{при } \varepsilon_u^{(k)} > \bar{\varepsilon}_s^{(k)}(\eta); \end{cases} \quad (3)$$

Для определения функции повреждаемости  $\eta(k-1)$  принято следующее кинетическое уравнение [1]:

$$\frac{d\eta}{dk} = A(\bar{\sigma}_u^{(k)})^\alpha (1-\gamma\eta)^{-\beta} \quad (4)$$

$$\text{Причем } \eta(0) = 0; \quad \eta(N) = 1; \quad (5)$$

где  $A, \alpha, \beta, \gamma$  - известные константы материала;  $N$  - число полупериодов до наступления предельного состояния (разрушения).

Для вывода уравнения равновесия стержней при пространственном нагружении с учетом накопления повреждений применен вариационный принцип Лагранжа [3]. В результате получена следующая система нелинейных дифференциальных уравнений в векторной форме:

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\bar{x}} \left[ (A^u - A^{p(k)}) \frac{d\vec{V}^{(k)}}{d\bar{x}} + (B^u - B^{p(k)}) \vec{V}^{(k)} \right] + (C^u - C^{p(k)}) \frac{d\vec{V}^{(k)}}{d\bar{x}} + (D^u - D^{p(k)}) \vec{V}^{(k)} = \vec{F}^{(k)} + \\ + \frac{d}{d\bar{x}} \left[ A^{p(k)} \frac{d\vec{V}^{0(k-1)}}{d\bar{x}} + B^{p(k)} \vec{V}^{0(k-1)} \right] + C^{p(k)} \frac{d\vec{V}^{0(k-1)}}{d\bar{x}} + D^{p(k)} \vec{V}^{0(k-1)} + \\ + \sum_{m=1}^{k-1} \left\{ \frac{d}{d\bar{x}} \left[ A^{p(k-m)} \frac{d}{d\bar{x}} (\vec{V}^{0(k-m)} - \vec{V}^{0(k-m-1)}) + B^{p(k-m)} (\vec{V}^{0(k-m)} - \vec{V}^{0(k-m-1)}) \right] + \right. \\ \left. + C^{p(k-m)} \frac{d}{d\bar{x}} (\vec{V}^{0(k-m)} - \vec{V}^{0(k-m-1)}) + D^{p(k-m)} (\vec{V}^{0(k-m)} - \vec{V}^{0(k-m-1)}) \right\} \quad (6) \end{aligned}$$

где  $\vec{V}^{(k)}$  - вектор функции девятого порядка:

$$\vec{V}^{(k)} = \{W^{(k)}, \alpha_1^{(k)}, \beta_1^{(k)}, V^{(k)}, \alpha_2^{(k)}, \beta_2^{(k)}, U^{(k)}, \theta^{(k)}, \nu^{(k)}\}.$$

Матрицы  $A, B, C, D$  - квадратичные матрицы девятого порядка;  $\vec{F}^{(k)} = \{f_i^{(k)}\}$  - вектор девятого порядка.

Для иллюстрации представим элементы  $a_{11}$  и  $a_{18}$ :

$$a_{11} = \frac{l^2}{3I_0} (F - F_\omega^{(k)}); \quad a_{18} = -\frac{l^2}{3h_0 I_0} (S_z - S_{z\omega}^{(k)});$$

здесь интегралы  $F_\omega^{(k)} = \iint_F \omega^{(k)} dF$ ;  $S_{z\omega}^{(k)} = \iint_F y\omega^{(k)} dF$  - содержат функции

пластичности и зависят от степени накопления повреждаемости  $\eta(n-1)$ .

По модификации А.А.Самарского-И.В.Фрязинова [4] аппроксимируем уравнение (6) следующими разностными схемами с порядком  $O(h^2)$ :

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{h} \left( A_{i+1/2} \frac{\vec{V}_{i+1}^{(1)} - \vec{V}_i^{(1)}}{h} - A_{i-1/2} \frac{\vec{V}_i^{(1)} - \vec{V}_{i-1}^{(1)}}{h} \right) + \frac{B_{i+1} \vec{V}_{i+1}^{(2)} - B_i \vec{V}_i^{(2)}}{h} + \frac{C_i \vec{V}_{i+1}^{(2)} - C_i \vec{V}_i^{(2)}}{h} + D_i \vec{V}_i^{(1)} = \vec{F}_i \\ \frac{1}{h} \left( A_{i+1/2} \frac{\vec{V}_{i+1}^{(2)} - \vec{V}_i^{(2)}}{h} - A_{i-1/2} \frac{\vec{V}_i^{(2)} - \vec{V}_{i-1}^{(2)}}{h} \right) + \frac{B_i \vec{V}_i^{(1)} - B_{i-1} \vec{V}_{i-1}^{(1)}}{h} + \frac{C_i \vec{V}_i^{(1)} - C_i \vec{V}_{i-1}^{(1)}}{h} + D_i \vec{V}_i^{(2)} = \vec{F}_i \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Введя вектор  $U_i = [V_i^{(1)}, V_i^{(2)}]^T$ , систему уравнений (7) с соответствующими граничными условиями (защемленный), представим в виде:

$$\hat{A}_i U_{i+1} - \hat{B}_i U_i + \hat{C}_i U_{i-1} = \hat{F}_i \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \quad (8)$$

$$U_0 = 0, U_N = 0 \quad (9)$$

здесь  $\hat{A}_i, \hat{B}_i, \hat{C}_i$  - клеточные матрицы, а  $\hat{F}_i$  - клеточный вектор, представленный в виде:

$$\hat{A}_i = \begin{vmatrix} \frac{1}{h} A_{i+1/2} & B_{i+1} + C_i \\ \theta & \frac{1}{h} A_{i+1/2} \end{vmatrix}; \hat{B}_i = \begin{vmatrix} \frac{1}{h} A_{i+1/2} + \frac{1}{h} A_{i-1/2} - hD_i & B_i + C_i \\ -B_i - C_i & \frac{1}{h} A_{i+1/2} + \frac{1}{h} A_{i-1/2} - hD_i \end{vmatrix}; \hat{C}_i = \begin{vmatrix} \frac{1}{h} A_{i-1/2} & \theta \\ -B_{i-1} - C_i & \frac{1}{h} A_{i-1/2} \end{vmatrix};$$

$$\hat{F}_i = \begin{vmatrix} h & F_i^- \\ h & F_i^- \end{vmatrix}.$$

Для решения краевой задачи (8), (9) используется комбинация метода матричной прогонки и неявный итерационный процесс [2]. Для реализации данного алгоритма составлена модифицированная комплексная программа на объектно - ориентированном языке Delphi 7.0.

таблица 1

k	x	Функция пластичности - $\omega$		Накопленн ое поврежден ия $10^2 \eta$	Интенсивно сть деформаций $10^2 \bar{\varepsilon}_u^{(k)}(\eta)$	Интенсивно сть напряжений $10^{-3} \bar{\sigma}_u^{(k)}(\eta)$
		без учета накоп. поврежден ий.	с учетом накоп. поврежден ий.			
2	0. 0	0,7914	0,7881	0,0445	1,7340	7,7228
	0. 2	0,5492	0,5409	0,0256	0,6862	6,6750
	0. 5	0,4987	0,4893	0,0231	0,6094	6,5982
10	0. 0	0,7875	0,8231	3,7556	1,7341	6,4282
	0. 2	0,5394	0,6293	2,6155	0,6862	5,3803
	0. 5	0,4876	0,5889	2,4487	0,6094	5,3035

Результаты расчета приводятся ( $y=0; z=b_0$ ) в точках поперечного сечения стержня  $x=0.0; x=0.2; x=0.5$  при циклическом нагружении. В таблице 1 приведена кинетика изменения функции пластичности  $\omega^{(k)}$  и повреждаемости  $\eta^{(k)}$ , а также интенсивности деформаций  $\bar{\varepsilon}_u^{(k)}(\eta)$  и напряжений  $\bar{\sigma}_u^{(k)}(\eta)$  в зависимости от цикла нагружений.

На рис.1,2 показаны зона пластичности и поврежденности соответственно для поперечного сечения  $x=0.0; x=0.5$ ; при  $k=2$  (a,b) и при  $k=10$  (c,d).

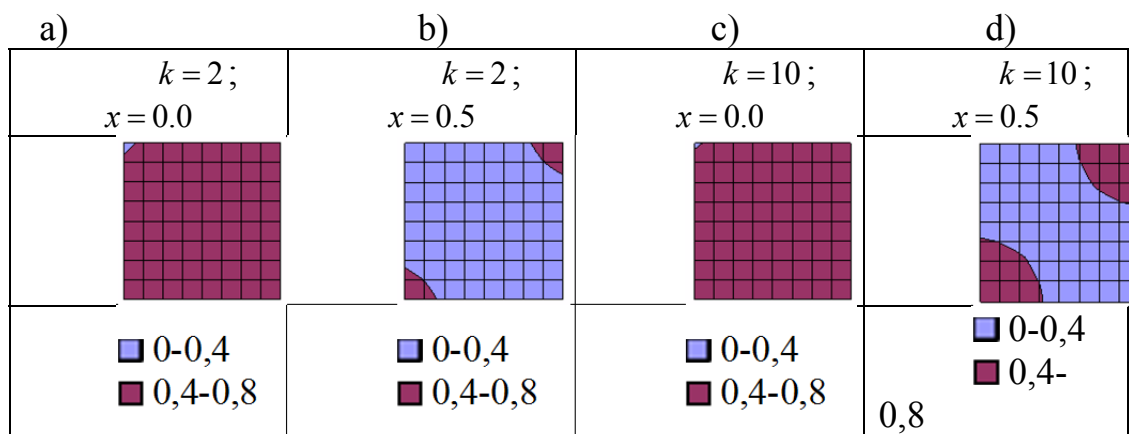


Рис.1. Кинетика изменения зоны пластичности

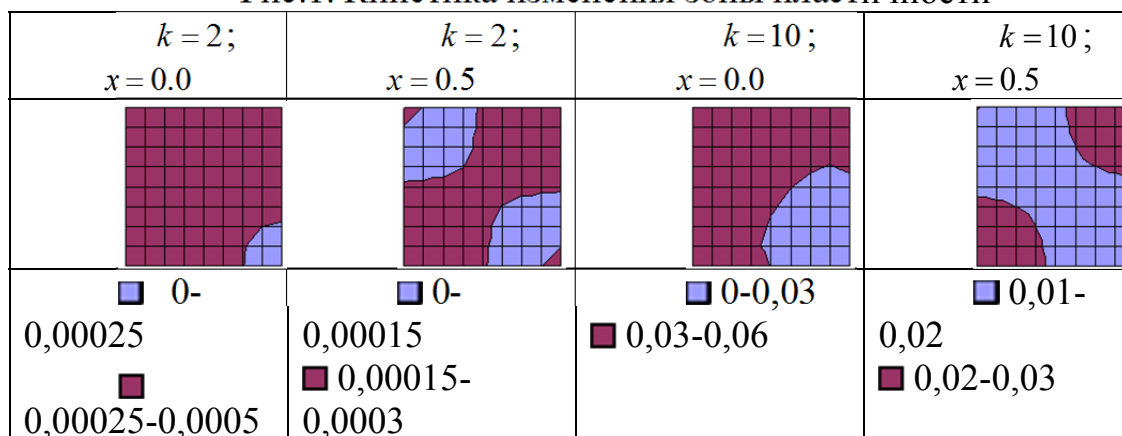


Рис.2 Кинетика изменения зоны поврежденности

Из рис.1,2. видно, что торцевая часть стержня полностью переходит в пластическую область. С удалением от левого торца стержня пластические и поврежденные зоны в сечениях вытягиваются к правым верхним и левым нижним углам

Результаты численного эксперимента показывают, что с увеличением числа циклов нагружения увеличиваются значения функции пластичности и повреждаемости, а это, в свою очередь, влияет на кинетику НДС стержня.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Москвитин В.В. Циклические нагружения элементов конструкций. М.: Наука, 1981, 344 с.
2. Буриев Т. Алгоритмизация расчета несущих элементов тонкостенных конструкций. Т.: Фан, 1986. 244 с.
3. Кабулов В.К. Алгоритмизация в теории упругости и деформационной теории пластичности. Т.: «ФАН», 1966, 394 с.
4. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М., «Наука», 1971г. 552 с.

## **QURILISHDA XO'JALIK YURITISH KOOPERATSIYASI VA KLAUSTERINING IQTISODIY SAMARADORLIGI**

*i.f.n. dots. M. A Aynaqulov (Jizzax pedagogika instituti)*

***Annotatsiya:** Maqolada xo'jalik yurituvchi subyektlarda xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va uning asosida klaster maydonlari yaratish usullari va uning iqtisodiy samaradorligi bo'yicha taklif va tavsiyalar berilgan.*

Mamlakatimizda mustaqillik yillarida amalga oshirilgan keng ko'lamli islohotlar milliy davlatchilik va suverenitetni mustahkamlash, xavfsizlik va xuquq tartibotni, davlatimiz chegaralari daxlsizligini, jamiyatda qonun ustuvorligini, inson huquq va erkinliklarini, millatlararo totuvlik va diniy bag'rikenglik muxitini ta'minlash uchun muhim poydevor bo'ldi, xalqimizning munosib hayot kechirishi, fuqarolarimizning bunyodkorlik salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun zarur shart-sharoitlar yaratdi.

Iqtisodiyotda ma'muriy-buyruqbozlikka asoslangan boshqaruv tizimidan mutlaqo voz kechilib, bozor islohotlari bosqichma-bosqich amalga oshirilgani va pul kredit puxta o'ylab olib borilgani makroiqtisodiy barqarorlikni, iqtisodiyotning yuqori sifatlar bilan o'sishini, inflyatsiyani prognoz ko'rsatkichlari darajasida saqlab qolishni ta'minladi va kichik biznes va xususiy tadbirkorlik, fermerlik harakatini rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar va qulay sharoitlar yaratilishiga xizmat qildi.

Ayni vaqtda mamlakatimiz bosib o'tayotgan tarraqqiyot yo'lining chuqur tahlili, bugungi kunda jahon bozori konyenkyurasi keskin o'zgarib, globallashtirish sharoitida raqobat tobora kuchayib borayotgani davlatimizni yanada barqaror va jadal sur'atlar bilan rivojlantirish bo'yicha mutlaqo yangicha yondashuv xamda tamoyillarni ishlab chiqish va ro'yobga chiqarishni taqazo etmoqda.

Olib borilayotgan islohotlar samarasini yanada oshirish, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish hamda hayotning barcha sohalarini liberallashtirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoevning 2017-yil 7-fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi Farmoni qabul qilindi. Ushbu farmonga muvofiq O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi tasdiqlandi. Mazkur yo'nalishlarning har biri mamlakatdagi islohotlarni va yangilanishlarni yanada chuqurlashtirishga oid aniq bo'limlardan iborat. Harakatlar strategiyasini besh bosqichdagi besh yilga mo'ljallangan strategik harakatlarni amalga oshirish doirasida taktik harakatlar belgilanib, bunda yillarga beriladigan nomlarga muvofiq har yili uni amalga oshirish bo'yicha Davlat dasturi tasdiqlanadi.

Harakatlar strategiyasining "Iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirish" deb nomlangan 3-yo'nalishining ustuvor yo'nalishlarida yuqori texnologiyali qayta ishlash tarmoqlarini, eng avvalo mahalliy xom ashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadal



rivolantirishga qaratilgan sifat jihatdan yangi bosqichga o'tkazish orqali sanoatni yanada modernizatsiya va deversifikatsiya qilish. Iqtisodiyot tarmoqlari uchun samarali raqobatbardosh muhitni shakllantirish hamda mahsulot va xizmatlar bozorida monopoliyani bosqichma-bosqich kamaytirish. Prinsipial jihatdan yangi mahsulot turlarini o'zlashtirish, shu asosida ichki va tashqi bozorda milliy tovarlarning raqobatbardoshligini ta'minlash. Ishlab chiqarishni mahalliy lashtirishni rag'batlantirish siyosatini davom ettirish hamda, eng avvalo, iste'mol tovarlar va butlovchi buyumlar importining o'rnini bosish, tarmoqlararo sanoat kooperatsiyasini kengaytirish kabi rivojlanish omillari sanalagan dolzarb yo'nalishlarga alohida e'tibor berilgan. Ushbu yo'nalishlarga qadam iqtisodiy islohotlarning ilk davrlaridayoq kichik biznes va hususiy tadbirkorlikni rivojlantirish bilan birgalikda ob'yekllarni xususiylashtirish va davlat tasarrufidan chiqarish ko'p tarmoqli iqtisodiyotni shakllantirishdagi asosiy omil hisoblanadi. Mustaqillik yillarida sanoat tarmog'ida va xizmatlar sohasining rivojlantirish salohiyatini yanada kengaytirilishi natijasida YAIM tarkibida qishloq xo'jaligi ulushining (1995 yilda 32,4 foizdan so'nggi yillarda 17,6 foizga) bosqichma-bosqich kamayish tendentsiyasi saqlanib qoldi. Shu bilan birga, YAIM tarkibida qishloq xo'jaligi ulushining kamayishi qishloq xo'jaligi mahsulotlarining ijobiy o'rtacha yillik o'sish sur'atlari fonida sodir bo'ldi. Sanoat tarmog'ini diversifikatsiyalash, modernizatsiyalash, texnik va texnologik yangilash bo'yicha chora-tadbirlarning qabul qilinishi natijasida sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish umumiy hajmining o'sishi va YAIM tarkibida sanoatning (qurilishni qushgan holda) ulushi 1995 yildagi 27,8 foizdan so'nggi yillarda 32,9 foizgacha oshishi ta'minlandi. Mustaqillik yillarida YAIM tarkibida mulkchilik shakllari bo'yicha tub o'zgarishlar ro'y berdi. Nodavlat sektori YAIM ni ishlab chiqarishda asosiy o'rinni egalladi va uning ulushi 1995 yildagi 58,4 foizdan so'nggi yillarda 81,3 foizgacha oshganligi rivojlanishlarning yaqqol dalili hisoblaniladi. Ammo, bugungi kun talabi bo'yicha yuqorida zikr etilgan ustuvor yo'nalishlarni izchil, samarali, tizimli va jadal ravishda amalga oshirish uchun zaruriy usul va vositalar kerak bo'ladi. Ana shunday usul va vositalardan biri – xo'jalik yuritish klasteridir.

O'z mohiyatiga ko'ra, xo'jalik yuritish klasteri yagona texnologik zanjirga birlashtirilgan korxonalar majmui bo'lib, u ilm-fan, ta'lim hamda xo'jalik yuritish kooperatsiyasini chuqurlashtirish, yangi texnologiyalarni amaliyotga jadal joriy etishni imkoniyatini o'zida nomoyon etadi. Xo'jalik yuritish klasterining asosiy negizini xo'jalik yuritish kooperatsiyasi tashkil etadi. Xo'jalik yuritish klasteri kooperatsiyasi umumiy maqsadlarga erishish ( tovarlar ishlab chiqarish, ishlarni bajarish va xizmatlar ko'rsatish ) uchun jismoniy va yuridik shaxslarng ixtiyoriy birlashuvini yoki o'zaro xamkorlik qilishini o'zida aks ettiradi. O'z navbatida, kooperatsion aloqalar hamkorlik bosqichi bo'yicha texnologik to'plam, texnologik bog'lamiga aylanib xo'jalik yuritish klasterini vujudga keltiradi.

Klasterning pirovardida xom ashyo qayta ishlashning barcha bosqichidan o'tib, eksportbop tayyor mahsulotga aylanadi. Klasterni yaratish esa olim va iqtisodchilar, qurilish montaj tashkiloti hamda qurilish industriyasi sanoati, shuningdek, Infratuzilmaviy tashkilotlar hodimlari salohiyati, ularning ilg'or tajribasini yagona maqsad yo'lida birlashtirishni taqazo qiladi. Xo'jalik

yuritish samaradorligini oshirish uchun ob'ektiv zaruriyat sifatida xo'jalik yuritish sub'ektlarining o'zaro hamkorligi va ishlab chiqarish kooperatsiyasi muayyan tovarlarni ishlab chiqarish, ishlarni bajarish va xizmatlar ko'rsatish bo'yicha iqtisodiyotning tegishli tarmoqlari oldida turgan vazifalarni hal etishga qaratilgan. Bizning fikrimizcha, korxonalar o'rtasida ishlab chiqarish kooperatsiyasini rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki, ushbu tarmoqlarga qarashli korxonalar iqtisodiyotining asosiy negizini tashkil etib, uning o'sishiga hal qiluvchi rol o'ynaydi.

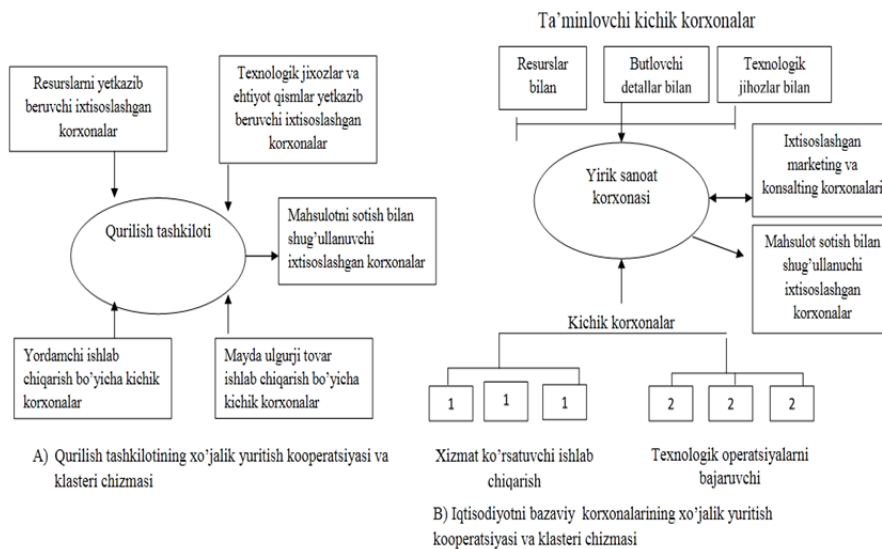
Iqtisodiyotning qurilish majmuasida xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va klasterini tashkil qilish va rivojlantirish uchun keng ko'lamli imkoniyatlar mavjud. Qurilish majmuasining xo'jalik yurituvchi sub'ektlar bilan kooperatsiyasi va klasteri turli xildagi shakllarda namoyon bo'lishi mumkin. Bunda, bizning fikrimizcha, resurslar yetkazib beruvchi va qayta ishlovchi, shuningdek, mahsulotni sotishga ixtisoslashgan korxonalar bilan xo'jalik yurituvchi sub'ektlar kooperatsiyasi va klasterini subpudrat asosida, texnologik uskunalar va butlovchi qismlar yetkazib beruvchi korxonalar bilan – lizing asosida, mayda ulgurji tovarlar ishlab chiqaruvchi subyektlar bilan esa – franchayzing asosida ta'minlash maqsadga muvofiq.

O'z navbatida xo'jalik yurituvchi sub'ektlar faoliyatining muayyan xususiyatlari xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va klasterining boshqa shakllarni ham keltirib chiqarishi mumkin. Dastlabki o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, qurilish majmuida iqtisodiyot bazaviy tarmoqlarining xo'jalik yurituvchi sub'ektlari kooperatsiyasi va klasteri jarayonlarining rivojlanishi ko'p jihatdan ushbu korxonalarining qayta tarkiblanishi va ular ichidan mayda ulgurji va past rentabelli korxonalarining ajratilishiga va ularga moliyaviy mustaqillik va shu bilan birgalikda hamkorlik maqomining qoldirilishi bilan bog'liq.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida yirik korxonalarini qayta tarkiblash yo'li bilan qator vazifalarni hal etish mumkin, xususan:

- ishlab chiqarishni uning balansida ushbu ishlab chiqarishga bevosita aloqador bo'lmagan tuzilmalarni ushlab turishdan halos etish;
- mayda ulgurji, past rentabelli va zarar keltiruvchi ishlab chiqarishlarni kichik biznes korxonalariga topshirish yo'li bilan tovarlar ishlab chiqarish va xizmatlar ko'rsatishining texnologik tizimini ulardan xalos etish;
- davlat mulkini xususiylashtirish imkoniyatlaridan foydalanish va shu asosida kichik tadbirkorlikning yanada rivojlanishini ta'minlash.

### Qurilishda xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va klasterining asosiy shakllari



Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda xulosa qiladigan bo'lsak, iqtisodiyotning qurilish sektorida, xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va klasteri masalalarini amaliy jihatdan hal etishda bozor infratuzilmalarining, shu jumladan, bank, marketing, konsalting, ta'minot, savdo-vositachilik, sotish va boshqa tuzilmalarning roli ortadi. Shu munosabat bilan ularning rivojlanishiga alohida e'tiborni qaratish lozim. O'z navbatida ta'kidlash joizki, xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va klasteri innovatsiyaga ko'maklashuvchi muhim vosita bo'lib, iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish hamda zamonaviy korxonalarining ko'payishiga mustahkam zamin yaratadi. Pirovardida qo'shimcha qiymatga ega qurilish mahsulotlari tayyorlash hajmi ortib, eksport salmog'i ko'payadi, shuningdek, ishlab chiqarish va tender savdosi munosabatlari takomillashuvi hisobiga katta iqtisodiy samara keltiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7- fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.
2. Berkinov B.B., Aynaqulov M.A. Kichik tadbirkorlik korxonalarining yirik korxonalar bilan ishlab chiqarish kooperatsiyasi. Monografiya.-JizPI kichik bosmaxonasi,-2004.-114 b.
3. [www.stat.uz](http://www.stat.uz)
4. [www.rcmineconomy.uz](http://www.rcmineconomy.uz)  
 M.A.Aynaqulov. "Qurilishda xo'jalik yuritish kooperatsiyasi va klasterining iqtisodiy samaradorligi"  
 M.A.Айнақулов. А.Х.Кучимов "Экономические эффективности хозяйственной кооперации и кластера в строительном комплексе"

## ҚУРИЛИШДА ИННОВАЦИОН ЖАРАЁНЛАРНИНГ ЎРНИ

доц. Ш.А.Хакимов, ўқитувчи К.К.Мўминов,  
ўқитувчи Ж.Б. Эшонжонов., талаба С.Тўхтасинов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

***Аннотация.** Мақолада қурилиш жараёнларини бажаришда инновацион технологиялар ва уларни қурилишда самарали ишлатиш масалалари ва муаммолари ҳақида тўхталиб ўтилган.*

Инновация ва инновацион жараён бир-бирига яқин. Бироқ бу атамалар турлича тушунчаларни англатади. Инновацион жараён-илмий билим, тадқиқот, изланиш натижалари, тажрибаларни ва х.к. йиғиндиси, мажмуаси асосида яратилади. Янги яратилган жараён инновациядир. Асосий туб мохияти- яратилаётган маълум бир мақсадга йўналтирилган илғор жараённи ёки технологияни охириги натижа ва ютуқлар асосида яқунлаш мажбуриятдан иборат. Натижада, ушбу яратилган янгилик амалётга жорий этилади[1, 45 б.].

Инновацион жараён мохияти- тизимли, даврий, ишончли, ижтимоий-иқтисодий, ҳамда энг илғор технологиялар асосида яратилган ва амалётга тадбиқ этиладиган жараёнлар натижасидан иборат. Барча олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишларини ҳам ижобий натижаси бўлмаслиги ёхуд бўлса ҳам истеъмол бозорида унинг кафолатли ўрни, ривожланиш истиқболлари бўлмаслиги мумкин. Кўп холларда олиб борилган илмий-тадқиқот ишларининг барча тармоқларини ўзгартириш мумкин. Яъни ҳозирги давргача бажариб келинган илмий-тадқиқот ишларини маълум бир қисмини амалда қўллаганларида эди барча жабхаларда қурилиш ва ишлаб-чиқаришда сезиларли ўзгаришлар бўлар эди. Бироқ айрим ишлаб-чиқариш корхоналарида эски-анъанавий ишлаб-чиқариш технологияларидан фойдаланиб келинмоқда. Қурилиш материалларини ишлаб чиқариш, биноларни тиклаш, барпо этиш соҳасида бир неча ишлар амалга оширилмоқда.

Инновацион жараён кишиларнинг ҳаётида, ижтимоий соҳаларда, талаб ва ривожланишнинг барча бўғинларида ўз ўрнига эга. Шунинг учун изланиш, ўрганиш, режалаштириш ва бошқаришда инновацион жараённинг ўрни жуда муҳим. Қурилишда инновация-ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини оширишга қаратилади. Яъни қурилишни сифатли бажарилишини таъминлайди. Бунда ишлатиладиган материалларни иқтисодий жихатдан самарадорлигини бино қурилишга кам сарф харажат, кам меҳнат, кишиларни ижтимоий муаммоларини ечиш, турар жой билан таъминлаш масалаларини ечимига қаратилади. Қурилиш(қурилиш материаллари буюмларини ишлаб чиқариш саноати) – бу кўп тармоқли, кўп босқичли ва амалда бажариладиган жараён ҳисобланади. Умумий холда инновация жараёнини қурилиш соҳасида соддалашган холда қуйидагиларга ажратиш мумкин[2, 87 б.] :

\*қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб

чиқариш- конструкцияларни йиғиш, бириктириш (монтаж мосламалари);

\*қурилиш жараёнлари технологияси (биноларни барпо этиш технологияси);

\*биноларни ички ва ташқи пардозлаш усуллари, таъмирлаш усуллари, аввалги ҳолатини тиклаш ва майда таъмир жозоба бериш яъни биноларни тарихий обидаларини тиклаш;

\*меъморий ечимлар (архитектуравий қурилиш);

\*қурилиш махсулоти (бино ва иншоотлар) дан фойдаланиш;

\*ташкилий ишларни, қурилиш лойихалаш жараёнлари, бошқарув, лойихалаш тизимларини бажариш;

Ушбу жараёнларни дастлабки тўрттаси ҳозирда инновацион жараёнлар асосида қурилиш соҳасида амалга оширилмоқда. Айниқса лойихалаш ишларини бажаришда инновацион усул- соддалаштириш, ихчамлаштириш, энг сўнги лойихалаш, ҳисоб-китоб ишларига мўлжалланган дастурларни таъминлашга қаратилган. Мисол: лойихалашни-3Д дастурида, Altplan, Revit ва бошқа дастурий таъминотлардан фойдаланиб бажариш. Бундай дастурлар бинонинг рақамли моделини (ички кўринишлари) меъморий-архитектуравий ечимидан тортиб жараёнларни бажаришгача бўлган барча масалаларни бажаради. Бунда аниқ, равшан фазовий кўриниш ифодаланadi. Биноларни тиклашда ажратилмай қолиб кетадиган қолиплардан фойдаланиш, конструкцияларни йиғишда майда донадор материалларни замонавий инновацион технологиялар асосида амалга ошириш, энг сўнги ютуқлар асосида яратилган янги, енгил композит материаллардан кенг миқёсда, кўпроқ фойдаланиш, ахборот технологиялари асосида юқори аниқликда бажаришга қаратилган дастурлардан фойдаланиш ҳисобланади. Айниқса ажратилмай қолиб кетадиган қолиплардан кам қаватли биноларда фойдаланганда экологик тозалик, иқтисодий жихатдан тежаш, меҳнат талабликни камайтириш, қолипни ички бўшлиқларини осон тўлдириш каби муаммоларни ечишга қаратилган. Бундай инновацион технологиялар асосида қурилиш жараёнларини бажаришда, биноларни тиклашда, унинг ташқи деворларини яхлит қуйма шаклда бажаришда, кенг миқёсда фойдаланиб келинмоқда. Кўпик ёки газ ҳосил қилувчи қўшимчалар, ишлаб чиқариш чиқиндилари, органик тўлдирувчи материаллар асосида: майдаланган ёғоч чиқиндиси, терини қайта ишловчи завод ва металлургия саноат чиқиндилари, иссиқлик электр станцияси ва бошқа маҳаллий чиқиндилардан фойдаланиш ҳисобланади. Қурилиш соҳасида бундай материаллардан фойдаланиш қурилиш самарадорлигини оширишга олиб келади.

### **ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Желтенков А.В., Ильяшенко С.Н. и др., “Инновационный менеджмент”., /учебное пособие., М., МГОУ., 2010.
2. Романенко Е.Ю., Лемешко Е.Ю., “Стекломагниево-лиственные листы, современный экологичный, эффективный, отделочный материал”., Научное обозрение., 2014., № 12

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ**

*доц Р.М.Ахмедов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

***Аннотация.** В статье освещается инновационный подход к планированию ремонтных работ и реконструкции автодорожных мостов, основанный на разработке экономико-математической модели оптимизации их межремонтных сроков службы.*

В настоящее время, несмотря на постоянный рост категории автомобильных дорог и капитальности автодорожных мостов, уровень их транспортно-эксплуатационного состояния является весьма низким.

Следствием невысоких транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и мостов являются значительные размеры ежегодных потерь на автомобильном транспорте и в нетранспортных отраслях национальной экономики. Кроме того, низкое техническое состояние автомобильных дорог и искусственных сооружений ведет к увеличению темпов их физического износа.

Такое положение во многом обусловлено имеющимися недостатками в планировании ремонта и реконструкции искусственных сооружений и, в первую очередь, почти полным отсутствием системы планово-предупредительного их ремонта мостов, базирующейся на комплексе взаимосвязанных между собой технико-экономических норм и нормативов. В результате, при планировании ремонта мостов превалирует субъективный подход, потребность в них систематически занижается, а требуемые профилактические мероприятия по обеспечению сохранности и надежной работы элементов сооружений, как правило, не осуществляются. В связи с этим дальнейшее развитие и качественное совершенствование методики планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов на основе эконометрических и статистических методов исследования является необходимым условием повышения эффективности функционирования автомобильных дорог и искусственных сооружений, следовательно, и значительного снижения издержек национальной экономики на перевозку грузов и пассажиров.

Анализ влияния состояния искусственных сооружений на ежегодные потери на автомобильном транспорте и в нетранспортных отраслях национальной экономики показывает, что их размеры зависят от транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и мостов, поэтому формализация экономико-математической модели и определение оптимальных межремонтных сроков службы искусственных сооружений является актуальной проблемой [1-9].

Методы и методика технико-экономического обоснования сроков и объемов реконструкции (уширения) автодорожных мостов на основе использования функциональной модели динамического программирования рассматриваются в работах [10,11,12]. В этих работах оптимальные сроки и

размеры уширения сооружений предлагается определять путем экономического сравнения возможных стратегий развития их габаритов, причем никаких ограничений на минимальные размеры габаритов мостов по условиям их эксплуатации (интенсивности движения проходящих нагрузок) не накладывается. В условиях принятого критерия – минимума приведенных затрат такой подход может привести к тому, что рассчитанные оптимальные габариты сооружений войдут в противоречие с установленными в соответствии с нормами, исходя из условий обеспечения требуемой безопасности движения на мостах.

В статье предлагается инновационный и научно обоснованный подход к определению межремонтных сроков службы мостов, который заключается в исследовании процессов взаимообусловленности и взаимозаменяемости различных видов ремонтных воздействий и установлении на их основе оптимальной стратегии проведения всех видов ремонтных работ. Это означает, что при его использовании предполагаются известными объективно существующие количественные взаимосвязи между объемами каждого вида ремонтных воздействий и сроками службы основных конструктивных частей или элементов моста.

Постановка задачи по определению оптимальных межремонтных сроков службы автодорожных мостов сформулирована следующим образом.

Заданы статистические характеристики распределения объемов работ по текущему ремонту в зависимости от сроков его выполнения, а также объем капитального ремонта (стоимость замены) и возможный диапазон сроков его проведения для каждого конструктивного элемента сооружения. Также известны размеры потерь на автомобильном транспорте от несвоевременного проведения текущих ремонтов отдельных элементов мостов.

Требуется определить такие сроки выполнения текущих и капитальных ремонтов сооружения в целом, при которых обеспечивается минимум приведенных затрат на ремонт сооружения и реализацию транспортного процесса в течение всего периода его эксплуатации.

Критерий решения этой задачи в формализованном виде может быть записан следующим образом.

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} C_{ij} \beta_{t_{ij}} + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{q_i} K_{ik} \beta_{t_{ik}} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{\tau_{ij}=t_{ij}-(t_{Ti}-t_{To_i})}^{t_{ij}} \lambda_{\tau_{ij}}^T \beta_{\tau_{ij}} - Q \rightarrow \min, \quad (1)$$

где:  $C_{ij}$  - стоимость  $j$ -го текущего ремонта  $i$ -го конструктивного элемента моста ( $i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m_i}$ ), сум;

$n$  – количество принимаемых в рассмотрение конструктивных элементов сооружения;

$m_i$  - количество проводимых текущих ремонтов  $i$  – го элемента за срок сравнения вариантов,  $m_i = \frac{t_{cp}}{t_{Ti}}$  где  $t_{Ti}$  - варьируемый межремонтный период текущего ремонта,  $t_{cp}$  - принятый срок сравнения вариантов;

$t_{ij}$  - срок проведения  $j$ -го текущего ремонта  $i$ -го элемента, год;  
 $K_{ik}$  - стоимость  $k$ -го капитального ремонта  $i$ -го конструктивного элемента моста, сум.;

$q_i$  - количество проводимых капитальных ремонтов  $i$ -го элемента за срок сравнения вариантов,  $q_i = \frac{t_{cp}}{t_{ki}}$  где  $t_{ki}$  - варьируемый межремонтный период капитального ремонта;

$t_{ik}$  - срок проведения  $k$ -го капитального ремонта  $i$ -го элемента, год;  
 $\beta_{ij}, \beta_{ik}$  - коэффициенты приведения разновременных затрат;  
 $\lambda_{\tau_{ij}}^T$  - величина потерь в  $\tau_{ij}$ -м году, обусловленная отклонением рассматриваемой периодичности проведения текущего ремонта  $i$ -го элемента  $t_{Ti}$  от минимально возможной  $t_{Tq}$ , сум.;

$t_{Tq}$  - минимальная периодичность текущего ремонта  $i$ -го элемента, лет;

$Q$  - остаточные затраты на ремонт, выражающие эффект последствия для вариантов с различными затратными характеристиками, сум.

Для решения поставленной задачи определения оптимальных межремонтных сроков службы мостов, учитывая стохастический характер износа их конструктивных элементов, были использованы часто принимаемые для изучения и анализа вероятностных процессов методы имитационного моделирования [9].

Полученные результаты научного обобщения исследования позволили доказательно обосновать следующие комплексные выводы:

1. Отсутствие должного уровня нормативной базы планирования и управления ремонтом и реконструкцией искусственных сооружений, в том числе автодорожных мостов не даст возможности для успешного развития дорожного хозяйства, в частности, и для развития национальной экономики в целом. Хотя это сугубо менеджерская проблема, но она также и макроэкономическая по своим последствиям.

2. Разработанный алгоритм и вычислительная программа позволяют определить межремонтные сроки службы мостов в зависимости от габарита и интенсивности движения.

3. Используя научные и практические рекомендации, разработанных в процессе данного научного исследования, руководители всех уровней управления дорожным хозяйством, получают возможность реализовать современные методологические основы стратегического планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов.

В их числе: методика организации стратегического планирования; способ экономического анализа дорожного хозяйства для принятия решений на стадии разработки стратегии развития; экономико-математические методы определения межремонтных сроков службы автодорожных мостов;

4. Практическая значимость результатов исследования заключается в



том, что теоретические положения доведены до конкретных рекомендаций по разработке нормативов планирования и управления ремонтом и реконструкцией автодорожных мостов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ахмедов Р.М. Эконометрические аспекты планирования и управления воспроизводством автомобильных дорог и искусственных сооружений. Монография. – Т.: Иктисодиёт, 2016, 153 стр.
- [2]. Ахмедов Р.М., Юлдашев М., Алихужаев М.А. Моделирование оптимизации межремонтных сроков службы искусственных сооружений. //Международный научный журнал “СИМВОЛ НАУКИ”. – Уфа, 2017, № 02, С.16-18.
- [3]. Ахмедов Р.М., Жураев Ж., Муродова Д. Расчет потерь от несвоевременного выполнения текущего ремонта искусственных сооружений. // Международный научный журнал “СИМВОЛ НАУКИ”. –Уфа, 2017, № 02, С. 18 – 20.
- [4]. Ахмедов Р.М., Согинбаева У. Корреляционно-регрессионной анализа закономерности динамики объемов ремонтных работ. //Международный научный журнал “СИМВОЛ НАУКИ”. –Уфа, 2017, № 06, С. 20 – 22.
- [5]. Ахмедов Р.М. Проблемы разработки нормативной базы управления воспроизводством автомобильных дорог и искусственных сооружений транспортно-дорожного комплекса. // Сборник Республиканской научно-практической конференции. –Наманган: НамМЭИ, 2008. – С.168-170
- [6]. Ахмедов Р.М. Эконометрическая модель оптимизации межремонтных сроков службы автодорожных мостов// Сборник Республиканской научно-практической конференции. – Тошкент: ТАДИ, 2010. – С.97-98.
- [7]. Ахмедов Р.М. Экономико-математическая модель оптимизации межремонтных сроков службы автодорожных мостов.//Журнал “экономика и образование”, 2011 год, № 3.
- [8]. Дингес Э.В., Ахмедов Р.М. Нужна классификация работ по ремонту автомобильно-дорожных мостов.// Журнал «Автомобильные дороги». - Москва, 1987. С. 17-18.
- [9]. Дингес Э.В., Ахмедов Р.М. Оптимизация проведения средних ремонтов автодорожных мостов. Строительство и эксплуатация искусственных сооружений. /ГипродорНИИ, -Москва, 1987, С.42-49
- [10]. Дингес Э.В., Шестериков В.И. Экономическая эффективность уширения мостов на автомобильных дорогах. – М.: ЦБНТИ, 1983 – 63 стр.
- [12]. Дингес Э.В., Петрухин А.Б. Принципы технико-экономического обоснования размещения и выбора основных параметров мостовых переходов//Вопросы совершенствования хозяйственного механизма на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве. –М.:МАДИ, 1980. – 128 стр.
- [13]. Дингес Э.В., Петрухин А.Б. Функциональная модель проектирования пропускной способности мостовых переходов. – М., 1981. – 32 стр.

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

к.т.н., доц. Н.А.Хамрабаев  
(Ташкентский архитектурно-строительный институт)

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы значимости организации охраны труда на предприятии, их влияние на конечный результат производственной деятельности, проведен краткий сравнительный анализ с зарубежным опытом. Также рассмотрены основные факторы, влияющие на состояние безопасности трудящихся на производстве, и предложены пути решения возникающих проблем в сфере охраны труда.

Охрана труда в современном мире имеет огромное значение в связи с интенсивным развитием производственной сферы и появлением новых видов деятельности. Соблюдение ее принципов позволяет решить целый ряд задач, среди которых:

- гарантированная защита сотрудников предприятия от вредных и опасных факторов, влияющих на их здоровье или здоровье их потомства;
- снижение расходов на обеспечение производственного процесса;
- исключение серьезных экономических убытков из-за потери рабочего времени;
- исключение претензий и финансовых санкций контролирующих органов, призванных следить за соблюдением требований трудового законодательства;
- повышение производительности и качества труда персонала.

Прежде всего, в том, что самой высокой ценностью всегда является человек, его жизнь и здоровье. Ни размер заработной платы, ни уровень рентабельности предприятия, ни ценность производимого продукта не могут служить основанием для пренебрежения правилами безопасности и оправданием существующих угроз жизни или здоровью работников. Кроме того, в данном случае речь также идет о ценности конкретного человека как сотрудника с присущими ему знаниями, навыками и опытом.

Во-вторых, правильно организованная работа по обеспечению безопасности труда повышает дисциплинированность работников, что, в свою очередь, ведет к повышению производительности труда, снижению количества несчастных случаев, поломок оборудования и иных нештатных ситуаций, то есть повышает в конечном итоге эффективность производства.

В-третьих, охрана труда подразумевает не только обеспечение безопасности работников во время исполнения ими служебных обязанностей. На самом деле сюда также относятся самые разные мероприятия: например, профилактика профессиональных заболеваний, организация полноценного отдыха и питания работников во время рабочих перерывов, обеспечение их необходимой спецодеждой и гигиеническими средствами и даже выполнение социальных льгот и гарантий. Правильный подход к организации охраны

труда на предприятии, грамотное использование различных нематериальных способов стимулирования работников дают последним необходимое чувство надежности, стабильности и заинтересованности руководства в своих сотрудниках. Таким образом, благодаря налаженной охране труда снижается текучесть кадров, что тоже благотворно влияет на стабильность всего предприятия.

Несомненно, есть и другие, менее заметные формы влияния охраны труда на эффективность работы предприятия. Однако даже названных трех причин достаточно для понимания особой важности поддержания охраны труда на должном уровне.

Охрана труда сегодня, как никогда, актуальна. Трудно представить себе успешное предприятие на рынке, руководство которого халатно относилось бы к вопросам охраны труда. Как известно, несчастные случаи на производстве выбивают из колеи, часто надолго парализуют работу предприятия, не только создавая нервную обстановку в коллективе, но и принося существенные финансовые потери. Опыт крупнейших мировых компаний показывает, что охрану труда высшие руководители считают одним из главных приоритетов. Так, из десятков показателей деятельности предприятия охрану труда и здоровья своих работников они ставят на второе место, сразу после квалификации и компетентности персонала. Вопросы охраны труда в США, например, играют довольно важную роль с давних времен. Этим законом было учреждено федеральное агентство Управления безопасности труда на производстве, которое стало основным исполнительным органом, обеспечивающим выполнение законов на всей территории США. В каждом штате были приняты свои законы и созданы исполнительные органы в сфере безопасности труда. УБТП и соответствующие департаменты труда штатов выпускают различные предписания, связанные с ограничениями по использованию опасных материалов, требованиями к вентиляции производственных помещений, водоснабжению, хранению производственных отходов и т. п. В странах Европейского союза, например в Испании, инспекция труда входит в состав Министерства труда и социальной защиты. Ее генеральный директор несет ответственность перед заместителем министра за управление, планирование и организацию работы инспекции. Несмотря на то что кандидаты на пост генерального директора инспекции первоначально предлагаются министром труда, окончательные назначения должны одобряться кабинетом министров. Страховые организации, обеспечивающие компенсационные выплаты в случае производственных травм или заболеваний, занимают важное место в системе охраны труда страны. В соответствии с законом работодатели, а также рабочие и служащие должны вносить взносы в Национальный институт социальной защиты, который обеспечивает льготы, такие как пенсия по старости, а также выплаты по болезни и нетрудоспособности. Кроме того, в Испании существуют различные страховые агентства. Они собирают страховые взносы от своих компаний-членов и затем возмещают средства работодателям на выплату зарплаты рабочим и служащим в период

отсутствия их на работе по причине производственных несчастных случаев или заболеваний, а также тем рабочим и служащим, которые имеют любую степень инвалидности, полученную в результате несчастного случая или заболевания. По сути дела, это страховые агентства, уполномоченные Министерством труда и социальной защиты, работающие на неприбыльной основе. Значительные изменения в трудовой жизни, применение компьютерной технологии, вступление Финляндии в Европейский союз привели к преобразованиям в законодательстве, в работе органов охраны труда и в организации контроля над охраной труда. В совершенствовании охраны труда важную роль играют и стороны коллективных договоров, заключившие несколько значительных общегосударственных договоров об улучшении охраны труда. Одновременно совершенствовались меры содействия охране труда непосредственно на производстве.

Актуальность вопросов охраны труда в Узбекистане еще выше, чем на Западе, и объясняется это тем, что более 80% основных фондов узбекских предприятий давно выработали свой ресурс. Естественно, что работа на изношенном оборудовании влечет за собой повышенную аварийность, сопровождающуюся несчастными случаями различной степени тяжести. В связи с этим возрастает роль вопросов охраны труда как одной из первоочередных задач развития предприятия. Рост значимости безопасности жизни и здоровья трудящихся на предприятии приведет к развитию следующих процессов на предприятии:

- комфортные и безопасные условия труда как один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников;

- эффективность мероприятий по улучшению условий и повышению безопасности труда, что является экономическим выражением социального значения охраны труда, как источник финансирования охраны труда и повышения эффективности производства является важнейшим элементом конкурентоспособности предприятия;

- социальное значение охраны труда заключается в содействии росту эффективности общественного производства путем непрерывного совершенствования и улучшения условий труда, повышения его безопасности, снижения производственного травматизма и заболеваемости;

- рост производительности труда в результате увеличения фонда рабочего времени за счет сокращения внутрисменных простоев путем предупреждения преждевременного утомления, снижения числа микротравм, уменьшения целодневных потерь рабочего времени по причинам временной нетрудоспособности из-за травматизма, профессиональной и общей заболеваемости.

Законодательство Республики Узбекистана об охране труда основывается на Конституции Республики Узбекистан и состоит из упомянутого Закона об основах охраны труда, других законов и иных нормативных правовых актов РУз., а также законов и иных нормативных правовых актов. Включенные в перечисленные документы требования

должны соблюдаться органами исполнительной власти, организациями всех форм собственности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда. К таким актам относятся: межотраслевые правила по охране труда; межотраслевые типовые инструкции по охране труда; отраслевые правила по охране труда; типовые инструкции по охране труда; государственные стандарты системы стандартов безопасности труда; строительные нормы и правила; своды правил по проектированию и строительству; государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы; гигиенические нормативы; санитарные правила и нормы; санитарные нормы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. / под ред. О. Н. Русака. – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 448 с.
2. Соловьев А. Охрана труда и защита пострадавших на производстве в США. – URL: [http://www.rhr.ru/index/rule/social\\_work\\_and\\_PR/5081,0.html](http://www.rhr.ru/index/rule/social_work_and_PR/5081,0.html)
3. Охрана труда за рубежом. – URL: <http://www.alltextile.org/stati/okhrana-truda-za-rubezhom/>
4. Охрана труда в странах мира. – URL: [http://www.safework.ru/international\\_collaboration/Country/Spain.shtm](http://www.safework.ru/international_collaboration/Country/Spain.shtm)

### АРМИРОВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ С ПОМОЩЬЮ ВОЛОКНИСТОГО НАПОЛНИТЕЛЯ

*ст. пр. И. Ю. Ковтун, пр. А. З. Мальцева, пр. Р. Назаров  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

**Аннотация;** *В статье рассматривается армирование бетонной смеси с помощью волокнистого наполнителя. В качестве наполнителя используется материал – фиброволокно. Рассмотрены типы фибры, достоинства и недостатки фибробетона. А так же рассмотрены способы изготовления фибробетона и характер его использования.*

С момента появления бетона как строительного материала прошло уже не одно тысячелетие, но до сих пор над улучшением его технических характеристик бьются научные учреждения и строительные компании.

Главная проблема построенных из бетона объектов – постепенное разрушение монолита под воздействием внешних и внутренних факторов. Поиски методов укрепления конструкций привели к изобретению методики армирования бетонной смеси с помощью волокнистого наполнителя. Материал получил название фибробетон.

Фибробетон – это новый мелкозернистый материал, который появился на рынке сравнительно недавно, но благодаря своим эксплуатационным характеристикам уже успел завоевать популярность. Фибробетон – это бетон,

имеющий в составе не только все составляющие раствора, но и армирующее фиброколонно.

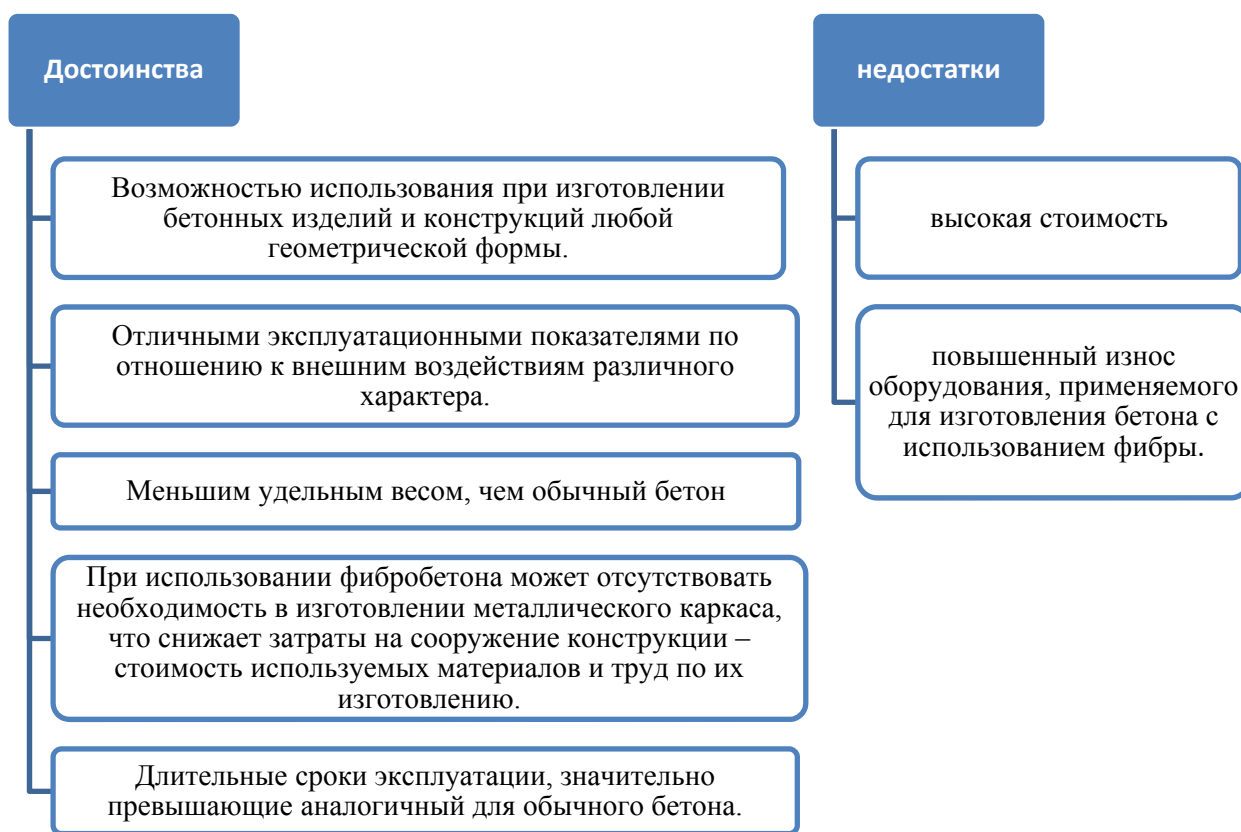
Фибробетонные добавки одинаковые по толщине и длине, распределяются в структуре равномерно. Мельчайшие волокна могут быть сделаны из разных материалов, выполняют роль упрочняющей арматуры, повышают прочность бетонной конструкции, улучшают ее свойства. Армирование бетонной смеси производится с использованием искусственных волокон из разных типов неметаллизированных и металлизированных нитей минерального либо органического происхождения. Физико-технические свойства материала (теплопроводность, прочность, плотность), устойчивость к химическим веществам напрямую зависят от особенностей приготовления бетона и типа, объема вводимого в смесь волокна.

Сегодня производство фибробетона осуществляется в промышленных масштабах, все технологии протестированы и усовершенствованы, можно заранее просчитать характеристики материала по его параметрам. В производстве используют два типа фибры: неметаллическая (акрил, стекло, полиэтилен, базальт, углевод, карбон и т.д.) и металлическая (стальные волокна разного размера и формы). Наибольшей популярностью пользуются металлические и стеклянные волокна, постепенно набирает популярность полипропиленовая фибра. Углерод и базальт применяются редко из-за высокой стоимости. Вискоза, хлопок, нейлон обеспечивают специфические особенности бетону, которые не всегда актуальны в современном строительстве. Основные виды фиброволокна. По способам производства и происхождению фибру классифицируют на шесть главных категорий (рис.1).



Рис. 1. Типы фибры, которые вводят в состав бетона

Востребованность фибробетона при сооружении сложных и ответственных конструкций обусловлена его положительными качествами. Рассмотрим достоинства и недостатки фибробетона (рис. 2).



**Рис. 2. Достоинства и недостатки фибробетона**

Фибробетон может быть изготовлен несколькими способами, определяющими характер его использования:

- промышленное производство – когда приготовленная смесь используется для изготовления железобетонных изделий (железнодорожные шпалы, элементы строительных конструкций и изделий) или направляется на строительную площадку в готовом виде (при промышленном производстве фибробетона достигается наиболее равномерное распределение фибры в теле изготавливаемых изделий и конструкций.);
- внесение фибры в миксер бетоновоза непосредственно на строительной площадке перед заливкой;
- изготовление непосредственно на объекте строительства (растворный узел, отдельно устанавливаемая бетономешалка). (Изготавливая фибробетон непосредственно на объекте строительства следует помнить, что при использовании миксера бетоновоза необходимо осуществлять перемешиваниеготавливаемой смеси не менее 5 – 10 минут после внесения фибры. В случае приготовления на растворном узле время перемешивания следует увеличить на 12-15% в сравнении с технологией приготовления обычного бетона).

Таким образом, применение дисперсного армирования позволяет снижать концентрацию напряжений, предотвращать развитие встречных трещин и затруднять процесс трещинообразования. Выбирая типы смешанных волокон и корректируя соотношение объема этих волокон друг к другу и бетону, возможно, направленно регулировать свойства материала,

повышая его трещиностойкость, что в свою очередь обеспечивает качественное улучшение не только стойкости материала под нагрузкой, но и повышает коррозионную стойкость, обусловленную ростом внутренних напряжений, а также атмосферостойкость, стойкость к переменному увлажнению — высушиванию, замораживанию — оттаиванию и другим циклическим процессам.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://1beton.info/vidy/fibrobeton/chto-takoe-fibrobeton-plyusy-i-minusy-gde-primenyaetsya>

### МАРКАЗЛАШГАН ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДАГИ МАВЖУД МУАММОЛАР ТАҲЛИЛИ

*катта ўқитувчи Н. Н. Мажидов, катта  
ўқитувчи А. А. Атамов,  
магистр Ё.Н. Рахматуллаев (Наманган  
муҳандислик-қурилиш институти)*

***Анотация:** Ушбу мақолада ҳозирги вақтда иссиқлик билан таъминлаш тизимларида учрайдиган асосий муаммолар ва уларни бартараф этиш бўйича қабул қилинган давлат миқёсидаги қарорлар таҳлил қилинган*

Аҳоли ҳамда ижтимоий соҳа объектлари учун қулай шарт-шароит яратишда иссиқлик ва иссиқ сув таъминоти бўйича узлуксиз ва сифатли хизмат кўрсатиш энг муҳим омиллардан бири саналади.

Аҳолини турмуш даражасини ошириш ва уларни фаровон яшашларини таъминлашда муҳандислик коммуникация тизимларининг аҳамияти жуда катта. Яшаш биноларини иситиш тизимларида қишки мавсумда бир қатор муаммоларга дуч келинади.

Яшаш массиви биноларини иситишда дуч келинадиган энг катта муаммолардан бири хонадонларга етказиб бериладиган иссиқликнинг етарли ҳарорат ва миқдорда эмаслиги.

Мамлакатимизда марказлаштирилган иссиқлик таъминоти тизими 1950-1970-йилларда очик сув тақсимооти ҳамда бино ва иншоотларнинг иситиш тизимларини иссиқлик тармоқларига улаш схемаси асосида ташкил қилинган. Монтаж қилишда кам маблағ сарфланадиган, аммо фойдаланишда катта миқдорда маблағ талаб қиладиган бундай марказлаштирилган иссиқлик таъминоти тизимларининг ўзига хослиги ички иситиш тизими ва иссиқлик тармоқлари қувурларининг хизмат қилиш муддати қисқалиги, иссиқликни ишлаб чиқариш, транспортировка ва истеъмол қилишда эксплуатация харажатларининг юқорилиги, тармоқлар орқали сув узатиш ва иссиқлик қуввати таъминотида белгиланган меъёрдан ортиқ маблағ сарфланиши билан ифодаланади.

Бугунги кунда қозонхона ускуналари ва тармоқларнинг ўта эскиргани сабабли, мавжуд иссиқлик таъминоти тизимида иссиқлик манбаларидан мақбул даражада фойдаланишнинг имкони бўлмапти, бу эса иссиқлик



таъминоти корхоналари фаолиятига, истеъмолчиларни иссиқлик хизмати ва иссиқ сув билан таъминлаш сифатига салбий таъсир кўрсатмоқда.

Марказлаштирилган иссиқлик таъминотидан узилган айрим кўп хонадонли уйлар кўпинча сертификатга эга бўлмаган ва ёнғин хавфсизлиги кафолатланмаган газ ва электр ускуналари билан иситилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2018-2022-йилларда иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарори истеъмолчиларга иссиқлик энергияси етказиб бериш сифатини ошириш ва узлуксизлигини таъминлаш, иссиқлик таъминоти тизимини замонавий тежамкор ва кам энергия сарфлайдиган технологияларни жорий этиш асосида янгилаш ва модернизация қилиш, ёқилғи-энергетика ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланишга доир чора-тадбирларни изчил амалга ошириш мақсадида қабул қилинди. [1]

Мазкур қарор билан мамлакатимизда иссиқлик таъминоти таоминлаш таоминлаш таъминлаш тизимини янада ривожлантириш бўйича қуйидаги устувор вазифалар белгилаб берилди:

- иссиқлик таъминоти тизимига энергия ва ресурс тежайдиган янги технология ва ускуналарни, жумладан, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланган ҳолда жорий этиш;
- кўп хонадонли уй-жой фонди, ижтимоий ва бошқа объектларнинг марказлаштирилмаган иссиқлик таъминоти тизимини энергия самарадорлиги юқори бўлган маҳаллий қозонхоналар қуриш, шунингдек, хонадонларга яқка тартибда ички иссиқлик таъминоти тизимини ўрнатиш орқали ривожлантириш;
- жисмоний ва маънавий эскирган, тежамкор бўлмаган қозонхона агрегатларини, ишдан чиққан магистрал ва тақсимлаш иссиқлик тармоқларини модернизация ва реконструкция қилиш, алмаштириш;
- Энергия ресурслари истеъмоли ва ишлаб чиқарилишини меъёр бўйича ҳисоблашни амалда қўллаш, истеъмолчиларни ҳамда иссиқлик таъминоти хизматларини ҳисоблаш ва тўловларни амалга оширишга автоматлаштирилган ҳисобга олиш тизимини жорий қилиш. [2]
- иссиқлик истеъмолчилари сони ошган бўлишига қарамай иссиқлик манбаи қурилмаларининг иссиқлик ишлаб чиқариш қувватининг ўзгармаганлиги;
- иссиқлик тармоғи қувурларини назорат қилиб текширилганда, узатиш ва қайтиш қувурларининг иссиқлик изоляцияси эскирганлиги, айрим жойларда эса бутунлай йўқлиги, бу ўз ўрнида тармоқ иссиқлик потенциалининг анча миқдорда беҳуда йўқолишига сабаб бўлмоқда;
- иссиқлик манбаи билан охириги истеъмолчилар орасидаги масофанинг узоклиги ҳам айрим истеъмолчиларнинг етарли даражадаги иссиқлик миқдорини қабул қила олмаётганликларига сабаб бўлмоқда (иссиқлик ташувчининг ҳарорати 1км масофада 1-1,5°С га пасаяди). [1]

Юқорида кўриб чиқилган ва санаб ўтилган муаммоларни таҳлил қилиб ўрганиш натижасида муаммони ечишнинг қуйидаги чораларини тақлиф этиш мумкин:

- иссиқлик манбаида ишлатилаётган жиҳоз ва қурилмаларни замонавий

- жихозларга алмаштириш; иссиқлик тармоғи қувурлари иссиқлик изоляциясини тўлиқ, амалга ошириш;
- иссиқлик манбаи билан охириги истеъмолчилар орасидаги масофанинг узоклиги сабабли айрим истеъмолчиларнинг етарли даражадаги иссиқлик миқдорини қабул қила олмаётганликларини олдини олиш мақсадида тармоқ тизимини маҳаллийлаштириш, яъни алоҳида қозонлар ўрнатиш;
  - ёқилғиларни тежаш ва табиий энергиялардан унумли фойдаланиш мақсадида қозонхоналарнинг том қисмига қуёш коллекторларини ўрнатиш;

Истеъмолчиларга иссиқлик энергияси етказиб бериш сифатини ошириш ва узлуксизлигини таъминлаш чора-тадбирларини изчил амалга ошириш, замонавий тежамкор ва энергияни иқтисод қиладиган технологияларни жорий этиш асосида иссиқлик таъминоти тизимининг асосий фондларини янгилаш ва модернизациялаш, ёқилғи-энергетика ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелда “2018-2022-йилларда иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш дастури тўғрисида” ги қарори қабул қилинди.

Қарорга асосан қуйидагилар республикада иссиқлик таъминоти тизимини янада ривожлантиришнинг устувор вазифалари этиб белгиланди:

Иссиқлик таъминоти тизимига энергия ва ресурсларни тежайдиган янги технологиялар ва ускуналарни, шу жумладан, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланган ҳолда жорий этиш; [2]

-энергия самарадорлиги юқори бўлган маҳаллий қозонхоналар қуриш, шунингдек, хонадонларга яқка тартибда ички иссиқлик таъминоти тизимини ўрнатиш йўли билан кўп хонадонли уй-жой фонди, ижтимоий ва бошқа объектларнинг номарказлаштирилган иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш;

-жисмоний ва маънавий эскирган тежамкор бўлмаган қозонхона агрегатларини алмаштирган ҳолда ишдан чиққан магистрал ва тақсимлаш иссиқлик тармоқларини модернизация ва реконструкция қилиш ишларини амалга ошириш;

-2018-2022-йилларда энергия самарадорлиги юқори бўлган маҳаллий қозонхоналар қуриш, жумладан, гелиоқурилмаларни қўллаш;

-2018-2022-йилларда марказий қозонхоналарни модернизациялаш ва реконструкция қилиш;

-2018-2022-йилларда иссиқлик тармоқларини модернизациялаш ва реконструкция қилиш.

### **Фойданилган адабиётлар**

1. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. «Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция тизимлари» ўқув қўлланма, ТАҚИ, 2002.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2018-2022 йилларда иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарор Тошкент шаҳри, 2017 йил 20 апрель.

## СУВ ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРИДА ТОЗАЛАШГА ОЛИНГАН СУВНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

*З.И. Ибрагимова, Д.Ш. Аллаёров, М.Ю. Отаханов  
(Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти)*

***Аннотация:** Мақола ичимлик суви сифати ва уни тайёрлаш технологиясининг самарадорлигини оширишга бағишланган. Тадқиқотларга асосан Тошкент шаҳридаги Бўзсув Бош сув иншоотида эксплуатацияга олинган сув ресурсларини тежаш, яъни, реагент билан ишлов берилган, тиндирилган, бирламчи хлор билан ишлов берилган ҳамда насослар ёрдамида кўтарилган сувни ҳам иқтисодий ҳам табиий ресурс жихатдан тежаш усуллари ишлаб чиқилган.*

Республикаимиз Президенти томонидан имзоланган “2017-2021 йилларда ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини комплекс ривожлантириш ҳамда модернизация қилиш дастури тўғрисида”ги қарори асосида ривожлантирилаётган коммунал соҳа мамлакатимиз ҳудудий инфратузилмасининг энг муҳим таркибий қисмларидан бирини ташкил этади, унинг фаолияти эса аҳолининг муносиб ҳаёт кечириши учун зарур шарт-шароитларни шакллантиради, уй-жойлар ва аҳоли пунктларининг ҳар жихатдан шинам ва қулай бўлишини таъминлайди [1].

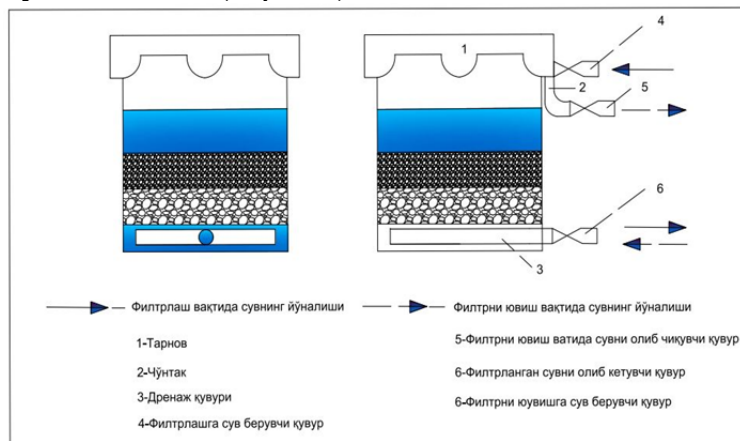
Мазкур қарор билан, хусусан, 2017-2021 йилларда республикаимизнинг ичимлик суви танқис ҳудудларида 20 та сув таъминоти объектини, 10,2 минг километр ичимлик суви қувурлари ва тармоқларини, 1677 та сув чиқариш қудуғи ва 1744 та сув минораси ва резервуарларини қуриш ва реконструкция қилиш, ҳамда 1440 донна насос ускунасини ўрнатиш кўзда тутилган [1].

Ушбу қарорнинг амалга оширилиши натижасида аҳолини марказлаштирилган ичимлик суви таъминоти билан қамраб олиш республика миқёсида 84 фоизга, бир қатор ҳудудларда эса 90 фоизга етқазилиши кўзда тутилган [1].

Ичимлик, хўжалик ва техник мақсадлар учун ишлатиладиган сувнинг сифати - сувдаги ҳар хил эрувчан ва эримайдиган, минерал ва органик моддаларнинг таркибига боғлиқ бўлиб, унинг физик, химик, бактериологик ҳамда биологик хоссалари йиғиндиси (тўплами) бўйича аниқланади [2]. Ичимлик суви сифати Ўзбекистон Давлат стандарти ЎзДст 950:2011 "Ичимлик суви"да белгиланган талаблар билан назорат қилинади.

Сув таъминоти тизимлари бу сув қабул қилиш иншоотлари, насос станциялари, резервуарлар, тозалаш иншоотлари, сув ташиш ва сув ўтказиш тармоқларини ўз ичига олган элементлар мажмуасидир. Кўрсатиб ўтилган иншоотлар ишининг ишончлилиги саноат корхоналари, аҳоли пунктлари ва башқа истеъмолчиларни сув билан таъминлашнинг узилиб қолмаслиги билан баҳоланади [3,4]. Бугунги кунда сув таъминоти манбааси сифатида ер усти ва ер ости манбаларидан фойдаланиш амалиёти кенг қамровлидир.

Сув таъминоти амалиётида сувни тиниқлаштиришда фильтрлардан фойдаланиш катта самара бериши исботланган. Коммунал рўзғор ва юқори сифатли сув талаб этувчи ишлаб чиқарувчиларнинг сувга бўлган эҳтиёжининг юқорилиги сабабли амалиётда сувни тозалаш учун кўпроқ тезкор фильтрлар қўлланилади (1-расм).



1-расм. Сувни филтрлашнинг технологик схемаси

Тезкор филтрларнинг ишлаш принципи реагентлар билан ишлов берилган сувни кварцли қум орқали филтрлашга асосланган бўлиб, асосан ёпишқоқликка мойил бўлган оқиндиларни филтрлаш жараёни амалга оширилади [3,4]. Сувдаги сузиб юрувчи моддалар реагент таъсирида пайдо бўлган ёпишқоқлик ҳосаси туфайли филтрловчи қатлам заррачаларига ёпишиб, ушланиб қолади.

Бу жараён қуйидагича амалга ошади:

- I босқич насослар ёрдамида кўтарилган сув тарнов орқали филтрловчи материал устига келиб тушади;
- филтрлаш жараёни самарали ва сифатли амалга ошиши учун сув филтрловчи қатлам устида ёпишқоқлик ҳосасига эга парда ҳосил қилади, бу жараён 15-20 дақиқа давом этади;
- парда ҳосил бўлгандан кейин филтр ўз ишини бошлайди ва филтрланган сув сув ташиш қувурлари орқали ўзи оқар ҳолатда тоза сув резервуарига узатилади [6,7].

Юқоридаги жараёнда эксплуатацияга олинган сув ресурсларини тежаш, яъни реагент билан ишлов берилган, тиндирилган, бирламчи хлор билан ишлов берилган ва насослар ёрдамида кўтарилган (тозалаш жараёнининг 75 % и бажарилган) сувни ҳам иқтисодий ҳам табиий ресурс жихатдан тежаш жуда муҳим масаладир.

**Тадқиқот услуги.** Очиқ манбаалардан коммунал-рўзғор хўжалиги учун сув олинганда уни ягона давлат стандарти 950:2011 талабларига келтиришгача бўлган технологик жараённи узоқ муддатли кузатиш ва кузатув натижаларини иқтисодий жихатдан таҳлил қилиш методларини ўз ичига олади.

Бўзсув Бош сув иншоотидаги сувни филтрлаш жараёнини кўп муддатли кузатувлар натижасида филтрларнинг иш самарадорлигини ошириш ва унинг эксплуатацияси давомида филтрларнинг иш жараёни

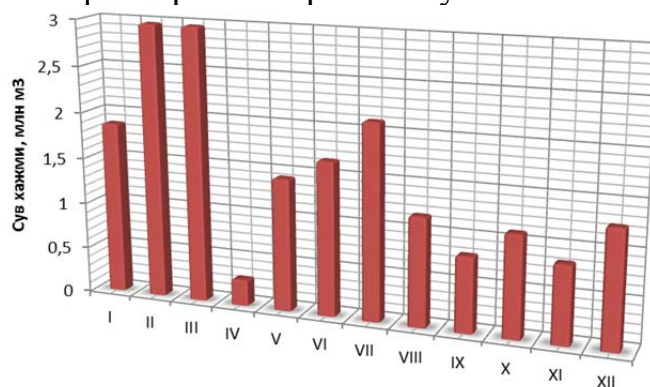
самарали бошқаришда қуйидаги ишларни олиб бориш муҳим восита бўлиши аниқланди:

- ✓ филтрларни ишга тушириш вақтида парда ҳосил бўлишга сарфланадиган сувни қайтадан тозалаш жараёнига киритиш;
- ✓ филтрларни ювиш вақтида сарфланадиган сувни лойқалигини ўрганган ҳолда уни қайтадан тозалаш жараёнига киритиш;
- ✓ филтрларга парда ҳосил бўлиш вақтида бериладиган сувни минималлаштириш.

Ушбу воситалар ичида парда ҳосил бўлиш вақтида сув ресурсларини тўғри бошқариш иншоотнинг иш самарадорлигини ошишига сезиларли таъсир кўрсатиши аниқланди.

Парда ҳосил бўлиш вақти I босқич насослар орқали лойқалиги 8-12 мг/л бўлган сув филтрловчи қатламлардан ўтади ва бу жараёнда сувнинг лойқалиги ўз-ўзидан 8-12 мг/л дан камайиб бориш тартибида 1 мг/л гача тушади. Сувнинг лойқалиги ўзгармас ҳолатга (1 мг/л ва ундан паст) келгандан сўнг филтр ўз ишини бошлайди ва филтрлашдан чиқаётган сув тоза сув резервуарларига узатилади. Ҳозирги вақтда парда ҳосил бўлиш вақтидаги сув зовур орқали каналга ташланмоқда.

Бўзсув бош сув иншоотида истеъмолчиларнинг сувга бўлган талаби асосида НС-I нинг ишлаш режими қабул қилинади. 2017 йил давомида иншоотда олиб борилган кузатувлар натижасида аксарият ҳолларда НС-I соатига 8500 м<sup>3</sup> сувни филтрлаш жараёнига узатганлиги аниқланди.



**2-расм. НС-I орқали йил давомида кўтарилган сув сарфининг ўзгариш динамикаси (2017й)**

Филтрларнинг нормал иш давомийлиги 10-12 соат эканлигини ва ювувчи насослар сутка давомида бир мартаба ишлаётганлигини ҳисобга олсак ҳар бир филтр сутка давомида бир мартаба эксплуатация қилинаётганлигини кўришимиз мумкин.

Филтрларнинг эксплуатация йўриқномасига мувофиқ парда ҳосил бўлиш давридаги сув гарчи у филтрлашдан ўтган бўлсада белгиланган талабга (1 мг/л) жавоб бермаганлиги сабабли зовур тармоғи орқали чиқариб (Бўзсув каналига) ташланади. Иншоотда 12 та айлана ( $Q=609,4$  м<sup>3</sup>/соат) ва 6 та тўртбурчак ( $Q=766,7$  м<sup>3</sup>/соат) шаклли филтрлар мавжуд.

Ҳозирги ҳолатда парда ҳосил бўлиш вақтида сарфланадиган (ҳар бир филтр сутка давомида бир марта фойдаланилганда) сувнинг хажми баҳоланганда

3971 м<sup>3</sup>/сутка ни ташкил қилаётганлигини ва бу қиймат умумий филтрланган сувнинг 3 %ини (парда ҳосил бўлиш вақтининг филтр иш давомийлигига нисбати) ташкил этиши аниқланди.

$$W = n_1 \cdot Q_1 \cdot \frac{t}{60} + n_2 \cdot Q_2 \cdot \frac{t}{60} \quad (1)$$

бу ерда:  $n_1$ -юзаси доира шаклли филтрлар сони,  
 $n_2$ -юзаси тўртбурчак шаклли филтрлар сони,  
 $Q_1$ - юзаси доира шаклли филтрнинг филтрлаш самарадорлиги,  
 $Q_2$ - юзаси тўртбурчак шаклли филтрнинг филтрлаш самарадорлиги,  
 $t$  - филтрларда парда ҳосил бўлиш вақти.

$$W = 12 \cdot 609,4 \cdot \frac{20}{60} + 6 \cdot 766,7 \cdot \frac{20}{60} = 3971 \text{ м}^3$$

Парда ҳосил бўлиш вақтида филтрловчи қатламдан ўтган сувнинг лойқалик кўрсаткичи тиндиргич сўнгидаги сувнинг лойқалик кўрсаткичидан паст бўлганлиги сабабли бу сувни бемалол тиндиргич сўнгига ташлашимиз ва уни қайтадан филтрлаш жараёнига узатишимиз мумкин.

Маълумки, парда ҳосил бўлиш вақтидаги сув филтрлашгача бўлган барча технологик жараёнлардан ўтган ҳисобланади, агар бу сувга сарфланган технологик жараённи иқтисодий жихатдан таҳлил қиладиган бўлсак 158,7 минг сўм/кун ни ташкил этишини кўришимиз мумкин (1-жадвал).

*1-жадвал*

**Сувнинг филтрлашгача бўлган технологик сарф харажатлари**  
*(барча ҳисоблар лойқаликнинг ўртача қиймати учун олинган)*

	Микдор	Харажат, сўм	1 кунлик харажат, минг сўм	1 ойлик харажат, минг сўм
Реагент сарфи, кг	17,07	38000	158,700	4761
Горизонтал тиндиргичларнинг эксплуатацияси ва бирламчи хлор билан ишлов бериш харажатлари (15%)	-	20700		
Насоснинг элект энергия сарфи, квт	400	100000		

**Хулоса.** Филтрлар ишини юқоридаги тавсия асосида самарали бошқарилса, сув ишлаб чиқаришда - очиқ манбадан олинаётган сувдан самарали фойдаланишга, сувнинг мақсадли сарфини оширишга, ичимлик сувини тайёрлашдаги технологик харажатларни камайтиришга, ишлаб

чиқарилаётган сувнинг таннархини камайтиришга иншоот иш самарадорлигини оширишга эришилади.

### АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикасини Президентининг “2017-2021 йилларда ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини комплекс ривожлантириш ҳамда модернизация қилиш Дастури тўғрисида” ги 2017 йил 20 апрелдаги қарори.
2. Вода питьевая: Гигиенические требования и контроль качества - РСТ 950:2011, Государственный стандарт Узбекистана. -Ташкент, 2011.
3. Маҳмудова И. М., Ахмедова Т.А. Табиий ва оқова сувлар сифатини баҳолаш ва тозалаш асослари // Ўқув қўлланма ТИМИ, 2007. 68б.
4. Aripjanov, A. and Ergashev, Sh. Estimation of efficient operation of the monoblock unit and treatment of the sewage waters, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Elsevier, 32(5), pp. 9427–9431.
5. Самиев Л.Н. Оқимдаги чўкинди заррачаларини фракциялар бўйича бошқаришнинг аҳамияти // “Агро илм” журнали 2-сон. -Тошкент 2012. 58-59 б.
6. Аллаёров Д.Ш., Хамиджонова Д.С. Очиқ манбадан сув олинганда реагент самарадорлиги. XVII Ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий конференцияси.-Тошкент. 2018. 106-108б.
7. Liu, C., Walling, D. E. and He, Y. The International Sediment Initiative case studies of sediment problems in river basins and their management, International Journal of Sediment Research. Elsevier, 33(2), pp. 216–219.

### ЛАНДШАФТ АРХИТЕКТУРАСИДА СТИЛ ТАНЛАШ

Б.Дедаханов, Д.Хатамова  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Анотация:*Мақолада ландшафт архитектурасида стил танлаш ва стилнинг йўналишлари ҳақида ҳамда Ўзбекистон табиий-иқлимий шароитини эътиборга олган ҳолда стил танлаш бўйича илмий фикрлар баён этилган.

Аҳолининг кўпайиши ва инсон фаолиятининг ҳар томонлама ривожланиши яшаш муҳитининг доимий равишда ўзгариб туриши билан ўзаро боғлиқдир. Ва яшаш муҳитини яхшилашнинг ландшафт архитектура воситалари билан яхшилашнинг асосий тажрибалари бевосита инсоннинг атрофигагина тааллуқли бўлмай, балки барча ҳудудларга, шаҳарнинг маҳаллий ҳудудидан бошлаб мамлакат ва сайёра миқёсигача тааллуқлидир.

Бундан, ландшафт архитектурасининг асосий мақсади атроф-муҳитнинг экологик, эстетик ва функционал сифатларини уйғунлаштириш ҳисобланади. Бироқ ҳар қандай ўзгаришлар тасодифан ва бирдан юз бермайди – бу эволюцион жараён дир. Жамият ривожининг мазкур босқичида

ландшафт архитектурасининг асосий вазифаси урбанизациялашган муҳитни режалаш ва «яшил архитектура» дизайни ҳамда ҳудудни ободонлаштириш элементлари воситасида уйғунлаштиришдир. Мазкур мақсад жамиятнинг ҳаёт фаолиятининг моддий фазовий муҳитини шакллантирувчи шаҳар қурилиши мақсадлари билан яқин боғлангандир.

**Стил** - бу нафақат боғ-парк санъатини ишлаб чиқишда эстетик категориядир, балки у ҳаёт фаолиятидаги кўрсаткичдир. Замонавий боғ-парк санъатида турли тенденцияларнинг барча юксаклигининг очилиши ўтган вақтдан бизгача етиб келган оқимдир.

Тарихда стил асосий иккита йўналишга ажралади: архитектура-очиклик ҳамда боғлар ва паркларнинг ташкил этиш тархи яъни доимий ёки геометрик архитектура ва табиий ландшафт, кейинчалик парк ва боғлар ландшафт-архитектурасига.

**Стил танлаш** – доимий-расмий ёки норасмий манзара эркин бўлиши керак эмас. Боғ-парк композицияси ландшафтда стилни ақлан ишлатиш шарт-шароитни функционал мақсадга бўлади ва табиий шароитлар ёқимлидир. Жойни ундай, ёки бундай стил деб атаб бўлмайди балки унинг ривожланиши табиий мавжуд шароитлардан, иқтисодиётдан ва дам олиш кўринишидаги эҳтиёжлардан келиб чиқиши керак.



Ўзбекистоннинг табиий-иқлимий шароитининг хилма-хиллигини ҳамда маданий ва миллий урф-одатларни эътиборга олиб стил деб номланган амалиёт ҳудудларда турли хил қабул қилинган. Пейзажни эстетик қабул қилишни ташриф этувчиларда таъсирини уйғотиш – паркларни ташкил этишдаги энг муҳим ва қийин вазифадир. Пейзаж композицияси бадиийлиги билан инсонга эмоционал таъсир этувчи катта куч бадиий тил ва безаш ҳисобланади. Эстетик масалаларни ечишда боғ-парк ландшафт билимларини билиш ва кўп қиррали шартларни ҳисобга олишни шарт: ҳудудларни функционал чеклаш: функцияларни ва очиклик шакли тўғри келиши; очиклик модуляцияси; пейзаж характерини ўзгартириш; очикликнинг кетма-кетлик билан бошқа очикликка ўтишини таъминлаш; таъсирланишнинг турли кўринишлари (фактуранинг алмашуви, ёруғлик, сифат, томошабин таассуроти); очиклик орасидаги ҳаракатнинг бўлиши; композицион ва эмоционал доминантнинг шаклланиши.

Эстетик композиция тамойиллари йўналишидаги боғ-парк пейзажига қуйидагилар керак деб бўлади:



1. Архитектуравий шакллар- учта категорияга таянади: очиклик (худуд), текислик (тупроқ устки қисми ва сувлар) ва ҳажмлар (яшил кўчатлар, рельеф, қурилмалар). Улар ўзаро қўйидаги тушунчаларга боғланади – ҳажмий-фазовий композиция ва очикликни ташкил этишни шакллантириш.

2. Очик пейзаж расмлар- тасвирий санъатнинг иштироки, аниқ рангтасвир, тушунтириш ашёлари, колорит, ёруғлик ва соя, чизикли ва ҳаволи переспектива.

3. Йил фаслларига қараб ландшафт кўринишини ўзгариши- вақт омилини ҳисобга олиш, фаслларни ўзгариш таъсири: фазовий, эгилувчан, ёруғлик ва парк пейзажларидаги ранглар тавсифи, пластик боғлиқлик, ёруғ-ранг тизими, боғ ва паркларнинг фазовий уч ўлчамли шаклланиши, уни қабул қилиш учун билиш импульсини бериш;

4. Кетма-кетлик- томошабин “расмларни” ташкил этиш кўринишини билиши вақт тизимининг асосий шартларидан биридир.

Статик шаклда устун келадиган сабаблардан бири кўз билан илгашдир, шу сабабли декоратив фавворалар, ҳовузлар, кулчалар ишлатилади. Ҳовузлар сув объектларини ташкил этишдаги таниқли ва машҳур формалардан ҳисобланади. Фавворалар ландшафт композицияларининг олд элементлари кўринишида – энг кўримлилик ва маъсулиятли жойларда жойлаштирилади. Фавворалар парkning, боғнинг, майдоннинг, сквернинг, хиёбонларнинг, пиёда кўчаларининг мунтазам жиҳозидир. У ҳайкалтарошлик асари кўринишда фазовий композиция ёки сув қурилмаси кўринишида ишланиши мумкин. Фаввораннинг ғоялари композицион-бадий ишланиши ижодий масала бўлиб, бунда у турли хилдаги шаклларга эга бўлиши мумкин.

Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудларида ландшафт ечимидаги боғ-паркларни лойиҳалашда чет эл ландшафтини ўрганиш ва уни амалиётга тадбиқ қилиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан биридир. Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудларида айнан тоғ ён бағирларида Гуэл парки тажрибасидаги турли хилдаги дам олиш сайлгоҳларини андоза сифатида олиб қўллаш мумкин. Унда ландшафт кўринишларини амалий равишда қўлласа бўладиган ечимлар мужассамлашган. Ундан ташқари келгусида шаҳарларни тоғли ҳудудларда ташкил қилиб, унинг ён атрофида боғ-парклар ташкил қилиш борасида чет эл тажрибасидан оқилона фойдаланса бўлади.

Хулоса қилиб шуни айтиш лозимки, келгусида тоғли ҳудудларда ҳам шаҳарлар барпо этиб, унинг атрофида боғ-парк тизимини шакллантириш ва унда турли хилдаги дам олиш истироҳат боғларини барпо этса бўлади.

#### АДАБИЁТЛАР

1. Адилова Л.А. Ландшафт архитектураси. Тошкент, ТАСИ, 2000.
2. Вергунов А.П. Ландшафтная композиция садов и парков. Под общей ред. М., Стройиздат, 1980.
3. Вергунов А.П. Архитектурно- ландшафтная организация крупного города. Л., Стройиздат, Ленинградское отделение, 1982.
4. Вергунов А.П. и др. Ландшафтное проектирование. М.
5. Горохов В.А., Лунц Л.В. Парки мира М., 1985.

## QURILISH XUDUDLARINI LOYIHALASHDA LANDSHAFT DIZAYN DASTURLARIDAN FOYDALANISH

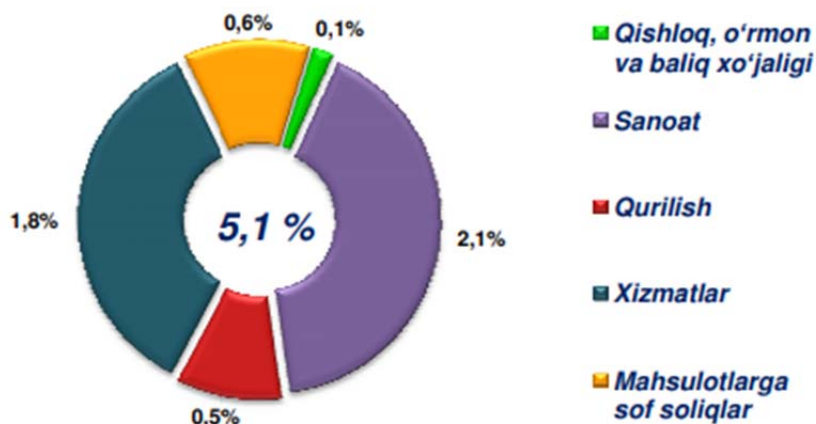
*dots.S. Xashimov, magistrant H. Erkinov  
(Namangan muhandislik-qurilish instituti)*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada O'zbekiston va Turkiya davlatlarida qurilish sohasini o'sish ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil etildi. Bu orqali YaIM(yalpi ichki mahsulot) ko'rsatkichiga qurilish sohasi o'sish ko'rsatkichi ham bog'liqligi ko'rsatildi. Aynan qurilish sohasini zamon talabida o'sishi uchun, bugungi kunda landshaft dizayn dasturlaridan qurilish hududlarini loyihalashda foydalanish o'rinli ekanligi bayon etildi.

Bugungi kunda yurtimizda davlat tomonidan olib borilgan islohotlar tufayli hashamatli binolar, barpo etilgan zamonaviy dam olish maskanlari, istirohat bo'glarini ko'rib, ayniqsa, Namangan shahridagi Mashrab nomli ko'ngil ochar maskan ko'zni quvontiradi. Bunday ishlarni amalga oshirishda loyihash ishlarini o'rni alohida ahamiyatga ega va ularni bajarish natijasida iqtisodiyotimizning o'sishiga ham bevosita hissa qo'shadi. Aniq ma'lumotlarga asoslanadigan bo'lsak, 2018 yil yurtimizda yalpi ichki mahsulot hajmi 407,5 trln. so'mni tashkil etdi va 2017 yil bilan taqqoslaganda 5,1 % ga o'sdi. Buning 0.5% qurilish sohasiga tu'g'ri keladi(1-rasm). Bu haqda Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlarida keltirilgan[1].

Bu natija bilan 200 dan ortiq davlat ichida O'zbekiston 86-o'rinda qayd etilgan[3]. Boshqa davlatlar bilan taqqoslab ko'rsak, masalan Turk davlati iqtisodiyoti 2018 yilning choragida 5,2 foizga o'sdi(aprel-iyun oylariga tegishli). Ushbu ko'rsatkichning 0,8 foizini bino-inshoot sohasi tashkil qiladi. Ichki yalpi mahsulotni tashkil etuvchi faoliyatlarga qaraganda, 2018 yilning birinchi choragida o'tgan 2017 yilning shu davriga nisbatan qurilish sohasi 6,9 foizga o'sgan[2]. Taqqoslash uchun aynan Turkiya davlatini olganimiz sababi shundan iboratki, yurtimizda amalga oshirilayotgan qurilish loyihalarining ko'p qismi shu davlat bilan hamkorlikda amalga oshirilmoqda.

2018 yilda YaIM o'sishida tarmoqlarning hissasi



1-rasm. O'zbekiston Respublikasida YAIM ning o'sishida tarmoqlarning hisssasi. Bu natija bilan 200 dan ortiq davlat ichida O'zbekiston 86-o'ringa qayd etilgan[3]. Boshqa davlatlar bilan taqqoslab ko'rsak, masalan Turk iqtisodiyoti 2018 yilning choragida 5,2 foizga o'sdi (aprel-iyun oylariga tegishli). Bundan inshoot sohasi 0,8 foizni tashkil qiladi. Ichki yalpi mahsulotni tashkil etuvchi faoliyatlarga qaraganda, 2018 yilning birinchi choragida o'tgan 2017 yilning shu davriga nisbatan qurilish sohasi 6,9 foizga o'sgan[2]. Taqqoslash uchun aynan turkiya davlatini olganimiz sababi, yurtimizda amalga oshirilayotgan qurilish loyihalarining ko'p qismi shu davlat bilan hamkorlikda amalga oshirilmoqda. Bugungi kunda yurtimizda mazkur sohada kadrlar yetishtirish borasida bir nechta oliy o'quv yurtlari mavjud. Shunga qaramay viloyat miqyosidagi yirik qurilish inshootlar chet ellik mutaxassislar tomonidan yaratilmoqda. Yurtimizda ko'plab keng ko'lamdagi qurilish loyihalari amalga oshirilmoqda. Bunday keng ko'lamdagi loyihalarni amalga oshirishda "landshaft dizayni" dasturi alohida ahamiyat kasb etadi. Landshaft dizaynini dasturini ishlab chiqish uchun esa, loyihalarni amalga oshirayotgan mutaxassislarga ushbu sohadagi, turli talablarga javob beradigan turli dasturlardan foydalanishni talab qiladi. Bunday dasturlarga *3ds Max, Envisioneer Express, Rubin* kabi dasturlarni keltirib o'tishimiz mumkin.

Autodesk 3ds Max dasturi orqali landschaft dizaynini osonlik bilan yaratish mumkin. Ushbu dastur mutaxassislar tomonidan keng ko'lamda qo'llaniladi, chunki u ijodiy ishni chegaralamaydi. 3ds Max muhitida realistik tasvirlar ham yaratilgan. Envisioneer Express dasturi ham landschaft dizaynida juda yaxshi funksiyalarga ega. Zest Envisioneer Expressda ob'ektlar, ayniqsa o'simliklarning ulkan kutubxonasi mavjud bo'lib, jonli loyihalarni yaratishga imkon beradi. Dastur yordamida siz loyiha uchun bashorat va chizmalar olishingiz mumkin. Envisioneer Express shuningdek, sahnaning yuqori sifatli eskiz vizuallashtirishni yaratishga imkon beradi. Rubin dasturi bog'dorchilikka qiziqqan odamlarga ishonch bilan maslahat beradigan dasturdir. Bu dastur oddiy 3D landschaft dizayn muharriri bo'lib, boshqa dasturlardan farqli o'laroq, u o'simlik kutubxonasiga ko'proq e'tibor beradi. Loyihada belgilangan talabga binoan biz uni turli dasturlar yordamida amalga oshirishimiz mumkin. Dasturni to'g'ri tanlash esa, loyihaning qay darajada mukammal dizaynga ega bo'lishini belgilab beradi.

Yurtimizda yetishtirilayotgan kadrlar salohiyatini yanada oshirish va zamon talabi darajasiga olib chiqish maqsadida landschaft dizayn dasturlarini yanada kengroq ko'lamda o'rganish hamda amaliyotga keng ko'lamda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Buning natijasida yurtimizda qurilish sohasi hamda turizm sohasining yanada rivojlanishiga hissa qo'shamiz.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. [www.stat.uz](http://www.stat.uz).
2. [www.trt.net.tr](http://www.trt.net.tr).
3. World Development Indicators database, World Bank, 19 September 2019.
4. <http://samdizajner.ru>

## ХАЛҚИМИЗ МАДАНИЙ МЕРОС ҲАЗИНАСИНИ АСРАШ МИЛЛИЙ ҚАДРИЯТЛАРИМИЗНИНГ АСОСИДИР

ўқ. З.Р.Адилов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация:* Ушбу мақолада бугунги кундаги мавжуд тарихий обидаларни ҳолатини янгидан ўрганиш, уларни жойлашган ўринларини таҳлил қилиш, бино ва иншоотларни қайтадан техник рўйхатдан ўтказиш, тарихий маълумотлар асосида уларни мазмун-моҳиятини бойитиш бўйича маълумотлар баён қилинган. Шунингдек, мақолада Наманган вилоятидаги тарихий обидаларни замонавий қиёфага келтириш асосида халқаро туризмни ривожлантириш бўйича муҳим масалаларга ҳам эътибор қаратилган.

Ўзбек халқи Марказий Осиёда энг бой ва қадимий маданий меросга эга бўлган халқ. Бу бойликларни юзага чиқариш, инсоният олдида ўзбек халқининг ҳақиқий маданий ва маънавий қиёфасини кўрсатиш - маданий меросимизни тиклашимизнинг таркибий қисми ҳамда, Ўзбекистонни оламга танитишнинг зарурий шартидир. Ҳар бир давр ва авлод ўзига хос маданий мерос яратади. Маданий меросга қараб давр ва авлодларга нисбатан ҳукм чиқарилади. Халқимизнинг асрлардан-асрларга мерос бўлиб келаётган миллий қадриятлари узоқ тарихий жараёнларда шаклланган. Уларнинг ўтмиши 3 минг йилдан ортиқ даврни ўзида мужассамлаштирган Марказий Осиё цивилизациясини яратди.

Ўзбекистонда мустақиллик шарофати билан бугунги кунда халқимиз ҳаётининг кўп асрлик тарихий меросига эга бўлди. Ўзбекистон мустақилликка эришганидан сўнг кўҳна обидаларга ва тарихий кўчаларга эътибор янада кучайди. Кўплаб мадраса ва саройлар, турар-жой уйлари, ноёб ёдгорликлар таъмирлана бошланди. Шундай экан, уларни келажак авлодларга авайлаб асраб етказиш, ўтмиш меъморлари яратган ва барчани ҳайратга солиб келаётган ёдгорликлар билан танишиш, уларга алоқадор тарихий манбааларни қунт билан ўрганиб, уларни таъмирлаш кун тартибидаги муҳим вазифалардан бирига айланди. Зеро, маданий меросни чуқур эгаллаш, ундаги ижобий жиҳатларни узвий ривожлантириш келажак авлод маънавий такомил учун ҳал қилувчи аҳамиятга эгадир.

Маълумки, бугунги кунда мамлакатимизда моддий маданий мерос объектлари сони 7476 тани ташкил этиб, уларнинг 4308 таси археология, 2079 таси архитектура, 694 таси маҳобатли санъат объектлари, 395 таси диққатга сазовор жойлар бўлиб, мустақиллик йилларида уларни муҳофаза қилиш даъво сийсати даражасига кўтарилди [1].

Айни пайтда Наманган вилоятида ҳам туризм соҳасини ривожлантириш борасида изчил чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Вилоятда 282 та маданий мерос объекти мавжуд бўлиб, шундан 103 таси архитектура ёдгорлиги, 155 таси археология ёдгорлиги, 8 таси монументал санъат асарлари, 16 таси диққатга сазовор жойлар, зиёратгоҳлардир.

Ўтмиш қадриятлари халқнинг бебаҳо маданий мероси ҳисобланади. Уларда асрлар тажрибаси жамланган, боболаримиз меҳнати мужассамлашган.

Ўтмишнинг биргина ёрқин зиёси заррачаси асрлар ўтса ҳам биз учун номаълум бўлган зимистонларни ёритиши мумкин. Мустақиллик биз архитекторлардан ва барча ижод аҳлидан маданий мерос ҳазинасига муносиб ёдгорлик ёки ёдномаларни излаб топиш, уларни чуқур ўрганиб мағзини чақиш, улар ташкил этган ижод пиллапояларидан кўтарилиб, янги замон маданияти равнақига хизмат қилиш каби ғоят масъул ва эътиборли ишлар кўламини кутиб турибди.

Ўзбекистон кейинги йилларда ўзининг кўплаб тарихий-меъморий ёдгорликлари, турфа хил иқлими ва тез суръатларда ривожланиши билан бутун дунё диққатини ўзига тортмоқда. Асрлар мобайнида Ўзбекистон Буюк ипак йўлининг савдо, савдогарлар ва саёҳатчилар, жўғрофияшунослар, истилочилар ва забт этувчиларнинг йўлида жойлашган эди. Айни пайтда эса, Ўзбекистон ташаббускор, маданият, тарих, анъана ва экзотик мамлакатларга қизиқувчилар учун мафтункор сайёҳлик йўналишларидан бирига айланмоқда.

Ўзбекистонда туризм соҳаси нисбатан янги бўлсада, у ривожланишда кўпгина соҳалардан олдинга чиқиб олди. Халқаро туризмни ривожлантириш учун бизнинг диёримиз жуда катта салоҳиятга эга.

Наманган вилоятидаги мавжуд тарихий обидаларни бугунги кундаги ҳолатини янгидан ўрганиш, уларни жойлашган ўринларини таҳлил қилиш, бино ва иншоотларни қайтадан техник инвентаризациядан ўтказиш, тарихий маълумотлар асосида уларни мазмун-моҳиятини бойитишдан иборат. Энг муҳими, ушбу туристик объектларга олиб боровчи йўл хариталарини тузиш, тегишли жойларда йўл кўрсаткич белгиларини ўрнатиш орқали вилоятимизга ташриф буюрувчи туристлар оқимини янада кучайтиришга эътибор қаратиш керак. Илмий тадқиқотлар давомида туристик маршрут йўналиши бўйлаб йўл ёқаларида туристлар учун қулай шарт-шароит яратиш мақсадида турли туризм объектларини лойиҳалаш ва қуриш бўйича лойиҳа таклифларни ишлаб чиқиш бўйича ҳам муайян ишлар режалаштирилса мақсадга мувофиқ бўлар эди.

Шу мақсадда яқин келжакда Наманган вилоятида ҳам замонавий санитар-гигиеник шохобчалар барпо этиш, туристик объектларга олиб боровчи йўл кўрсаткич белгиларини ўрнатиш, кўплаб замонавий ва барча қулайликларга эга меҳмонхоналар қуриш бўйича кенг қамровли ишларни амалга ошириш керак деб ўйлайман.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони.
2. ”Ўзбекистон Республикасида туризм соҳасини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 15 августдаги 3567-сонли Фармони.

## БИНОЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

*Н. Д. Тешабоева, А.А. Абдужалилов  
(Фаргона политехника институти)*

*Аннотация:* Мақолада ёқилғини энергияга айлантиришда, кўп ёки кам даражада атмосферага зарарли чиқиндилар чиқиб, атроф-муҳитни зарарлаши ва ерлардан интенсив фойдаланиш, хом-ашё қазиб олиш, қишлоқ хўжалиги учун яроқли ерлар сонини қисқартириш, инсон яшаши учун табиий муҳитини камайтириш тўғрисида фикрлар юритилган.

Ер юзаси пайдо бўлгандан бошлаб, инсон куёш нурларидан фойдаланганиб келинган. Археологик маълумотлардан маълумки, яшаш учун инсонлар тинч, совуқ шамоллардан асрайдиган, куёш нури тушадиган жойларни танлашган. Куёш ҳақида афсоналар тўқилган, уни худолаштиришган. Қадимги Мисрда Ра – куёш худоси ҳисобланган. Биринчи машҳур гелиосистема деб бизнинг эрамизгача XV асрга мансуб Аменхонтета III ҳайкалини аташ мумкин. Ҳайкал ички томонидаги ҳаво ва сув камералари куёш нури таъсирида беркитилган мусиқали асбобни ҳаракатга келтирган. Қадимги Грецияда Гелиосга сифинишган. Бу худо исми ҳозирги кунда куёш энергетикаси билан боғлиқ кўпгина атамаларга асос қилиб олинган. Қадимги славянларда Дождьбо-куёш, иссиқлик ва ёруғлик манбаи илоҳийлаштирилган. Қадимда шундай сирли иншоотлар бўлганки, ҳозирги кунда улардан гелиоколлекторлар сифатида фойдаланилган деб тахмин қилишимиз мумкин.

Марказий Осиё хусусан Ўзбекистон қурилиш меъморчилиги ибтидоси бизнинг эрамизгача III асрга бориб тақалади. IX-X асрларда қурилган ва бизнинг давргача сақланиб қолинган кўпгина бинолар ва иншоотлар ҳақи равишда қурилиш санаъти чўққиси бўлиб ҳисобланади, XVI-XVII асрда Самарқанд, Бухоро, Хоразм, Тошкент ва бошқа шаҳарларда бунёд этилган бино ва иншоотлар юксак меъморий-қурилиш мактабидан далолат беради, бу бино ва иншоотларда шакл ва фазовий таркиб уйғунлиги, табиий-иқлим ва шаҳарсўзлик шароитлари ҳисобга олинган ички ва ташқи муҳит яққол намоён бўлади.

Ўзбекистон Республикасининг “Энергиядан рационал фойдаланиш ҳақида”ги қонуни ижроси энергетик ресурсларни асраш ва улардан рационал фойдаланиш, атроф муҳитни ҳимоя қилиш самарадорлигини ошириш, инсон саломатлигини асраш ҳамда альтернатив қувват манбаларидан кенг фойдаланиш масалаларини белгилаш имконини беради. МЧЖ “Қурилиш-Гемосервис” махсус йирик корхонанинг ташкил қилиниши куёш системаларини Ўзбекистон ҳудудида қўллашнинг кенг дастурини ишлаб чиқиш имконини берди.

Маълумки, ёқилғини энергияга айлантиришда, кўп ёки кам даражада атмосферага зарарли чиқиндилар чиқиб, атроф-муҳитни зарарлайди. Ерлардан интенсив фойдаланиш, хом-ашё қазиб олиш, қишлоқ хўжалиги учун яроқли ерлар сонини қисқартириш, инсон яшаши учун табиий

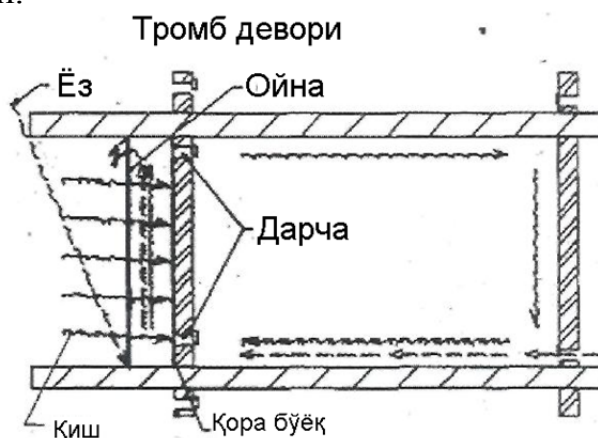
муҳитини камайтиради. Маълумки, қазиб олиш, ишлаб чиқариш, ташиш, сақлаш ҳамда энергетика ресурсларини истеъмол қилишда бошланғич даражадаги энергиянинг 90% йўқотилади. Бу, биринчи навбатда истеъмолчига етиб боргунга қадар хом-ашёни кўпгина технологик жараёнлардан ўтиши ҳамда анъанавий энергия таъминоти қимматлашишига олиб келади.

Шунинг учун архитекторлар ва қурувчилар XXI аср меъморий лойиҳалашни ривожлантириш концепцияларини ишлаб чиқишда, шаҳар таркиби ва алоҳида биноларни ишчи лойиҳаларда табиий ресурсларни асраш ва иложи борича янги ҳосил бўлган энергия манбаалари ва биринчи навбатда қуёш энергиясидан самарали фойдаланишни ҳисобга олувчи лойиҳавий ечимларни кенгроқ қўллашлари талаб қилинади.

Янги ҳосил бўладиган манбааларга қуёш энергияси, шамол энергияси, (дарёлар) гидроэнергия, оқимлар, тўлқинлар, ернинг чуқур қатламлари энергияси. Мамлакатнинг иссиқлик балансида энергиянинг янги ҳосил бўлмайдиган манбаалари 90% ни, шундан 30% и нефть, 40% и газ, тошкўмир 20%ни ташкил қилади.

Бутун органик ёқилғи (нефть, газ, тошкўмир ва ҳ.к.) бу қуёш энергиясининг турли босқичларидан ўтиб, қайта шаклланиб миллион йиллардан кейин бизгача етиб келган кўриниши бўлиб, уларнинг тугаши ва қимматлашиши хавфи бор. Қуёш ерга юбораётган нур оқимининг қуввати ҳақиқатдан улқандир, ерга тушадиган 100% қувватнинг (ўрта ҳисобда 340 Вт 1кв.м.га тўғри келади) 47% и ер юзига тушади. Пассив қуёш системали турар жой уйларида ташқи иссиқлик қатламини иситишдан кенг фойдаланилади. (1-расм). Бундай қатламнинг машҳур варианты – Троб-Мимель деворидир, унинг таркиби бетон, ғишт ёки тошдан, жанубий фасадда жойлашган ва тўқ рангга бўялган.

Девордан унча узок бўлмаган масофада (600мм атрофида) шиша қоплама ишланади. Девор ва қоплама орасидаги исиган ҳаво иссиқлик ташувчи вазифасини бажаради ва ўз навбатида деворни иситади, девор аста-секин олинган иссиқликни хонага узатади (ҳарорат 3-5°C даражага ошиши мумкин). Шундай қилиб, бу конструкцияда коллектор ва аккумулятор вазифалари бирлашади.



1-расм. Пассив қуёш системали турар жой уйларида ташқи иссиқлик қатламини иситиш

Ҳаво айланиши учун махсус клапан ёки дарчалардан фойдаланилади. Ҳавони тортиш каналларни рухсати бўлган ер тўлаларга, у ҳолда бу системани хонани ёзги совитиш учун ишлатиш мумкин. (ҳаво ҳароратини 5-7°C га пасайтириш эҳтимоли бор). Ойнаванд ҳажми иситиш амалда тўғридан тўғри иситиш медификациясидир. Иссиқхона, атриум, оранжерия ойнаванд ҳажми уйнинг жанубий фасадига уланган ҳолда бўлиши мумкин ёки унинг ичкарасига курилади.

Иссиқхонада қизиган ҳаво табиий конвекция йўли билан, механик зўриқтириш каналлари ва оддий ускуналар системаси орқали бошқа хоналарга тарқалади. Одатда, иссиқхонадаги ҳарорат етарли даражагача етганда клапанни очилишини сўзловчи термостат ишга тушади.

Хулоса ўрнида шуни таъкитлаб ўтиш лозимки, Ўзбекистонда курилайётган биноларни куёш энергиясидан фойдаланиб иситиш яхши самара бермоқда. Вахоланки бу табиий иситиш воситасидир.

### **АДАБИЁТЛАР**

1. Зоҳидов М.М., Норов Н.Н. Энергоэкономичное здание. М. Жилищное строительство. 3/2003.
2. Маракаев Р.Ю., Норов Н.Н. Ўзбекистон шароитида энергия самарали биноларни лойиҳалаш/ Ўқув-услубий қўлланма – Тошкент 2009 й.
3. Суханов И.С. Лучистая энергия солнца и архитектура – Тошкент: Фан, 1973 й. – 224 б.

## **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ**

*доц. М.Набиев, асс. У.А.Абдурахманов  
(Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос влияния климата на ограждающих конструкции и микроклимат жилых зданий.*

Узбекистан отличается большим разнообразием климатических условий, в частности для северной его части характерны резкая континентальность, засушливость, высокое значение температуры и интенсивности солнечной радиации в летний период, а также наличие пыльных бурь. Эти обстоятельства недостаточно учитываются в практике проектирования жилища и его ограждений, что приводит к ухудшению условий проживания в теплый период года, продолжающийся от семи месяцев в году на большей территории Узбекистана и до 8-9 месяцев в южных его районах.

Первоочередной задачей, в связи с разнообразием климатических условий Республики является районирование основных метеорологических воздействий в зависимости от степени их интенсивности. Это позволяет разработать для характерных районов конструктивно-планировочные и технические мероприятия по улучшению летнего микроклимата жилища и провести уточнение строительно-климатического районирования территории республики для жилищного строительства. [1,2]



На формирование микроклимата помещений большое влияние оказывают теплозащитные свойства их ограждений и соотношение площадей остекленных светопроемов и глухих участков.

Получившая в последнее время распространение в жилищном строительстве тенденция к чрезмерному увеличению площади остекления помещений приводит к перегреву жилища в летний период из-за воздействия солнечной радиации.

При ограничении площади светопроемов требованиями обеспечения нормативных величин естественной освещенности и использовании эффективных солнцезащитных средств возрастает влияние непрозрачных участков наружных ограждений на тепловой режим помещений.

В этой связи целесообразно рассмотреть предлагаемые критерии оценки теплоустойчивости наружных ограждений.

В СНиПе теплоустойчивость нормируется по амплитуде колебания температуры внутренних поверхностей конструкций  $A_{тв}$ . Такое нормирование недостаточно дифференцирует требования к теплоустойчивости различно ориентированных ограждений и не дает возможности оценить роль каждой наружной конструкции (стен, окон, покрытия), а также проветривания в формировании микроклимата помещений. В некоторых случаях, например, при естественном проветривании,  $A_{тв}$  значительно превышает норму, но из-за снижения среднесуточной температуры внутреннего воздуха максимальное значение ее приближается к комфортному в отличие от более теплоустойчивого но непроветриваемого помещения.

В современном жилищном строительстве развивается тенденция к снижению объемной массы наружных ограждений. Перспективным является применение многослойных навесных панелей из листовых материалов (асбестоцемента, алюминия, пластмасс) с эффективным утеплителем. Особенно целесообразно использовать их в сейсмических районах какими являются, в частности южные области Узбекистан. За счет малой массы стен (до 50 кг на кв. м) уменьшается сечение каркаса и стоимость фундаментов. Однако легкие конструкции, обладая достаточным термическим сопротивлением зимой, часто не удовлетворяют требованиям теплоустойчивости в летних условиях, что может привести к перегреву помещений. В связи с этим представляется перспективным применение легких конструкций с солнцезащитными экранами, отделенными от стены вентилируемой воздушной прослойкой.

Экранирование стен конструктивно может решаться в пределах одного этажа или же с расположением приточной и вытяжной зоны воздушной прослойки на существенно различных уровнях по высоте. При применении экранов на всю высоту здания приток в воздушные прослойки рекомендуется располагать на уровне перекрытия между первыми и вторыми этажами зданий, имея ввиду, что первый этаж в меньшей мере нуждается в защите от перегрева, в частности потому, что на его микроклиматический режим оказывает благоприятное воздействие соседство с грунтом. [1]

Появляется необходимость в изучении эффективности экранирования легких стеновых панелей в зависимости от типа и конструкции экрана. Актуальна разработка простого инженерного метода расчета теплоустойчивости таких ограждений.

В условиях климата Узбекистана в теплое время года в качестве основных метеорологических факторов уместно принять: температуру воздуха и ее колебания, солнечную радиацию, ветровую деятельность и, как следствие этих основных воздействий — низкую относительную влажность воздуха и пыльные бури.

На выбор типа жилого здания оказывает большое влияние сравнительная продолжительность в течение года видов погоды, определяющих режимы эксплуатации, отличающихся полным и длительным контактом с внешней средой или ограниченным ее использованием или даже защитой от нее. Первый режим характерен для теплой и отчасти жаркой погоды, а второй — для прохладной и холодной. Температурные условия, в соответствии с которыми определяются сроки начала и конца каждого вида погоды для южных районов страны устанавливаются по данным натурных наблюдений над современными многоэтажными кирпичными и панельными жилыми домами, обладающими, полным комплексом средств естественного регулирования микроклимата.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Ильинский В. М., Строительная теплофизика (ограждающие конструкции и микроклимат зданий.) “Высшая школа” М. 1984 г.
2. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. Госстройиздат, М. 1972 г

### **ТАЛАБАЛАРНИ ҚУРИЛИШ-ЛОЙИХАЛАШ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШДА АКТДАН Фойдаланиш САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ**

*доц.З.С.Бузруков, талаба Ж.Икромов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

***Аннотация:** Ушбу мақолада талабаларни компьютер технологияларидан фойдаланган ҳолда лойиҳалаш ишларини амалга ошириш учун бугунги кунда жаҳон амалиётида қўлланилаётган замонавий дастурлаш тизимлари ҳақида батафсил маълумот берилган ҳамда улардан самарали фойдаланиш тартиби ҳақида зарур тушунтириш берилган.*

Дунёда илм-фан, технология ривожланаётган бир пайтда, ҳаётда яшаш тарзини янада эркинлаштириш устида жадал кенг имкониятлар яратилмоқда. Асосан бу муаммога ҳар соҳанинг ўз мутахассислари томонидан дуч келинаётгани ва буни ечими учун турли хил амалий-назарий ишлар олиб борилмоқда.

Бугунги кунда қурилиш-архитектура ёки архитектуравий дизайн

соҳасига кириб келаётган талаба ёшлар бир муаммога дуч келмоқда, бу ҳам бўлса архитектор бўлиш учун энг аввало, ўзимизда қандай қобилиятларни шакллантиришимиз ва замон талабидаги компьютер технологияларнинг қайси туридан фойдаланиш муҳимлиги ҳақида ҳалигача тўлиқ маълумот излашмоқда. Ушбу мақолада ана шу шулар ҳақида қисқача маълумотлар бериб ўтамиз.

**AutoCAD** - бу Autodesk томонидан ишлаб чиқилган икки ва уч ўлчовли компьютер ёрдамида лойиҳалаш ва чизиш дастури ҳисобланади. Дастурнинг биринчи версияси 1982 йилда ишлаб чиқилган. AutoCAD ва унга асосланган ихтисослаштирилган иловалар машинасозлик, қурилиш, архитектура ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилинади. Дастур 18 тилда мавжуд бўлиб, AutoCAD лицензиясининг нархи 4195 долларга тенг. Агар сиз йилига 1250 долларлик техник хизматга обуна бўлмасангиз, сиз AutoCADдан ҳеч қандай муҳим янгиланиш ва техник ёрдам ололмайсиз. Яна кенг тарқалган ёндашув - бу AutoDeskнинг обуна хизматидан фойдаланиш. AutoCAD-нинг ойлик обунаси ойига \$210 туради, бу жуда ҳам қиммат, бир йиллик обуна қиймати эса \$1680 долларни ташкил этади.

**Autodesk 3ds Max** - бу 3D анимациялар, моделлар, ўйинлар ва тасвирларни тайёрлаш учун профессионал 3D компьютер графика дастуридир. У Autodesk Media ва Entertainment фирмалар томонидан ишлаб чиқилган. У моделлаштириш қобилиятига ва плагинларнинг мослашувчан архитектурасига эга ва Microsoft Windows платформасида ишлатилиши керак. Ушбу видео ўйинларни ишлаб чиқувчилар кўплаб тижорат студиялари ва архитектура визуал студиялари томонидан тез-тез ишлатилади. Бундан ташқари, у фильм эффектлари ва филмни олдиндан визуализация қилиш учун ишлатилади. Моделлаштириш ва анимация воситалари учун 3 ds Max нинг сўнгги версияларида имкониятлар яна ҳам кенг яратилган. 3ds Max дастурининг доимийлик лицензия нархи \$5775 ни ташкил қилади.

**ARCHICAD** - бу Macintosh ва Windows учун архитектура BIM CAD дастури, венгриялик Grafisoft компанияси томонидан ишлаб чиқилган. ARCHICAD бутун атроф-муҳитни - бинолар, интерьерлар, шаҳар жойлари ва бошқаларни лойиҳалаш жараёнида эстетика ва муҳандисликнинг барча умумий жиҳатлари билан шуғулланиш учун компьютер ёрдамида ечимларни таклиф этади. Мазкур дастурнинг AutoCADдан фарқи шундаки, AutoCADда фойдаланувчи 2D сатрдан расм чизади. ARCHICAD маҳсулдорликни сезиларли даражада оширишни таклиф этади ва қурилиш жараёнига асосланган яхшироқ мувофиқлаштирилган дизайнга ва компьютер моделига эга. AutoCAD да бу хусусият мавжуд эмас. ARCHICAD -17 янги лицензиясини сотиб олиш нархи тахминан \$4995 га тўғри келади.

**SketchUp** - бу 3D-моделлаштиришнинг кенг қўламли архитектура, интерьер дизайни, ландшафт архитектураси ва видео ўйинлар дизайни лойиҳаларида фойдаланиладиган баъзи номларни айтиб бериш учун ишлатилладиган дастур. Дастур расм чизиш функциясини, сиртни ишлашни ўз ичига олади ва кенгайтма омборидаги учинчи томон плагинларини қўллаб-қувватлайди. SketchUp иккита версияда чиқади - бепул SketchUpMake ва

ушбу SketchUpPro \$ 695 нархланади.

**ЛИРА** - бу замонавий дастурий таъминот тўплами бўлиб, у конструкцияларнинг мустаҳкамлиги ва устуворлигини рақамли автоматлаштирилган лойиҳалаш асосида таҳлил қилиш учун мўлжалланган.

**Blender** - бу анимацион филмлар, визуал эффектлар, санъат, 3D босма моделлар, ҳаракат графикаси, 3D интерфаол дастурлар ва компьютер ўйинларини яратишда ишлатиладиган бепул ва очик манбали 3D компьютер графикаси дастурий воситасидир.

Blender - бу очик манбали визуал эффектлар ва ҳаракат графикаси дастури. Blender қуйидаги вазифалар учун ишлатилиши мумкин:

Кўпбурчаклар ёрдамида 3D моделлаштириш; 3D анимация; видео таҳрирлаш (асосий) бириктириш (видео ва ҳаракатсиз) зарралар; суюқ /тутун/ олов симуляцияси.

Юқорида келтириб ўтилган анимация дастурларни қулайлиги шундаки, архитектура соҳасида диплом ҳимоя қилмоқчи бўлганлар учун, суюқликлар, тутун эффектлар, парчаланиш, деталлар ҳаракати ва ҳ.к. симмулацион буйруқлар мавжуд бўлиб, архитектура соҳасида жуда қулай фойдаланиш мумкин.

**Adobe Photoshop** - бу растрли тасвирларни таҳрирлаш, график дизайн ва рақамли санъат учун кенг фойдаланиладиган дастур. Дизайн ва таҳрирлаш жараёнида чуқурлик ва мослашувчанликни таъминлаш, шунингдек, бирлаштиришда деярли ҳар қандай нарсага қодир кучли таҳрирлаш воситаларини тақдим этиш учун қатламлашдан фойдаланилади.

**Adobe Illustrator** - бу Adobe Inc томонидан ишлаб чиқилган ва сотиладиган векторли график муҳаррири. Энг сўнгги версия Illustrator CC 2018 йил октябр ойида сотувга чиқарилди ва маҳсулот каторидаги 23-чи авлод ҳисобланади. Adobe Illustrator PC Magazine томонидан 2018 йилда энг яхши векторли график таҳрирлаш дастури сифатида кўриб чиқилди. Illustratorni Creative Cloud нинг бир қисми сифатида ойига атиги \$ 20,99 ни ташкил қилади.

**Lightroom** - сизга расмларингизни импорт қилиш, тартибга солиш, бошқариш ва топишга ёрдам беради. Ўз навбатида Lightroom - бу ягона воситага бирлаштирилган фотосуратларни бошқариш ва расмларни таҳрирлашга хизмат қилади. Adobe Photoshop-дан фарқли ўлароқ, Lightroom - бу зарарли бўлмаган таҳрирловчидир.

**CorelDraw**-энг яхши фойдаланиладиган дастурдир. CorelDraw - векторли лойиҳалаш дастури, логотиплар, флекслар, рисоалар, таклифномалар карталари асосида ҳар қандай векторли дизайн яратиш учун фойдаланилади. Бу Corel Corporation томонидан ишлаб чиқилган, шунинг учун у Corel's Graphic Suite номи билан ҳам танилган.

Хулоса қилиб айтганда, техник инновацион тараққиёт ва илмий информацияларнинг ошиб бораётганлигини ҳисобга олган ҳолда, талаббалар томонидан мустақил билим олиш, мотивацияни ривожлантириш, фаолликни ошириш замонавий ўқитишнинг муҳим масаласидир. Талабаларнинг лойиҳалаш жараёнларини юқори савияда амалга оширишлари учун уларга

лойихалашда қўлланиладиган замонавий дастурлаш тизимларидан самарали фойдаланиш мотивациясини шакллантириш муҳимдир.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Основы автоматизированного проектирования. М.: Издательство МГТУ имени Н.Э Баумана, 2002. 333 с.
2. Ш.Р. Низомов, С.Ю. Маткаримов. Компьютер дастурлари асосида қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойихалаш (темирбетон конструкцияларини лойихалаш). 1- қисм. Тошкент, Фан ва технология, 160 бет.
3. С.К. Рузимов. Компьютер саводхонлиги. Тошкент, Ношир, 2011 й., 368 бет

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ВОДОПОДЪЁМНОЙ ГИДРОТАРАННОЙ УСТАНОВКИ**

*к.т.н., доц. М.К. Негматов, маг. Ж.Р. Пулатов  
(Наманганский инженерно-строительный институт)  
ст. преп. М. Мадрахимов, маг. А.Р. Иброхимов  
(Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** Статья посвящена вопросам совершенствования конструкций энергосберегающей водоподъёмной установки. Обоснован выбор объекта исследования и область применения водоподъёмной установки в хозяйствах Наманганского региона.*

В настоящее время как в Республике Узбекистан, так и в странах Центральной Азии, уделяется большое внимание на использование экологически чистых-возобновляемых источников энергии наряду с традиционными видами энергии, использование которых особенно актуально в отдаленных регионах республики, где централизованная энергосистема является труднодоступным.

В этих местностях существенную помощь могут оказать водоподъёмные гидротаранные установки. Гидротаранная установка может успешно автономно работать для орошения дач, фермерских хозяйств, а также для временного водоснабжения войсковых частей и подачи воды на пожаротушение из открытых источников, особенно в местах с дефицитом электроэнергии.

Действие установки основано на известном физическом явлении «Гидравлического удара», теория которого была разработана проф. Николаем Жуковским более сто лет назад.

Основным недостатком гидротаранных установок является их низкая производительность, что ограничивает их широкое использование. Поэтому в настоящее время основное внимание исследователей должно быть сосредоточено на выявлении путей повышения их производительности.

Общим направлением научно-исследовательских работ кафедры «Строительство и монтаж инженерных коммуникаций» НамИСИ является:

очистка природных и сточных вод; гидравлика трубопроводов; улучшение санитарно-гигиенической обстановки и решение общих проблем охраны природной среды.

Работа выполняется с такими партнерами, как Наманганское управление насосных станций, автоматики и связи, Наманганское государственное унитарное предприятие «НАМАНГАНВОДОКАНАЛ», ряд фермерских хозяйств Туракурганского и Касансайского районов - которые могут представлять необходимую поддержку для дальнейшего использования результатов исследований.

Целью настоящих исследований является определение эффективности применения водоподъемной гидротаранной установки для орошения и водоснабжения в условиях Наманганской области.

Нами поставлены следующие задачи: разработка принципиальной технологической схемы подъема воды для горных и предгорных районов из открытых водоисточников, разработка лабораторной и опытной промышленной водоподъемной таранной установок, определение оптимальных рабочих параметров и усовершенствование конструкции, существенно повышающей производительность водоподъемной гидротаранной установки.

Для решения поставленных задач экспериментальные исследования были запланированы состоящими из двух этапов.

На первом этапе будут проведены исследования на модели водоподъемной установки, смонтированной в лаборатории НамИСИ.

Второй этап исследований, основной задачей которого являлись уточнение и проверка результатов лабораторных исследований в производственных условиях с выездом в Туракурганский и Касансайский районы Наманганской области.

Выбор этих районов в качестве базы исследований обосновывался следующими соображениями.

1. Туракурганский и Касансайский районы находясь от г. Наманган соответственно в 15,0 и 25,0 км связаны одним автодорожным кольцом и через их территорию протекает река Касансай, в которой водоподъемные таранные установки будут устанавливаться впервые.

2. На территории этих районов сосредоточены более 300 фермерских хозяйств, дач, зон отдыха и других объектов, они имеют одинаковые реальные проблемы как в отношении водоснабжения, так и в энергообеспечении, являются потенциальными пользователями результатов наших исследований. Выбранные «объекты исследований» предоставят всю необходимую информацию и поддержку для проведения исследования и затем используют результаты исследований.

Кроме этого, результаты исследований будут внедрены в учебный процесс НамИПИ при проведении занятий по дисциплинам «Гидравлика», «Механика жидкостей и газов», «Основы водоснабжения и канализации», «Насосы и насосные станции», а также при выполнении студентами курсовых, дипломных работ и магистерских диссертаций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учебник для вузов.—М.:Колос, 2004, стр. 292-93.
2. Овсепян В.М. Гидравлический таран и таранные установки – М.: Машиностроение, 1968. – 124с.
3. Негматов М.К., Муминов М., Уришев Г. «Гидравлик таран қурилмаларини ҳисоблашга доир». В материалах Республиканской научно-практической конференции «Современные тенденции развития строительства инженерных коммуникации». Фергана. 2012. стр.40-42.
4. Негматов М.К., Нодиров А.Р., Абдухалилов М.Х., «Оқар сув энергиясидан фойдаланувчи гидравлик насос қурилмаси». В материалах Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы использования альтернативных источников энергии» Карши. 2014. стр.45-46.

## ШАҲАРСОЗЛИКНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА КЎП ҚАВАТЛИ АВТОМОБИЛЛАРНИ САҚЛАШ ЖОЙЛАРИ БИНОЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШГА ҚЎЙИЛГАН ТАЛАБЛАР

доц.З.С.Бузруков, А.Мамасобиров  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация:* Ушбу мақолада шаҳарсозликни замонавий талаблар асосида ривожлантириш мақсадида кўп қаватли автотураргоҳларни лойиҳалашга қўйилган бугунги кун талаблари асосида баён қилинган ва янги лойиҳа таклифи келтирилган.

Автомобил аҳолининг узоғини яқин қиладиган, ҳаёт сифатини оширадиган воситалардан бири. Мамлакатимиз кўчаларида автомобил қатнови бир зум тинмайди. Машиналар кўплигидан тирбандликлар юзага келмоқда. Тўхташ жойлари етмай, кўп қаватли автотураржойлар барпо этилмоқда. Аҳолининг юртимизда ишлаб чиқарилган енгил автомобиллар билан таъминланиш даражаси тобора ўсмоқда. Агар 2000 йилда ҳар 100 оилага ўртача 20 та енгил автомобил тўғри келган бўлса, бугунги кунда бу рақам 71,4 тага етган. Оилаларнинг 31 фоиздан ортиғи иккитадан енгил автомобилга эга. Мустақиллик йилларида халқимиз турмуш даражаси нақадар юксалганини биргина шу жихат орқали ҳам англаш, ҳис қилиш мумкин.

Бу кўрсаткичлар мамлакатимизнинг жадал ривожланаётгани, халқимиз фаровонлигининг ошиб бораётганидан далолатдир. Тарихан қисқа даврда, ўз кучимиз, ўз ақлу-заковатимиз билан шундай улкан муваффақиятларга эришаётганимиз эртанги кунга ишончимизни мустаҳкамлайди.

Ўзбекистон шаҳарлари ривожланишининг ҳозирги босқичи бир қатор долзарб муаммоларни илгари сурмоқда. Булар замонавий бино ва

иншоотларни барпо этиш, бино ва иншоотларнинг функционал-режавий, архитектуравий-бадий кўринишини такомиллаштириш, шаҳар худудидан унумли фойдаланишдан иборат.

Транспортнинг турлари ва сонининг кўпайиши, кўча харакатининг сўнгги йилларда кескин ортиши муносабати билан бош режаларни ишлашда эски услублардан воз кечиб, янги инновацион услублардан фойдаланишни тақозо этади. Транспорт тизимининг янги талабларига мос равишда худудни функционал зоналаштириш, янгича транспорт тугунлари ва магистраллар тизимини шакллантирган ҳолда янги шаҳарлар ёки туманларни режалаштириш, транспорт тармоғини режалаштириш муаммосига хизмат кўрсатишнинг жамоат транспортларида ёки шахсий автотранспортларда ташкил қилиш бўйича ўзаро муносиблигини аниқлаш катта таъсир кўрсатади.

Дарҳақиқат, бундай шароитларда асосий бўлиб, автомобилларнинг тўхташ жойлари билан таъминланиш саволи кўндаланг бўлиб, уларнинг транспорт тармоғидаги аҳамияти жуда муҳимдир. Кўп йиллик тажрибалар шуни кўрсатадики, чет эл давлатларида қатновдан фойдаланишнинг юқори даражаси уларнинг юқори натижасини кўрсатади, бунда автомобил тўхташ жойлари бошқа худудлардан келувчи ва шу шаҳар аҳолисининг барча транспортларини кўча йўлнинг ўтказиб юбориш қобилиятига таъсир қилмасдан транспортлар тартибга солинади.

Амалий тажрибаларда бундай муаммолар тўлиқ ўрганилмаган бўлиб, ўрганилиши керак бўлган муҳим масалалар қаторида туради. Уни қўллаш бўйича тавсия ва йўриқлар мавжуд эмас [1].

Автомобиллар сони йил сайин кўпайиб бориши уларни сақлаш учун етарлича автотураргоҳларни қуришни талаб этади. Айниқса, шаҳар жойларида бунга талаб ва эҳтиёж тобора ортмоқда. Шу маънода, автомобилларни қўйиш жойларини қуриш, улардан фойдаланиш тартиб-қоидалари ҳамда фуқароларнинг уларга амал қилишига доир муносабатлар ҳуқуқий тартибга солиниши табиий эҳтиёж ҳисобланади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, автомобилларни қуйидаги сақлаш жойларини ва иншоотларини яратиш мақсадга мувофиқдир:

- кўп қаватли яшаш уйлари худудида 25-200 автомобиллар доимий сақлаш учун очиқ автосақлаш жойлари, махсус майдонларда кичик туманларнинг 30-50% талабини қондирадиган ҳамда иқлим шароитларини кўзда тутган ҳолда барпо этиш;

- белгиланган жойларда 100-500 тагача автомобил учун мўлжалланган кўп қаватли 2-5 рампали гаражлар қуриш;

- ер ости 1-3 қаватли 50-300 тагача автомобилга мўлжалланган ер рельефидан келиб чиқиб, гараж - сақлаш жойларини қуриш;

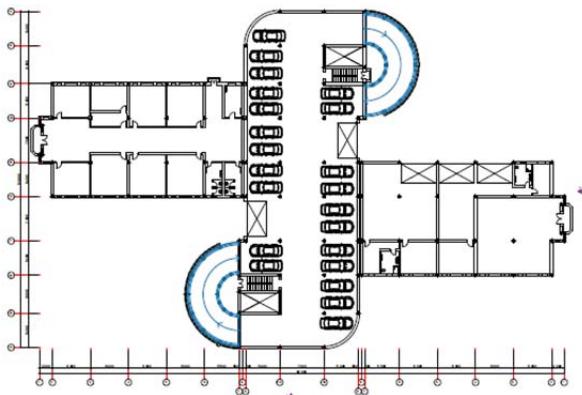
- шаҳар марказий қисмларида автомобилларни вақтинчалик сақлаш учун 4-5 ва ундан юқори қаватли (ер усти ва ер ости) 200-1500 автомобил гараж-сақлаш жойлари, шу билан бирга механизациялашган сақлаш иншоотлари яратиш;

- шаҳар тарихий ёдгорликлари, атроф-муҳит ва ландшафт



муҳитларини авайлаган ҳолда, магистрал автойўл остки қисмларида кўп ярусли ер ости сақлаш жойларини барпо этиш.

Такдим этилаётган лойиҳа иши Наманган шаҳрининг автомобиллар гавжум жойларига қуриш учун мўлжалланган бўлиб, унда янги типдаги алоҳида архитектуравий ечимга эга бўлган кўп қаватли автотураргоҳ биносининг лойиҳа таклифи ишлаб чиқилган [2],[3].



Кўп қаватли автотураргоҳ биносининг меъморий-режавий ечими мураккаб шаклда лойиҳаланган бўлиб, 327 автомобил сифимига эга. Лойиҳада автомобил сақлаш жойлари, автомобилларга хизмат кўрсатиш хоналари ҳамда маъмурий хўжалик ва техник хизмат кўрсатиш хоналаридан иборат. Бино 5 қаватдан иборат бўлиб, унинг умумий майдони 2362 м<sup>2</sup> га тенг. Бинонинг биринчи

қаватида автомобилларга техник хизмат кўрсатиш шаҳобчалари, эҳтиёт қисмлар магазини ва маъмурият хоналари жойлашган. Иккинчи ва бешинчи қаватлар асосан автомобилларни сақлаш жойларига мўлжалланган. Бино ўзига хос фазовий композицион тузилишга эга бўлиб, унда доимий кургазма павильонларини лойиҳалаш меъёрлари асосида муайян ўзига хос ички фазо яратилган.

1-расм. 5 қаватли 327 ўринли автотураргоҳ биноси лойиҳа таклифи

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозимки, бугунги кунда айниқса, кўчаларда кундан-кунга автомобиллар сонининг ошиб бораётганлиги ва шаҳар чорраҳаларида автомобиллар ҳаракатидаги мавжуд тирбандликларни инобатга олган ҳолда шаҳарларнинг транспорт инфратузилмасини истиқболли ривожлантириш, шаҳарсозлик тамойиллари нуқтаи-назаридан автомобилларга техник хизмат кўрсатиш шаҳобчалари ва кўп қаватли автомобилларни сақлаш жойларини лойиҳалаш жуда муҳимдир.

#### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:**

1. Қадирова Н.Б. Автомобил тўхташ жойлари ва гаражларни жойлаштиришни илмий асосда режалаштириш. Магистрлик диссертацияси. СамДАҚИ, 2015 й.
2. Убайдуллаев Х.М., Абдурахманов Ю.И., Сейтмаматов М.Б. Жамоат бинolari типологияси. Тошкент, 2002.
3. Қасимова С.Т., Шожалилов Ш., Ходжаев С., Арабова С. Йўл транспорт иншоотлари. Ўқув қўлланма, 1 ва 2-қисм, ТАҚИ, 2003 йил.

# QURILISH YO'NALISHI MAVJUD OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA TEXNIK FANLARNING O'QITISHDA ILG'OR AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH.

**(“O'qituvchi-60” elektron doskasi va o'quv-uslubiy dasturi misolida )**

*dots. Yo.Tillaboyev, dots. J.Daminov, k.o`qt.,I.Najmiddinov,  
k.o`qt., Sh.Isaboyev, Magistrant Yo.Raxmatullayev,  
(Namangan muhandislik-qurilish instituti)*

***Annotatsiya:** oliy ta'lim tizimida olib borilayotgan islohotlarning bir bo'lagi sifatida, malakali muhandis-quruvchilarni raqobatbardosh kadrlar etib tayyorlash, jamiyatimizning quriish industriyasini rivojlanishini bosh omili hisolanadi.*

Bugungi kunda ta'lim sohasi zamonaviy texnologiyalar bilan, yangi innovatsion g'oyalar bilan yo'g'rilgan holatda rivojlantirilmas ekan, bilimli, ilg'or, tajribali kadrlarni tayyorlash muammosi hal qilinmay qolaveradi.

Bu esa nafaqat ta'lim tizimiga, balki jamiyatning barcha sohalarining rivojiga o'zining aks ta'sirini ko'rsatadi. Shu bois, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi “Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora –tadbirlari to'g'risida”gi PF-2909-sonli qarori qabul qilindi. Mazkur qaror ijrosi yuzasida 2030 yilgacha oliy ta'lim tizimi konsepsiyasi ishlab chiqildi va amaliyotga tadbiriq etilmoqda.

Prezidentimiz o'z ma'ruzalarida: “Bugun biz davlat va jamiyat hayotining barcha sohalarini tubdan yangilashga qaratilgan innovatsion rivojlanish yo'liga o'tmoqdamiz. Bu bejiz emas, albatta. Chunki zamon shiddat bilan rivojlanib borayotgan hozirgi davrda kim yutadi? Yangi fikr, yangi g'oyaga, innovatsiyaga tayangan davlat yutadi. Innovatsiya – bu kelajak degani. Biz buyuk kelajagimizni barpo etishni bugundan boshlaydigan bo'lsak, uni aynan innovatsion g'oyalar, innovatsion yondashuv asosida boshlashimiz kerak”,-deb aytib o'tilgan edi.

Oliy ta'lim muassasalardagi texnik fanlar Nazariy mehanika, Materiallar qarshiligi va Qurilish mexanikasi fanining mavzularini yoritishda, ilg'or axborot texnologiyalardan foydalanish, yangi avlod mutaxassislarni o'z sohasini yetuk kadrlari bo'lib tarbiyalashda asosiy omil sifatida ko'rilmogda.

Shundan kelib chiqib, barcha sohalarda bo'lgani kabi ta'lim sohasida ham axborot kommunikatsiyalari vositalari hamda usullaridan keng foydalanishni ko'zda tutish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ta'lim sohasidagi qo'llanilayotgan ilg'or axborot texnologiyalarining asosiylaridan biri – interfaol elektron doskalari hisoblanadi. Bu mo'jiza doskalar zamonaviy texnologiyalar rivojlanishining eng yuqori cho'qqilaridan hisoblanadi. Ular oddiy markerli doskalar kabi ko'rinishga ega bo'lib, ularda yozilayotgan har bir matn, grafik ko'rinish, chizma, jadval kabilar daqiqalarda tez kompyuter ekranida paydo bo'ladi. elektron doskalarining asosiy afzalliklari quyidagilar:

- ma'lumotni tahrirlash ko'lamining kengligi;
- natijalardan nusxa olish, elektron pochta orqali jo'natish, saqlash

- imkoniyatlarining mavjudligi;
- matn, tovush, animatsiya, grafiklardan birgalikda foydalanish imkoniyatining kengligi;
- virtual auditoriya yaratish imkonida namoyon bo'ladi.

Yozib olingan ma'lumotlar fayl ko'rinishida saqlanadi va oddiy printerda chop etilishi mumkin. Interfaol elektron doskada yozilgan matn va grafik ko'rinishlar rangli markerlar bilan shakllantirilishi hamda printer rangli bo'lgan hollarda chop etiladigan nusxalar ham rangli bo'lishi mumkin. Ranglardan foydalanish ma'lumotlarni ajratish va uni samarali qabul qilishga imkon beradi.

Interfaol elektron doskalar aqliy hujumlar uchun ajoyib vositadir. Unda yozilgan axborotlarni, nafaqat muhokama qilish davrida xotirada saqlanadi, balki uni ketma-ket tiklash imkonini ham yaratadi.

Interfaol elektron doskalarga ulangan multimedia-proyektorlar multimediali muhitda ishlash uchun, axborotlarni internet orqali, magnitofon, kompyuter, DVD-disklar, flesh xotira yoki videokameralar bilan taqdimot tipida namoyish qilish uchun sharoit yaratadi.

Interfaol elektron doskalarda yozilgan barcha axborotlar ketma-ketligini kompyuterda namoyish etish uchun dasturiy ta'minotlarda imkoniyatlar ishlab chiqilgan bo'lib, bunday namoyish etishlar ham to'g'ri, ham teskari holda amalga oshirilishi mumkin.

Asosiy vositalar "Troakboard" elektron doska, electron magnitli ruchka, ekran, proyektor, talabalar bilimni baholashda ishlaydigan O`qituvchi-60 dasturi.

"Troakboard" elektron doskasi va o`quv-uslubiy dasturi yordamida mavzuni yoritishda odatiy ma`ruza, taqdimotlar, mashg`ulot orasida savol javoblar, har turli o`yin tarzida talabalarni bilim saviyasini oshiriladi.

Natijada olgan bilimlarini nazariy mexanikadan amaliy mashg`ulot darslarida turli hil masalalarni yechishga tadbiiq eta oladilar.

Hulosa shu bo`ladiki, mavzular bo`yicha o`qitishning yangicha usullari, pedagogik va axborot texnologiyalardan muntazam foydalangan holda talabalarga fanning mazmunini yoritishdan iborat bo`ladi.

Bu kabi ishlarni amalga oshirishda elektron o`quv-uslubiy dasturi ni amaliy foydaliligi yuqori deb baholaymiz.

#### **ADABIYOTLAR:**

1. O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta`lim tizimini yanada rivojlantirish chora –tadbirlari to`g`risida"gi PF-2909-sonli qarori
2. I.A.Karimovning "Yuksak bilimli va intellektual rivojlangan avlodni tarbiyalash – mamlakatni baqaror taraqqiy ettirish va modernizatsiya qilishning eng muhim sharti" mavzusidagi Halqaro konferensiyada so`zlagan nutqidan. – Toshkent, 2012 yil, 17 fevral.
3. R.Ishmuhammedov, A.Abduqodirov. Ta`limda innovatsion texnologiyalar. T.,2008

## АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

доц. И.Х.Норматов

(Ташкентский университет информационных технологий)

А.М.Норматов, Д.Х.Ибрагимов

(Наманганский инженерно-строительный институт)

***Аннотация.** В статье излагаются теоретические основы алгоритмизации управления производственными системами (ПС) на основе их стандартного описания для создания алгоритмических моделей управления, используемых при управлении инструментальным цехом. Дается анализ процессов решения задач при построении алгоритма управления ПС. Предлагается описание процесса решения задачи оперативного управления инструментальным цехом на основе алгоритмического подхода, дается модель построения алгоритма управления ПС. В автоматизированной системе оперативного управления инструментальным цехом используются метод сетевого планирования и двух уровневая система приоритетов - приоритетов заказов и операций.*

Система управления обычно представляет собой трехуровневую систему, реализующую функцию проектирования (планирования) и управления производственным процессом [1].

Верхний уровень - организационно-оперативное управление - формирует производственные задания для конкретных локальных систем управления программным оборудованием. На этом уровне строятся все необходимые стационарные таблицы функционирования (ТФ) производственной системы (ПС) [1]. Стационарные ТФ детализируются и преобразуются в динамические ТФ управляющих мониторов для каждого рабочего места (РМ).

Второй уровень - локальное управление на основании стационарных ТФ - загружает в управляющие мониторы соответствующие технологические циклы(ТЦ), а затем инициирует процесс запуска РМ в соответствии с эталонными стационарными ТФ и осуществляет контроль над выполнением операций по заданным управляющим монитором ТФ.

Нижний уровень представляет собой управляющие мониторы в виде автоматов с магазинной памятью. На данном уровне осуществляется последовательное выполнение операций по заданному управляющему монитору динамической ТФ.

Рассмотрим модель управления ПС. Отношение вида  $R:D$ , где  $R$  - множество рабочих мест, а  $D$  - множество партий деталей, полученные в результате построения динамической таблицы функционирования, является составной частью более широкого отношения  $R;D;O$  в силу транзитивности всех отношений можно построить следующее преобразование ТФ:

$$R:D \rightarrow D:O \rightarrow O:U \quad (U = \{УП\}).$$

Следовательно  $R:U$ . Такое последовательное преобразование осуществляется на верхнем уровне управления, когда при планировании производственного процесса мы получаем ТФ с отношением вида  $R:D$ ; а стационарные ТФ с отношениями вида  $D:O$  и  $O:U$  получаются в результате работы алгоритмов технологической подготовки производства.

Анализ ТФ на допустимость решения основан на разрешении двух уравнений в матричном виде:

$$\bar{Y}_1 = Y_1 + A \cdot \chi, \quad A\bar{W} = 0.$$

На основе анализа первого уравнения, определяется существование нетривиальной фундаментальной системы решения для ТФ, заданной в виде матрицы  $A$ . Матрица  $A$  получается из матриц  $A^+$  и  $A^-$ , описывающих ТФ, и связана с ними отношением  $A = A^+ - A^-$ . Нахождение системы векторов  $W$  означает сохранение ТФ при разметке одним из векторов. Здесь в качестве вектора  $Y$  используется начальное состояние ТФ,  $X$  - вектор выполненных операций,  $A$  - ТФ в представленной матричной форме,  $\bar{Y}_1$  - конечное состояние ТФ.

Решение уравнений опирается на описанные в работах [2] методы линейной алгебры. При определении ограничений на пропускную способность ТФ произведем нормирование, вычислим верхнюю и нижнюю границы позиций, определяющих материальный поток в ТФ:  $t_k, \alpha_{ij} \leq \chi_{ij} \leq t_k$ ,

где  $\chi_{ij}$  - нормированное значение позиции в  $t_k$ -й интервал времени;  $\alpha_{ij}$  - значение  $i$ -й позиции для  $j$ -й операции в ТФ. Преобразование в сетевую модель производим следующим образом:

$$\sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n [(c_{2j}^k - c_{1j}^k)x_{2j}^k + c_{1j}^k b_j^k] \rightarrow \min.$$

где  $c_{2j}^k$  - стоимость спроса  $k$ -го продукта для  $j$ -го узла;

$c_{1j}^k$  - стоимость предложения  $k$ -го продукта  $j$ -го узла;

$x_{ij}^k$  - поток  $k$ -го продукта из  $i$ -го узла в  $j$ -й узел;

$b_j^k$  - спрос  $j$ -го узла для  $k$ -го продукта, при условии, что

$$\sum_{k=1}^m x_{2j}^k + S_{1j} = U_{2j}, \quad j = \overline{1, n}, \quad \sum_{j=1}^n \chi_{1j}^k = a_2^k, \quad k = \overline{1, m},$$

$$\sum_{j=1}^n S_{2j} = - \sum_{j=1}^n U_{2j} + a \sum_{k=1}^m a_2^k$$

где  $a_2^k$  - предложения  $j$ -го узла для  $k$ -го продукта,  $x_{2j}^k + x_{1j}^k = b_j^k$

$$S_{2j} + S_{1j} = U_{2j} + U_{1j} - \sum_{k=1}^m b_j^k, \quad \chi_{ij}^k, S_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, 2}, \quad j = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, m},$$

$$\text{или } \chi_{2j} \leq \chi_{ij}^k, S_{2j} \leq U_{2j} + U_{1j} - \sum_{k=1}^m b_j^k.$$

Решение данной сетевой модели может быть получено одним из методов [2] решения задачи максимального потока.

Таким образом, ТФ с отношениями  $R:D$  и  $R:0$  дают нам основную исходную технологическую информацию, необходимую для управления программным оборудованием. На локальном уровне управления динамические ТФ с отношением  $R:U$  загружаются в управляющие мониторы в порядке, предписанном стационарной ТФ с  $R:U$ . Контроль за выполнением операций обработки осуществляется по стационарной ТФ с  $R:0$ .

Подача полуфабрикатов на линии со склада, транспортирование и складирование готовой продукции синхронизируется и контролируется локальными системами управления транспортом и складом на основе двух стационарных ТФ с отношениями  $R:D$  и  $R:0$ . На нижнем уровне находятся управляющие мониторы, каждый из которых работает по своей динамической ТФ  $c:U$ .

В случае, если сигнал окончания операции не поступает в локальную систему управления, то в ТФ производится отметка о неисправности РМ и производится анализ ТФ на возможность дальнейшего функционирования СС. Для этого делается переразметка ТФ, и решается уравнение достижимости конечного состояния сети. Для определения неисправности конкретного РМ в ТФ имеются контрольные точки (специальные контрольные операции). Для определения состояния РМ в текущий момент времени  $t_m$  определяется тип структуры между контрольными точками.

В общем виде приоритеты операций по деталям отражают очередность загрузки на оборудование.

Многообразие подходов и методов, безуспешность их использования в реальных производственных ситуациях приводят к необходимости использования эвристических методов решения задачи составления расписаний.

Загрузка оборудования планируется по двум алгоритмам:

1) для деталей, входящих в заказы, планируемые на запуск и выпуск в плановом месяце;

2) для деталей, входящих в заказы, планируемые на запуск в плановом месяце.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кабулов А.В., Норматов И.Х., Каландаров И.И. Алгоритмический подход управления сложными системами на примере производственных систем. ДАН АН РУз., г.Ташкент, №1, 2017 г., С.33-35
2. Форд.Л., Фалкерсон Д. Потоки в сетях// М; Мир, 1986 г.

## ОЧИҚ ЗОВУРЛАР ЎЗНИДАГИ ДЕФОРМАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИ

*М.Ю. Отахонов, Д.Ш. Аллаяров, Д.Е. Атакулов, И.Ф. Ахмедов  
(Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари  
институтини)*

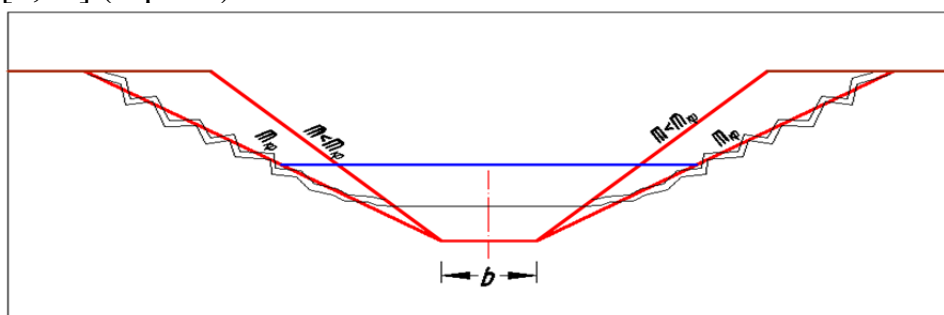
**Аннотация:** Экин майдонларидан олинадиган ҳосилнинг сифати ва миқдори қай даражада бўлиши авваламбор, асосан унинг мелиоратив ҳолатига боғлиқ бўлиб, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, ҳосилдорликда юқори натижаларга эришиш, олинадиган маҳсулотлар сифатини ошириш мақсадида шўрланган майдонларда, новегиация даврида шўр ювиш ишлари деҳқон фермер хўжаликлари томонидан кенг кўламда олиб борилмоқда.

Ҳозирги кунда шўрланган ерларни чучуклаштириш, айниқса суғориш майдонларида, шўр ювиш ишларисиз ҳозирги вақтда деҳқончиликни амалга ошириш мураккаб бўлиб қолди. Айни пайтда шўр ерларнинг шўрини ювишдан ҳосил бўлган сувларни зовурлар ёрдамида майдон ташқарисига олиб чиқиб кетиш ҳам керак, бунинг учун сунъий зовурлар ҳосил қилинади[1,2,3,4]. Маълумки шўр ювиш жараёнида асосий вазифа бўлиб тупроқ таркибидаги тузларни сув орқали эритиб экин майдонларидан узоклаштириш тушунилади. Бунинг учун албатта зовурлар тизими яхши ишлашини таъминлаш зарурдир. Шу мақсадда мамлакатимизда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, шўрланиш ва ботқоқланишни олдини олиш мақсадида зах қочириш тизимларини тозалаш, таъмирлаш тиклаш, талаб доирасидан келиб чиқиб янгиларини қозиш мақсадида давлат дастурлари ишлаб чиқилиб кенг кўламда ишлар олиб борилмоқда. Сирдарё вилоятида зовур тармоқларининг жами узунлиги 16189,8 км бўлиб шундан 7479,13 км очик ётиқ, 8709,87 км ёпиқ ётиқ зовурлар тизими ташкил этади. Асосий магистрал зовурлар Марказий мирзачўл, Шўрўзак, Баёвут, Етгисой, Сардоба, Темир йўл бўйлаб каби зовурлар ҳисобланади. Энг узун магистрал зовур Марказий мирзачўл зовури бўлиб, узунлиги 84,70 км ни ташкил этади. Сирдарё вилоятида ҳар йили 950-1100 км коллектор зовур тизимларини тозалаш ва таъмирлаш тиклаш ишлари олиб борилмоқда[5,6,7,8].

**Масаланинг қўйилиши.** Очик зовурларининг самарали ишлаш фаолиятига салбий таъсир этувчи омилларни ўрганиш мақсадида, Сирдарё вилоятида зовурлар тизимида тадқиқот ишлари олиб борилди. Тадқиқотлар натижасида асосий муаммо ўзан деформацияси эканлиги аниқланди. Очик ётиқ зовурларда кузатилган деформация жараёнларини қуйидагича изоҳлашимиз мумкин.

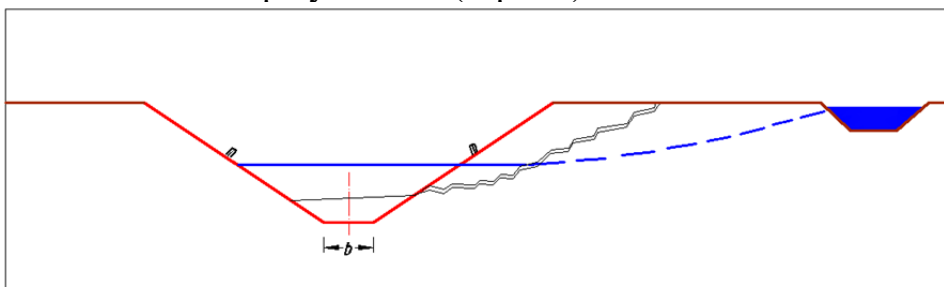
1. Очик зовурнинг қиялик коэффиценти ( $m$ ), критик қиялик коэффиценти ( $m_{кр}$ ) қийматидан кичик ҳолатда қурилса. Критик қиялик коэффиценти тажриба усули ёрдамида аниқланади. Очик зовурларни лойихалаш ва

қуришда грунтнинг табиий қиялиги тупроқ турига мос равишда ҚМ ва Қ дан олинади [9,10].(1-расм)



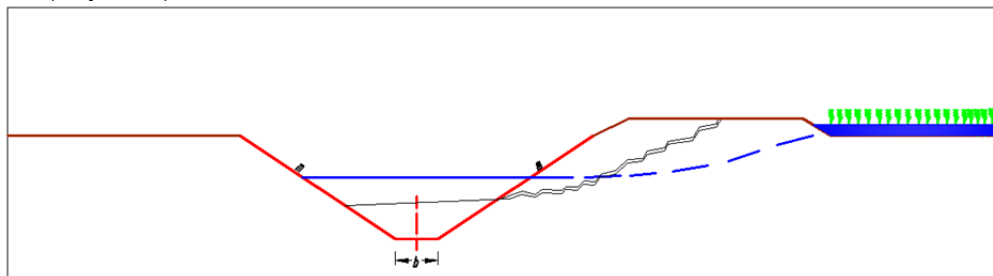
**1-расм. Очiq ётиқ зовурнинг кўндаланг кесими**

2. Очiq зовур қирғоғига қурилган суғориш тармоқларидан келадиган фильтрация сувлари таъсири натижасида. Бази ҳолларда экин далаларини суғориш мақсадида очiq ётиқ зовур қирғоғи бўйлаб ариқлар қазилади. Ариқлардан сизиладиган фильтрация сувлари оқимининг жадаллашиши натижасида зовур ён бағридаги грунтларда ювилиш жараёни содир бўлиб, ўпирилиш ҳодисаси содир бўлмоқда.(2-расм)



**2-расм. Очiq ётиқ зовурнинг кўндаланг кесими**

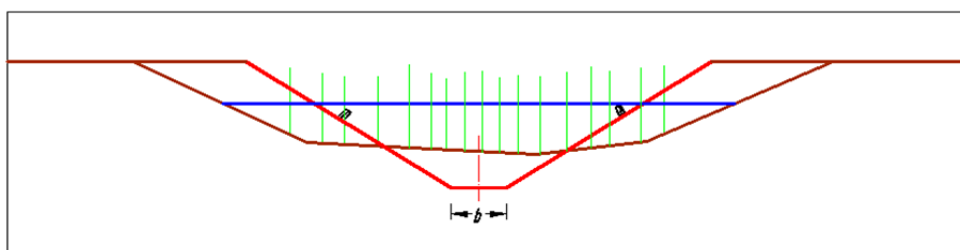
3. Экин майдонларини нотўғри суғориш таъсирида. Очiq ётиқ зовурларга яқин масофаларда шоли ва бошқа турдаги сувни кўп талаб қилувчи қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштирилади. Экин майдонларини бостириб суғориш, оқова сувларини зовурга ташлаш натижасида қирғоқлар ювилиб, зовур ён бағирлари қулаб, ўзанда деформация жараёнлари содир бўлмоқда.(3-расм)



**3-расм. Очiq ётиқ зовурнинг кўндаланг кесими**

4. Очiq ётиқ зовур ўзанида ўсимликларнинг оқим ҳаракатига таъсири натижасида. Очiq зовурларни қуришда оқимнинг ташувчанлик қобилияти ҳисобга олинмаганлиги сабабли ўзанини лойқа босиб ўсимликларнинг жадал ўсиши кузатилмоқда. Натижада очiq зовурдаги оқим тезлиги пасайиб, сатҳи кўтарилмоқда. Оқим сатҳининг кўтарилиши зовурлар қирғоқларининг аста секинлик билан ўзан маркази томон қулашига сабаб бўлмоқда. (4-расм)





**4-расм. Очиг ётиқ зовурнинг кўндаланг кесими**

Деформацияланиш оқибатида оқимнинг тезлиги сусаймоқда, зовурдаги сув сатҳи кўтарилиш билан бирга сизот сувлари сатҳи кўтарилиб экин майдонларининг ботқоқланиши ва шўрланишига сабаб бўлмоқда. Натижада экин майдонларининг мелиоратив ҳолати ёмонлашиб дехқончиликни амалга ошириш мураккаблашмоқда. Ҳаттоки олинган ҳосилнинг миқдори камлиги боис сарф харажатларни қопламаяпти.

**Ечиш усули.** Очиг ётиқ зовурларда деформация жараёнларини олдини олиш учун қуйидаги тадбирларни амалга оширишни тавсия этамиз.

1. Очиг ётиқ зовурларни лойиҳалаш ва қуришда тупроқнинг механик таркибини ўрганиш, мос келувчи қиялик коэффициентини ҚМ ва Қ дан аниқлаш ва амалиётда қўллаш керак.

2. Очиг ётиқ зовурлар қирғоқларига иложи борича суғориш тармоқларини қурмаслик. Қурилган суғориш тармоқлари ўзанини бетон ёки бошқа турдаги қопламалар билан қоплаш керак. Натижада ариқлардан сувнинг сизилишини олди олинади, очиг ётиқ зовурлар ўзанида деформация жараёнлари содир бўлмайди.

**1-жадвал.**

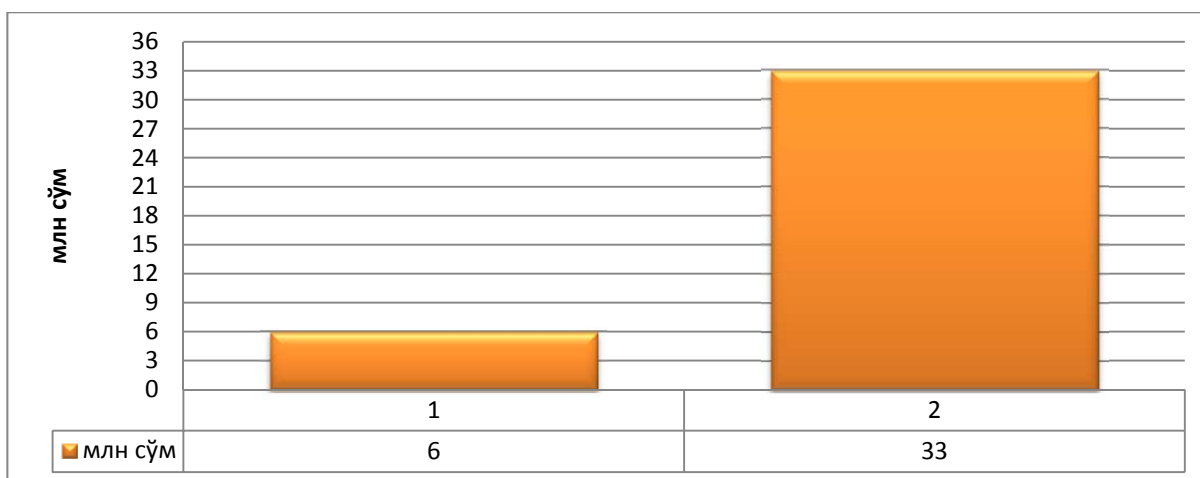
**Ариқларга полэтелиен плёнкаси қопламаси қоплашга сарфланадиган харажатлар ҳисоби**

Объект номи	Қоплашга сарфланадиган хом ашёлар ҳажми (1 пог м учун, полэтелиен), м	Қоплашга сарфланадиган хом ашёлар нархи (1 пог м учун), сўм	Бетонлашга сарфланадиган жами пул миқдори (1 км учун), сўм
Суғориш ариғи	1	6 минг	6 млн

**2-жадвал.**

**Очиг ётиқ зовур қирғоқини қайта тиклашга сарфланадиган харажатлар ҳисоби**

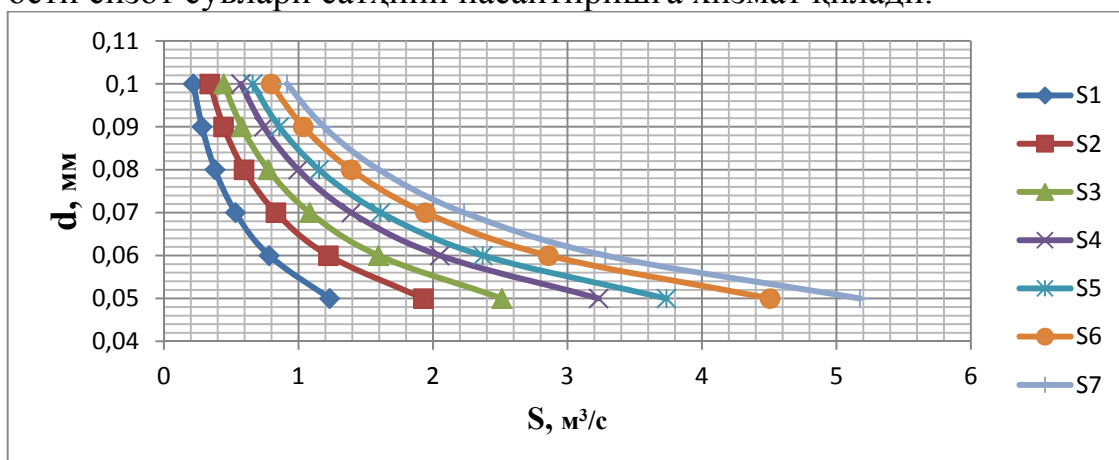
Объект номи	Қирғоқни қайта тиклашга сарфланадиган хом ашёлар ҳажми (1 пог м учун, грунт), м <sup>3</sup>	Қирғоқни қайта тиклашга сарфланадиган хом ашёлар нархи (1 пог м учун), сўм	Қирғоқни қайта тиклашга сарфланадиган жами пул миқдори (1 км учун), сўм
Очиг ётиқ зовур	10-11	30-33 минг	30-33 млн



4-расм. Ариқларни қоплашга ва очик ётиқ зовур қирғоғини қайта қуришга сарфланадиган пул маблағлари миқдори

Хисоблаш ишлари натижасига кўра ариқларни қопламалар билан қоплашга 6 млн сўм, очик ётиқ зовурнинг қирғоғини қайта тиклашга 33 млн сўм пул маблағлари сарфланар экан. Харажатлар орасидаги фарқ 27 млн сўмни ташкил этмоқда. Суғориш ариқларини қопламалар билан қоплаш нафақат зовурларда содир бўлувчи деформация жараёнларини олдини олиш балки сув исрофини ҳам олди олинади [10,11].

3. Очик ётиқ зовурларга яқин масофаларда шоли ва бошқа турдаги сувни кўп талаб қилувчи кишлок хўжалиги махсулотларини экмаслик лозим. Ҳар доим очик ётиқ зовур ўзанидан маълум масофада ҳимоя майдонини сақлаш керак. Имкон қадар зовур қирғоғидан 10-12 м масофа қолдириб мевали дарахтларни экиб ўстириш керак. Натижада дарахтлар биодренаж вазифасини бажариб ер ости сизот сувлари сатҳини пасайтиришга хизмат қилади.



5-расм. Оқимнинг ташувчанлик қобилияти.

4. Очик зовурларни қуришда оқимнинг ташувчанлик қобилияти ҳисобга олиб қуриш лозим. Натижада турли ҳил чўкиндиларнинг чўкиши олди олинади. Оқимнинг ташувчанлик қобилиятининг ортиши, унинг тезлиги билан боғлиқдир. Оқимнинг тезлигини оширишнинг самарали усулларида бири бу ўзан нишаблигини ошириш орқали амалга оширишимиз мумкин.

3-жадвал.

Очик зовур ташувчанлик қобилияти ҳисоби

№	Оқимнинг сафи (м <sup>3</sup> /с)	Оқимнинг нишаблиги (i)	Оқимнинг тезлиги (м/с)	Оқимнинг минимал ташувчанлик қобилияти (S, кг/м <sup>3</sup> )	Оқимнинг максимал ташувчанлик қобилияти (S, кг/м <sup>3</sup> )
1	0,2	0,0003	0,26	0,22	1,7
2	0,2	0,0004	0,27	0,34	1,9
3	0,2	0,0005	0,28	0,44	2,5
4	0,2	0,0006	0,29	0,57	3,2
5	0,2	0,0007	0,30	0,66	3,7
6	0,2	0,0008	0,31	0,80	4,5
7	0,2	0,0009	0,32	0,92	5,1

Мисол тариқасида Сирдарё вилоятидаги очик зовурнинг турли нишабликлардаги ташувчанлик қобилитини текшириб кўрамиз. Зовурдаги оқимнинг ташувчанлик қобилитини, оқимдаги чўкиндиларни ҳар хил ўлчамларга эга эканлигини ҳисобга олиб, қуйидаги формула орқали текшириб кўрамиз [12,13,14].

$$S = \alpha \frac{g^3}{g \cdot R \cdot W}$$

бу ерда:  $\alpha = (d_0/d_1)^3$ ,  $d_1$ -чўкиндизаррачаси диаметри, мм,  $d_0$ -«оптимал» диаметр, яъни, тезлиги оқим тезлигига тенг бўлган чўкинди заррачалари диаметри, мм,  $g$ -оқим тезлиги,  $g$ -эркин тушиш тезланиш,  $R$ -гидравлик радиус,  $W$ -гидравлик катталиқ.

Хулоса. Очик ётиқ зовурни лойиҳалашда унинг энг кичик нишаблигини  $i=0,0003$  қийматида қабул қилиш тавсия этилган. Аммо табиий дала шароитида, бундай нишабликда лойиҳаланган зовурларда, оқим жуда секин тезликда ҳаракатланиши натижасида, тез фурсатларда зовур ўзанини лойқа босиб, натижада шакли ўзгариб ишлаш ҳолати ёмонлашиб бормоқда. Демак зовурлар ўзанининг динамик мустаҳкамлигини таъминлашда асосий эътиборни оқим тезлигини ошириш мақсадида унинг нишаблигига қаратишимиз керак бўлади. Натижада зовур ўзанида деформация содир бўлиши жараёнлари олди олинади.

#### АДАБИЁТЛАР

- 1 Аҳмедов Ҳ.А. Зах қочириш мелиорацияси. Ўқитувчи.-Тошкент, 1975.-21, 121 Б
- 2 Костяков А.Н. Основы мелиораций. Сельхозгиз.-Москва, 1938-535,536 С.
- 3 Аверьянов С.Ф. Оросительные мелиорации. Колос.-Москва, 1973-148,159 С.
- 4 Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. Москва, 2003-45,47 С.
- 5 Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли Фармони.
- 6 Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги “2018-2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг

- мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича Давлат дастури” тўғрисидаги ПҚ-3405 сонли қарори.
- 7 Арифжанов А.М., Рахимов Қ.Т., Ходжиев А.К. Гидравлика. Ўқитувчи.- Тошкент, 2016.-238, 243, 244, 254 Б
  - 8 Сирдарё вилояти Мелиоратив экспедиция бўлими. 2018-йил ҳисоботи.
  - 9 Арифжанов А.М., Фатхуллоев А.М. Динамика взвесенесущего потока в руслах. Фан.- Ташкент, 2014. –124 С.
  - 10 Арифжанов А.М., Фатхуллаев А.М., Самиев Л.Н., Ўзандаги жараёнлар ва дарё чўкиндиляри. Тошкент, 2017: Монография Ноширлик ёғдуси,191Б.
  - 11 Арифжанов А. Распределение взвешенных наносов в стационарном потоке // Водные ресурсы.- Москва, 2011.- №2.- С.185-187.
  - 12 Арифжанов А.М., Фатхуллаев А.М. Гидравлический расчет оросительных каналов в земляном русле // Қишлоқ ва сув хўжалиги муаммолари: Тез, докл.научн. конф. 3-6 май. Ташкент,- 2004.–С. 66-67.
  - 13 Арифжанов А.М., Самиев Л.Н. Дарё чўкиндилярининг фракцион таркибини кимёвий таркибига боғлиқлиги // “Irrigatsiya va melioratsiya”.- Тошкент, 2018.-№2(12).- Б. 34-38.
  - 14 Латипов К.Ш., А.М.Арифжанов. Вопросы движения взвесенесущего потока в руслах. – Ташкент: Мехнат, 1994. 110 С.

## **AHOLI YASHASH JOYLARINI SIZOT SUVLARI BOSISHI NATIJASIDA YUZAGA KELADIGAN FAVQULOTDA VAZIYATLAR XAVFINI KAMAYTIRISH UCHUN MONITORING VA PROGNOZLASH TIZIMI**

**(Namangan shahri misolida)**

*dots. O.B.Imomnazarov, R.M.Abdullayev, M.Boydadayeva*  
(Namangan muhandislik-qurilish instituti)

*Annotatsiya;Respublikamizning qishloq va shaharlari hududida sizot suvlarining yer yuzasiga ko'tarilishi tufayli bino va inshootlarning turg'unligiga salbiy ta'sir qilmoqda hamda sizot suvlarining salbiy ta'siri hisobiga ularning ishlash muddati qisqarmoqda. Shuning uchun ham aholi yashash joylarini sizot suvlari bosishi natijasida yuzaga keladigan favqulotda vaziyatlar xavfini kamaytirish uchun monitoring va prognozlash tizimini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb masalalaridan hisoblanadi.*

Bugungi kunda Respublikamizning 160 dan ortiq aholi yashash punktlarida sizot suvlarining yer yuzasi tomon ko'tarilishi oqibatida bino va inshootlar sizot suvlari ta'siri ostida qolmoqda. Shuning uchun ham sizot suvlari zararli ta'sirini bartaraf qilish va uni oldindan aytib berish eng dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Sizot suvlari sathining ko'tarilishi tufayli suv bosishi va uning oqibatlari sifatida paydo bo'ladigan favqulotda vaziyatlarning oldini olish bo'yicha monitoring va prognozlash tizimi deganda vaziyatni baholash maqsadida suv

bosish xavfi belgi(signal)larini aniqlash, yer osti gidrosferasi, ekzogen va endogen jarayonlar, yer osti suvlarining holatini kuzatish va monitoring qilish uchun axborot-diaagnostika hamda hozirgi muhandislik-geologik va gidrogeologik(MG va GG) ma'lumotlarni qayta ishlash, monitoring va tahlil qilish tizimi tushuniladi. Monitoring texnologiyasi kuzatuv sikliga, MG va GG muhitining holatini baholash uchun kuzatuv sikllariga ajratilgan, tartiblangan va soddalashtirilgan protseduralarni o'z ichiga oladi. Muammoni hal qilish uchun – favqulotda vaziyatlarning oldini olish (bashorat qilingan muammolarni aniqlash, avariya xavfini baholash vazifalari, profilaktika va himoya choralarini ishlab chiqish), monitoringning quyidagi turlari va tegishli kuzatilgan parametrlar zarur: gidrogeologik monitoring (yer osti suvlari sathi, maksimal va minimal sathlari, yer yuzasiga ko'tarilgan sizot suvlarining saqlanish davomlilikigi), qo'shimcha va tabiiy infiltratsiya, yer osti suvlarining agressivligi, kimyoviy tarkibi, harorat rejimi); geologik monitoring (poydevor va bino(inshoot) atrofidagi tuproqlarning xususiyatlarini aks ettiruvchi parametrlar, suv berish ko'effitsientlari, filtratsiya, tuproqning cho'kishini, zichlashishini va ko'pishini baholash uchun zarur bo'lgan parametrlar); gidrologik monitoring (suv ombori va daryolardagi suv sathi, ulardagi suvning maksimal sathi, maksimal sathning saqlanish davomlilikigi); geotexnik monitoring (inshootlar asoslari-tuproqning holati monitoringi, tuproqning deformatsiyalanish, namlik va yuk ko'tarish qobiliyatini baholash, inshoot poydevori ostidagi tuproqning cho'kishini, binodagi darzlarni va binoning bir tomonga og'ishini baholash); meteorologik monitoring (yog'in ma'lumotlari, kuchli qor va jala yog'inlari, ekstremal harorat); yer usti suvlari monitoringi (yer yuzasidagi suv oqimlarini, yashil maydonlar(ekinzorlar va daraxtzorlar)ni sug'orish hajmini, yer yuzasidan bug'lanish miqdorini, yomg'ir kanalizatsiya tizimlarining holatini, binolarning maydoni baholash); bino va inshootlar konstruksiyalari va muhandislik himoya tizimlarining (drenaj quvurlarining va kuzatuv quduqlarining holati, filtrlarning ifloslanganligi va loyqa bilan to'lganligi), suv o'tkazadigan kommunikatsiya tizimlari, yer osti suv omborlarining texnik monitoringi; potentsial xavfli va muhim ob'ektlar muhandislik himoya tizimlarining monitoringi. Favqulotda vaziyatlar oldini olish bo'yicha tadbirlarni tashkil qilish va shu bilan bir qatorda sizot suvlarining rejimini boshqarish zarurati ob'ekt holatini baholovchi ko'rsatgichning ma'lum bir qiymatdan oshganda paydo bo'ladi[1].

Gidrogeologik va geotexnik kuzatuvlar asosida himoya va profilaktika choralariga muhtoj bo'lgan Namangan shahridagi ob'ektlar aniqlandi. Sizot suvlari bosishi paytida har bir ob'ekt uchun ob'ekt holatining ko'rsatkichlari hisoblab chiqilgan. Obyekt holatining ko'rsatkichi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$R = \sum_{i=1}^4 k_i R_i \rightarrow \min$$

bu yerda:  $k_i$ - ekspertlar tomonidan aniqlanadigan og'irlik ko'effitsientlari;  $R_i$ - gradatsiya bo'yicha har bir ob'ekt uchun ekspertlar tomonidan aniqlanadigan parametrlar: past xavf ( $0 \leq R_i \leq 0.3$ , xavfli  $0.3 \leq R_i \leq 0.7$ , juda xavfli  $0.7 \leq R_i \leq 1.0$ );  $R_1$ - sizot suvlari sathining holati ko'rsatkichi;  $R_2$  – poydevorlar asosi vizual

cho'kishining ko'rsatgichi;  $R_3$  - ob'ektning devorlarida vizual yoriqlarning ochilish ko'rsatkichi;  $R_4$  – binolar va inshootlarning eskirish holatini tavsiflovchi ko'rsatkich. Har bir xususiy kriteriy qiymati noldan birgacha deb me'yorlashtirilgan. Ko'rsatkichlarning jamlangan qiymati  $R > 1/4$  bo'lganda favqulotda vaziyatning oldini olish uchun chora ko'rish lozim bo'ladi.

Kriteriy ko'rinishi va qiymati dastur asosida hisoblanadi. Har bir ko'rsatkichning qiymati quyidagi ifodaga asosan aiqlanadi:

$$R_i = \frac{P_{fakt}}{P_{tabl,sr}} \Delta_{int} + \Delta_0$$

bu yerda  $R_i$ -ekspert xulosalarini hisobga olgan holda har bir ko'rsatkichning qiymati;  $P_{fakt}$  - kuzatuvlar natijalari bo'yicha parametrlarning haqiqiy qiymati;  $P_{tabl,sr}$  - ushbu parametrlarning o'rtacha jadval qiymati;  $\Delta_{int}$  – berilgan ko'rsatkich uchun jadvaliy interval kattaligi;  $\Delta_0$  - intervalning boshlang'ich qiymati[2].

Kuzatuv natijalariga ko'ra ma'lum ko'rsatkichlarning qiymatlari aniqlanadi (yer osti suvlari sathining holati, poydevorning cho'kishi, yoriqlarning ochilishi, binolarning eskirishi). Favqulotda vaziyatlar xavfini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlarning chastotasini aniqlash va himoya choralari tashkil qilish uchun shahar tumanlari va texnosfera ob'ektlarini saralash uchun ob'ektning holatini va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan zararni aks ettiruvchi sizot suvlari bosishi paytida ob'ektning vektor xarakteristikasini va qo'shilgan vektor xarakteristikasini ( $Z = (S, R)$ ) ishlatish taklif etiladi. Ko'rsatkichlar 0 dan 1 gacha bo'lgan oraliqda me'yorlashtiriladi. Har bir ob'ekt uchun hisoblangan ko'rsatkichlar asosida shaharning har bir tumani uchun o'rtacha ko'rsatkich aniqlanadi (2). Namangan shahrining sizot suvlari bosish zonasiga tushgan ob'ektlar joylashgan tumanlar aniqlanadi va har bir tuman uchun o'rtacha ko'rsatkich aniqlanadi. Tumanlarning suv bosish darajasini baholash uchun kordinataviy tekislikda zarar ko'rsatkichi abtsissa bo'ylab va ob'ekt holati ordinata bo'ylab joylashgan. Shunday qilib, har bir ob'ektga tekislik koordinatasida nuqta  $Z_{ij}(R_i I_j)$  belgilanadi, u ob'ektning ahamiyatini hisobga olgan holda uning holatini va mumkin bo'lgan zararni aks ettiradi. 1 qiymat bilan chegaralangan kvadratning yuqori o'ng burchagiga tushgan  $Z_{ij}$  nuqtalariga mos kelgan ob'ektlar birinchi navbatda himoya choralari tashkil qilishga muhtoj bo'lgan ob'ektlar hisoblanadi. Bunday bino va inshootlarning holati qoniqarli emas va yetkazilishi mumkin bo'lgan zarar ham katta bo'ladi.

Hisob-kitoblar natijasida (monitoring ma'lumotlari asosida) shahar okrugi (suvni to'ldirish bo'yicha hududiy chora-tadbirlar uchun) va ob'ektlar (suvni kamaytirish bo'yicha mahalliy chora-tadbirlar) bo'yicha tartibni hisobga olgan holda chora-tadbirlar rejasi tuziladi.

Sizot suvlarini qochirish drenajlar yordamida amalga oshiriladi. Sizot suvlarini qochirishdan maqsad sizot suvlarining optimal chuqurligini ta'minlashdan iboratdir. Sizot suvlarining optimal chuqurligi deganda uning shunday chuqurligi tushuniladiki, bu chuqurlik ta'minlanganda favqulotda vaziyatlar sodir bo'lishi bartaraf etiladi[3].

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Арефьева Е.В. Система мониторинга и прогнозирования для снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных

подтоплением застроенных территорий//Материалы IX Международной Научно-практической конференции: Актуальные проблемы развития жилищно-коммунального хозяйства городов и населенных пунктов.- М.:Издательство МГАКХиС, 2010.

2. Арефьева Е.В. Система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных подтоплением объектов и территорий. –М.:АГЗ МЧС России, 2004. -143.
3. О.Б.Имамназаров. Оптимизация нормы осушения на фоне вертикального дренажа. Журнал: Scince Time, 2019 год, выпуск №6. - стр.99.

## ЭЛАСТИКЛИК ВА НОЭЛАСТИКЛИК НАЗАРИЯЛАРИНИНГ СТАТИК МАСАЛАСИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛИНИ ТУЗИШ

доц. М. Олимов, ўқ. Э. Қосимов, ўқ. Д. Шокиров  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

***Аннотация:** Эластиклик назариясининг статик масаласини ташиқи куч таъсирида Гук қонуни ва Коши муносабатлари асосида мувозанат тенгламаси ва А. А. Ильюшин назариясига асосан ноэластиклик масаласининг мувозанат тенгламаларини математик моделлари ишлаб чиқилган.*

Маълумки жисмга бирор куч таъсир қилмаса у ўзининг ҳолатини ўзгартирмайди. Жисмга куч таъсир қилиши натижасида у ўзининг ҳолатини ўзгартиради яъни сиқилиши, чўзилиши ёки буралиши мумкин. Бундай жараёнларни ўрганиш ва уларнинг математик моделларини тузиш амалий математика мутахассисларининг долзарб муаммоларидандир.

Эластиклик назарияси масаласининг умумий қўйилиши изотроп жисм учун қуйидагича [1,2,3]:

$$\sigma_{ij,j} + X_i = 0 \quad (1) \text{Мувозанат тенгламаси}$$

$$\sigma_{ij} = \lambda \theta \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij} \quad (2) \text{Гук қонуни}$$

$$\varepsilon_{ij} = 1/2(U_{ij} + U_{ji}) \quad (3) \text{Коши муносабати}$$

$$U_i|_{\Sigma} = U_i^0 \quad (4) \text{Чегаравий шартлар}$$

$$\sigma_{ij} n_j |_{\Sigma} = S_i^0 \quad (5) \text{Чегаравий шартлар}$$

Бу ерда

$\lambda, \mu$  -Жисмни

$$\sigma_{ij,j} = \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j}$$

характерловчи

Лями

параметрлари.  
Кронекер символи.

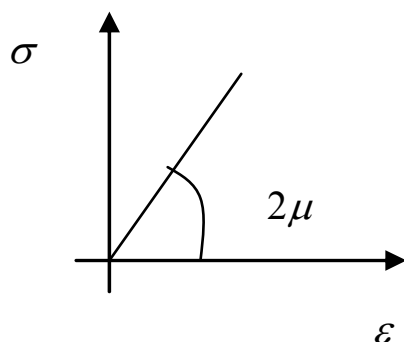
$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i=j \\ 0, & i \neq j \end{cases}$$

$X_i$  - ҳажмий кучлар

$n_j$  - ташқи нормал

$\sigma_{ij}$  - ички кучлар

Бундай масалаларда куч билан деформациянинг ўзаро боғлиқлиги куйидагича ифодаланади:



Бу турдаги масалалар турли жисмлар учун турли усуллар билан ечилган. Эластиклик назариясига асосан жисмга таъсир этувчи куч ўз ҳолига қайтади.

(1)-(4) тенгламалар изотроп жисм учун деформация жараёнини ифодаловчи эластиклик масаласи ҳисобланади.

Лекин куч маълум бир миқдордан ошгандан кейин жисм ўзининг дастлабки ҳолатига қайтмаслиги ҳам мумкин. Бундай масалаларни ўрганишда А. А. Ильюшиннинг деформацион назарияси кенг қўлланилади.

Бу назарияга асосан масаланинг қўйилиши куйидагича [2]:

$$\sigma_{ij, j} + X_i = 0 \quad (6)$$

$$\sigma_{ij} = \lambda \theta \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij} - 2(\mu - \mu') \left(1 - \frac{\varepsilon_u^*}{\varepsilon_u}\right) l_{ij} \quad (7)$$

$$\varepsilon_{ij} = 1/2 (U_{ij} + U_{ji}) \quad (8)$$

$$U_i \Big|_{\Sigma} = U_i^0 \quad (9)$$

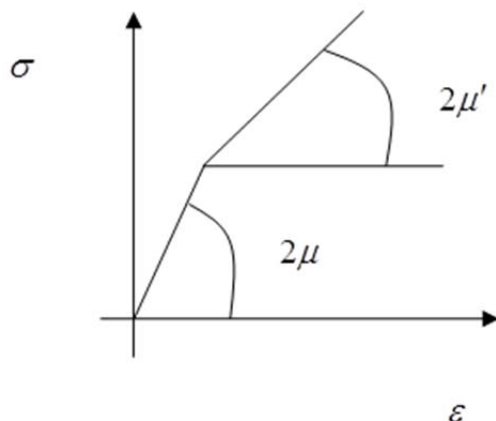
$$\sigma_{ij} n_j \Big|_{\Sigma} = S_i^0 \quad (10)$$

$$\sigma_{ij} = f(\varepsilon_{ij}) \quad (11)$$

Бундай масалаларда куч билан деформация орасидаги боғлиқлик



қуйидагича бўлади:



(7)-(11) га ноэластиклик назарияси масаласининг умумий қўйилиши дейилади.

### АДАБИЁТЛАР

1. Бутковский А.Г. Характеристики систем с распределёнными параметрами.-Москва: Наука. 1979.
2. Победря Б. Е. Численные методы в теории упругости и пластичности. - М.: МГУ, 1996. - 343с.
3. Тараканов В.И. Граничные вариационные уравнения в краевых задачах.- Москва: 1982.

## РЕСПУБЛИКА МИНТАҚАЛАРИДА ИННОВАЦИОН МАРКАЗЛАРНИ ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ ШАҲАРСОЗЛИК МАСАЛАЛАРИ

*проф.М.Қ.Ахмедов. (Тошкент архитектура-қурилиш институти)  
И.М.Қосимов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада инновацион марказларни шакллантиришнинг ривожлантириш масалалари, шу жумладан уларнинг комплекс режалаштириш ечимлари ва техник жиҳозлари муҳокама қилинади.

Мазкур мақолада муаллиф томонидан таклиф этилаётган инновацион марказ назарий билимларни амалиётда қўллашни кучайтиришга хизмат қилади. Инновацион марказлари таркибида, яъни, уларнинг қошида қуйидаги умумий бўлимлар бўлиши ҳамда лойиҳалашда уларни эътиборга олинишини ҳам мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаш мумкин:

- 1) таълим бўлими (назарий билимлар янада бойитилади);
- 2) илмий-тадқиқот бўлими (илмий изланишлар ва ғоялар устида ишланади);
- 3) ишлаб чиқариш бўлими ( намуналар ишлаб чиқарилади);
- 4) кўргазмалар майдони;
- 5) тижоратлаштириш бўлими (ишланмалар тижоратлаштирилади ва амалиётга тақдим этилади).

Ҳар бир йўналишлар бўйича алоҳида бино ва тажриба хоналари билан биргаликда лойиҳалаш билан, ёшларни инновацион таклифларини амалиётда қўллашга катта имкониятлар яратиш белгиланади. Манфаатдорлик, мотивация ва якуний натижалар эса ёшларни янгиликка, яратувчанликка интилишларига сафарбар қилади. Ривожланган давлатларни ўрганилганида давлатни ривожланиши учун инновацион марказ, давлат сиёсати даражасига кўтарилгани, назарий билим билан биргаликда амалиётни бир вақтда ёшлардан талаб қилингани маълум бўлмоқда [1,2].

Ўрта асрлар Шарқ халқлари тарихи шундан далолат берадики, маданият ва таълим-тарбия, тиббиёт, адабиёт, санъат ва архитектура соҳаларидаги бекиёс юксалиш, илмий мактабларнинг вужудга келиши, янги-янги истеъдодли авлодлар тўлқинининг пайдо бўлиши ва вояга етишиши - буларнинг барчаси, биринчи навбатда, иқтисодиёт, қишлоқ ва шаҳар хўжалигининг жадал ўсиши, хунармандлик ва савдо-сотикнинг юксак даражада ривожланиши, янги магистрал йўлларнинг очилиши ва авваламбор, иқтисодиётни барқарорлигини таъминланиши билан бевосита боғлиқ бўлганини ифодалайди.

Мен бу фикрга алоҳида урғу бериб айтмоқчиман. Чунки, тинчлик ва барқарорлик бўлмаса, илм-фан соҳасида ҳеч қандай ўсиш, тараққиёт бўлиши мумкин эмас. Қаерда тинчлик ва барқарорлик бўлсагина, ўша жойларда илм-фан марказлари, академиялар, олий ўқув юртлари пайдо бўлади. Энг асосийси, таълим-тарбия равнақ топиб, унга қизиқиш, эътибор кучаяди. Тинчлик-барқарорлик бўлган жойдагина одамлар ўқиб ўрганишни, ҳар томонлама ривожланишни истайдилар.

Шарқ оламида, хусусан, Марказий Осиё халқлари ҳаётида ривожланган маданиятнинг мавжуд бўлгани ҳақида қадимги бактрия, сўғд, ўрхун, хоразм ёзувчиларида битилган ёдгорликлар, деворий тасвирий санъат асарлари ва ҳайкалчалар, архитектура намуналари далолат беради. Юртбошимиз Ш.М.Мирзиёевнинг юқоридаги сўзлари исботи сифатида, Ўзбекистонда инновацион марказни қурилиши нафақат иқтисодиётни, юксак даражада ривожланган маданиятни ҳам таъминланишини кафолатлайди.

Америка Қўшма Штатидаги Силикон водийси, Россиядаги Сколково инновацион маркази, Ҳиндистон Бангалордаги илм-фан марказлари шулар жумласидандир ва бу фикрларни исботлайди. Силиконли водий ёки Кремнийли водий-инглиз тилида Silicon Valley бўлиб, Калифорния штати Сан-Франсиско шаҳри (АҚШ) ҳудудининг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган, компьютерлар, айниқса, микропроцессорлар, шунингдек, дастурий таъминот, мобил алоқа, биотехнология қурилмалари ва бошқалар ишлаб чиқариш бўйича ўзаро боғлиқ юқори технологик компаниялари мажмуасидир. Унинг келиб чиқиши экологик муҳит зарурияти билан боғлиқ бўлсада, ҳозирда улкан технологик шаҳарчага айланиб кетганлигини кўриш мумкин.

Россиядаги Сколково инновация маркази, (иккинчи номинал номи- «Россия Кремний водийси»)- «Комплекс Сколко» дастлаб Москва вилояти, Одинцово туманида жойлашган, телекоммуникациялар, космик, биомедикал

технология, энергетика, ахборот технологиялари ва ядро технологияларига ихтисослашган: комплекс устуворлиги Россия иқтисодиётини модернизациялаш соҳасида фаолият олиб бораётган корхоналар учун ўзига хос иқтисодий шароит билан таъминлайди.

Инновацион марказни талаб даражасида лойиҳалаш учун биринчи ўринда табиий иқлим катта аҳамиятга эгадир. Ўзбекистон шароитида биринчи инновацион марказни мўътадил иқлимга эга районларда қурилишининг таклифи ишлаб чиқилди. Бундай Силикон водийси Ўзбекистон шароитида Қибрай туманининг Дўрмондаги ёзувчилар оромгоҳига туташ анҳор соҳилида жойлашиши мумкин (1-расм).



1-расм. Танланган ер майдони ва эскиз лойиҳа таклифининг тахминий кўринишлари

Лойиҳанинг таркибий қисми қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин: лаборатория - ишлаб чиқаришга тавсия этилган ихтироларни олдиндан синаш учун мўлжалланган; электрон кутубхона республика ва халқаро адабиётлар жамланмасини ўз ичига олади, интернет орқали фойдаланишимкониёти мавжуд бўлади; анжуманлар зали-онлайн конференция, йирик ва кичик мажлисларни ўтказиш учун мўлжалланган; тарихий маълумотларни (архив маълумотлар) электрон базаларини ташкил этиш- юртимиздаги ва халқаро миқёсидаги маълумотлар базаси; кўргазмалар зали- конкурс ва танловлар ҳамда ижод саройида ишланган инновацион ишланмалар учун мўлжалланган; маънавий ҳордиқ олиш майдончаси- ландшафт архитектураси ва мўътадил иқлимга эга бўлган майдонча; устахона-ижодкорларни назарий асосланганихтироларини моделлаштириш ва макетлаштиришга мўлжалланган; турар жой массиви (лойиҳа параметрларига асосланиб)- ижодкор ёшларни рағбатлантириш учун ёзги оромгоҳ ташкил қилиш мақсадида фойдаланилади; овқатланиш шаҳобчалари- анжуман, конференция, мажлис, ишчи ходимлар ва оромгоҳга келганлар ҳамда шаҳар аҳолиси учун хизмат қилади; ишлабчиқариш бинолари- чет эллик ҳамкорлар ва хусусий тадбиркорлар учун мўлжалланган.

Ҳеч шубҳасиз айтиш мумкин, бугунги кунда она юртимизда дунёдаги бошқа мамлакатларнинг ҳавасини тортаётган замонавий таълим ва тарбия тизими, ўқув масканлари барпо этилди. Ёшларимиз тўққиз йиллик умумтаълим мактабларини битириб, қишлоқ ва шаҳарларимизда янгиқурилган энг замонавий ўрта махсус таълим масканларида таҳсил

олмоқдалар. Бу ўқув юртлари энг илғор илм-фан ва тараққиёт сирларини ўзлаштиришга, бир нечта касб-хунарни, хорижий тилларни, интернет ва ахборот-коммуникация технологияларини пухта эгаллашга имконият яратиб, замон талабига жавоб берадиган етук рақобатбардош ёш кадрларни тайёрлашга хизмат қилмоқда.

Хулоса қилиб айтганда, инновацион марказларни ташкил қилиниши, давлат ва жамиятни ривожланишида ижобий роль ўйнайди. Ёшлар ғоялари бирлашиб инновация марказларида ихтироларга айланади, ривожланишнинг янги истиқболли стратегик режалари яратилади.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

- [1]. Ш.М.Мирзиёев «Буюк келажакимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга қурамиз».- Тошкент: «Ўзбекистон».- 2017й.
- [2]. Ахмедов М.Қ., Қосимов И.М. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари. Илмий-техник журнал, 2-сон, 3-4 б СамДАҚИ, 2015 й.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ – ДОРОЖНИКОВ**

*доц. Р.М. Ахмедов, препод. И. Мамадалиев, студ. М.З.Мухторов  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

***Аннотация:** В статье предлагается решение задач, направленных на повышение роли высшего образования на рынке труда в сфере дорожного хозяйства, улучшение связи и интеграции между институтом и дорожными предприятиями, повышение качества образования и подготовки конкурентоспособных специалистов-дорожников, играющих важную роль в улучшении качества автомобильных дорог.*

Анализ существующей системы обучения студентов показывает, что одним из основных проблем при подготовке специалистов является недостаточная связь и низкий уровень интеграции между институтом и дорожными предприятиями, отсутствие учебно-методических материалов, разработанных с участием производителей, отсутствие реального привлечения высококвалифицированных специалистов-практиков, частое использование традиционных методов обучения и как следствие, выпуск специалистов-дорожников с низкой конкурентоспособностью.

Необходимо подчеркнуть, что в настоящее время при разработке учебных планов, учебных программ, методических указаний по выполнению курсовых проектов, работ и дипломных проектных работ для подготовки специалистов – дорожников поверхностно учитываются потребности и требования работодателей.

Следует отметить, что на эти вопросы начали уделять внимание с февраля 2017 года, когда был принят Указ Президента «О мерах по совершенствованию системы управления дорожным хозяйством» [1]. Для обеспечения выполнения указа Президента Республики Узбекистан в

учебных заведениях начали заключать корпоративные договора с предприятиями дорожной отрасли. Такие договора заключались между Наманганским инженерно-строительным институтом (НамИСИ) и Территориальным главным управлением по автомобильным дорогам Наманганской области, Унитарным предприятием «Наманганский учебный центр повышения квалификации работников дорожного хозяйства», ООО «Институт Намангандорпроект», а также Наманганским областным филиалом «Дорожное-проектное бюро». Заключение корпоративных договоров между НамИСИ и предприятиями дали определенный толчок в плане их интеграции. Однако, при разработке содержательной части учебных планов, учебных программ, методических указаний по выполнению курсовых проектов, работ и дипломных проектных работ, а также проведении занятий в процессе обучения, в том числе и в производственных базах предприятий, для подготовки специалистов – дорожников не были реально привлечены ведущие специалисты – производственники в силу их занятости в своих основной деятельности.

Данная статья направлена на повышение качества и количества мероприятий, организуемых НамИСИ и Территориальным главным управлением по автомобильным дорогам Наманганской области, Унитарным предприятием «Наманганский учебный центр повышения квалификации работников дорожного хозяйства», ООО «Институт Намангандорпроект», а также Наманганским областным филиалом «Дорожное-проектное бюро», совместной работы по разработке учебных программ; создание программ стажировки и практики студентов на производственных предприятиях, а также программ обучения сотрудников дорожных организаций на базе НамИСИ; предоставление студентам и профессорско- преподавательскому составу НамИСИ доступа к актуальному в дорожном хозяйстве машинам и механизмам, оборудованию и лабораторным сооружениям; а также повышение эффективности научных исследований в НамИСИ, ориентированных на разработку инновационных строительных материалов, технологий строительства автомобильных дорог и повышению эффективности организации и управления дорожным хозяйством, имеющие важное значение для развитие национальной экономики.

Основной целью является выявление и решение задач, направленных на повышение роли высшего образования на рынке труда в сфере дорожного хозяйства, улучшение связи и интеграции между институтом и дорожными предприятиями, усовершенствование содержательной части учебно-методических материалов с участием производственников, реальное привлечение ведущих специалистов – производственников, повышение качества образования и подготовки конкурентоспособных специалистов-дорожников, играющих важную роль в улучшении качество автомобильных дорог, на основе творческих и инновационных подходов в обучении.

Для реализации основной цели планируется применять следующую стратегию: Реальное и максимальное привлечение ведущих специалистов –

производственников дорожной отрасли в процесс разработки содержательной части учебных материалов, использование материально-техническую базу производства с привлечением специалистов практиков, а также внедрение прозрачных и инновационных методов проведения занятий, мониторинга их качества и проверки знаний студентов, дающих реальных результатов в процессе подготовки конкурентоспособных специалистов – дорожников в НамИСИ.

Реализация стратегии предполагает решение следующих задач:

1. Организовать рабочую группу из числа ведущих профессорско-преподавательского состава и ведущих специалистов – производственников дорожной отрасли.

2. Изучение и анализ проблем и недостатков подготовки специалистов – дорожников в Наманганском инженерно-строительном институте.

3. Изучение и совершенствование содержательной части учебных материалов и процессов.

5. Разработка текстов лекций, методических указаний для проведения практических и лабораторных занятий с применением ИТ “iSpring” и педтехнологии «ИНСЕРТ» [2, 3].

6. Привлечение ведущих специалистов – производственников для проведения занятий.

8. Участие рабочей группы в мониторинге проведении занятий.

10. Внедрение проведения мониторинга качества занятий в «one lane» режиме.

12. Внедрение проведения заключительного контроля в виде комплексного задания, т.е. тестов, ситуационных задач и реальных, конкретных производственных и учебных задач. Такая практика проверки знаний слушателей использовался фондом “USAID” США.

Реализация предложенной стратегии качественно улучшить существующий корпоративный связь между НамИСИ и Территориальным главным управлением по автомобильным дорогам Наманганской области, Унитарным предприятием «Наманганский учебный центр повышения квалификации работников дорожного хозяйства», ООО «Институт Намангандорпроект», а также Наманганским областным филиалом «Дорожное-проектное бюро». Так как, они являются работодателями и заинтересованы в повышении качества подготовки специалистов-дорожников на основе созданных учебных материалов с их непосредственным участием.

Реальными результатами будут следующие:

- Разработка путеводителя, охватывающего все вопросы по изучению предметов и применению полученных знаний на практике, а также рекомендуемый рациональный режим дня студента, способствующих повышению успеваемости и посещаемости в период обучения в институте.

- Разработка рабочего учебного план для 1-курса направления 5340800 «Автомобильные дороги и аэродромы» в тесном сотрудничестве со специалистами - дорожниками.

- Разработка учебных программ предметов по выбору студента в тесном сотрудничестве со специалистами - дорожниками.
- Разработка рабочих учебных программ по всем предметам для направления 5340800 «Автомобильные дороги и аэродромы» в тесном сотрудничестве со специалистами - дорожниками.
- Разработка методических указаний и программ по прохождению ознакомительных, производственных и преддипломных практик в тесном сотрудничестве со специалистами - дорожниками.
- Разработка учебно-методических комплексов по всем предметам в тесном сотрудничестве со специалистами - дорожниками.
- Достижение 100 процентного проведения практических и лабораторных занятий на производственных предприятиях.
- Привлечение ведущих специалистов – практиков для проведения занятий.
- Формирование базы тем для дипломных проектных работ, охватывающих все проблемы дорожного хозяйства.
- Достигается высокий уровень посещаемости успеваемости студентов, и подготовка конкурентоспособного специалиста-дорожника, которые являются одними из ключевых проблем ВУЗов.

Индикаторы результатов, характеризующих ожидаемых результатов приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Индикаторы результатов, характеризующих ожидаемых результатов**

<b>Индикаторы результатов</b>	<b>До реализации предложений</b>	<b>После реализации предложений</b>
Количество и процент преподавателей, занятых в мероприятиях в производстве В.т.ч. с участием женского пола	3 (30%) 0 (0%)	10 (100%) 1(10 %)
Количество учебных планов и программ, разработанных совместно вузами и производством В.т.ч. с участием женского пола	2 0	20 20
Количество студентов, участвующих в программах стажировки/практики на производстве В.т.ч. с участием женского пола	100 % 100 %	100 % 100 %
Количество производственных рабочих/сотрудников, проходящих обучение на базе НамИСИ В.т.ч. с участием женского пола	0 0	20 6
Количество студентов женского пола, участвующих в проекте	0	10

Количество студентов бакалавриата и магистратуры, докторантов, участвующих в связанных с производством проектах, реализуемых либо в вузе, либо на предприятии В.т.ч. с участием женского пола	5	25
	0	5
Количество бакалаврских и магистерских выпускных работ, учитывающих потребности промышленности В.т.ч. с участием женского пола	30	40
	4	6
Количество новых исследовательских проектов, реализуемых в НамИСИ с участием производства и/или за счет внешнего финансирования, включая международное В.т.ч. с участием женского пола	1	3
	0	3
Количество мероприятий, связанных с производством, организованных в высших образовательных учреждениях. В.т.ч. с участием женского пола	2	6
	2	6

*Примечание: Таблица разработана автором статьи.*

Для реализации предложения в дорожных организациях Наманганской области и НамИСИ имеются опытные и высококвалифицированные специалисты и профессорско-преподавательский состав, имеющие сертификаты по повышению квалификации и портфолио с высокими баллами, а также опыт работы по выполнению зарубежных (“Евроазия”, “USAID”) грантов, направленных на разработку учебных программ и учебных пособий для магистратуры.

На решение данной проблемы на кафедре «Автомобильные дороги и аэродромы» ведется научно-исследовательские работы и поданы проекты в Министерство инновационного развития и Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан [4, 5]. Разрабатывается компьютерная программа для мониторинга обеспеченности районных унитарных предприятий дорожной отрасли Республики Узбекистан и ведется консультации с отделом развития транспортной инфраструктуры Министерства инновационного развития, а также Министерством транспорта Республики Узбекистан в рамках прикладного проекта [4].

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1]. Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по совершенствованию системы управления дорожным хозяйством»//газета Народное слово, 2017 года 16-февраля, № 34.
- [2]. Ахмедлов Р.М. и др. Повышения эффективности обучения студентов с применением приема “ИНСЕРТ”// Материалы республиканского научно-практической коференции. –Наманган, 2018. – С. 253-255.
- [3]. Ахмедлов Р.М. и др. Инновационные педтехнологии в обучении специалистов дорожной отрасли // Материалы республиканского



научно-практической конференции. –Наманган, 2018. – С. 253-255.

- [4] .Геоахборот тизимида автомобиль йўллари ва сунъий иншоотларни техник-фойдаланиш ҳолатининг электрон маълумотлар базасини шакллантириш, унинг асосида сақлаш, таъмирлаш, реконструкция қилувчи ташкилотларнинг моддий-техник, меҳнат, молиявий ресурсларини оптималлаштириш ва мониторингини юритувчи компьютер дастурини яратиш. Автор проекта к.э.н., доц Р.М.Ахмедов. 2019 год.
- [5]. Подготовка конкурентоспособных специалистов – дорожников на основе интеграции высшего образовательного учреждения и производства. Автор проекта к.э.н., доц Р.М.Ахмедов. 2018 год.

## **К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ НАРУЖНЫХ СТЕН СЕЙСМОСТОЙКИХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

*проф. Е.В. Щипачева*

*(Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта),*

*баз.докт.PhD М. Комилова*

*(Ташкентский архитектурно-строительный институт)*

***Аннотация.** В статье изложены результаты исследования теплозащитных свойств наружных кирпичных стен сейсмостойких зданий с применением методики, основанной на использовании упорядочивания учёта дополнительных потерь теплоты через теплопроводные включения.*

Многочисленные исследования последних лет в области проектирования гражданских зданий направлены на повышение уровня тепловой защиты их ограждающих конструкций, призванного обеспечить комфортный микроклимат помещений и одновременно экономное расходование энергии в процессе эксплуатации строительных объектов [1, 2, 3]. В Республике Узбекистан сложилась особая ситуация по установлению величины фактических теплозащитных свойств наружных стен многих жилых зданий. И связано это, в первую очередь, с тем, что при возведении зданий в сейсмических районах для обеспечения их сейсмостойкости кирпичные стены прорезают многочисленными железобетонными включениями – сейсмопоясами в уровне перекрытий и верха оконных проёмов, сердечниками в местах пересечения стен и по краям больших оконных проёмов [4]. Подобное техническое решение приводит к тому, что конструкция наружных кирпичных стен становится теплотехнически неоднородной. А существующий в отечественных нормах проектирования [5] подход к определению термического сопротивления такой стены представляется достаточно сложным и не обеспечивающим высокой точности.

Опираясь на зарубежный опыт и реально достигнутые результаты в разработке новой методики расчёта, основанной на использовании

упорядочивания учёта дополнительных потерь теплоты через теплопроводные включения [6, 7], нами были проведены научно-исследовательские работы по установлению «мостиков холода» в реальном проектном решении жилого дома, предназначенного для возведения в Республике Узбекистан, и определены величины потерь теплоты через них.

В качестве возможного района строительства был принят город Ташкент (ГСОП=2232 °С·сут). Наружные стены четырёхэтажного жилого дома утеплены пенополистиролом толщиной 60 мм и имеют наружную отделку облицовочным кирпичом. Разбивка наружной стены жилого дома на элементы с обозначением узлов («мостиков холода») представлена на рис.

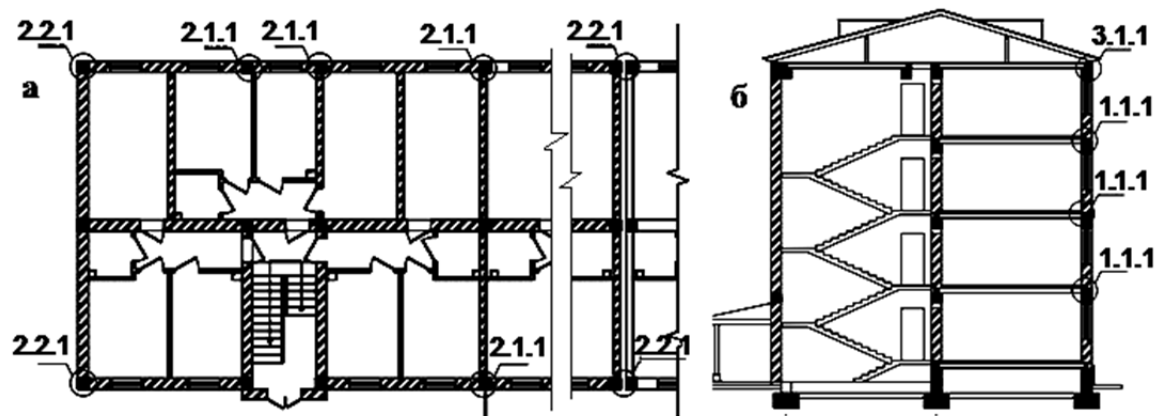


Рис. Маркировка узлов с теплопроводными включениями:

а – на плане здания; б – на разрезе

В соответствии с количеством узлов и геометрическими размерами здания (площадь наружных стен 3698 м<sup>2</sup>; периметр стен 322 м; высота стен 11,8 м) были определены геометрические и удельные геометрические показатели элементов с теплопроводными включениями, а затем при помощи компьютерной программы TEMPER 3D были произведены расчёты температурных полей выделенных узлов. Результаты расчётов представлены в табл.

Таблица

Элемент конструкции /№ узла	Удельный геом. показатель	Удельные потери теплоты, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Плоский элемент/-	$a=1\text{ м}^2/\text{м}^2$	$U_1=0,4132$	0,41320	52,8
Линейный горизонтальный/1.1.1	$l_1=0,2616\text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_1=0,80316$	0,21010	26,8

Линейный вертикальный/2.1.1	$L_2=0,01914$ м/м <sup>2</sup>	$\Psi_2=1,272126$	0,02435	3,1
Линейный вертикальный/2.2.1	$l_3=0,025527$ м/м <sup>2</sup>	$\Psi_3=1,3343205$	0,03406	4,3
Линейный горизонтальный/3.1.1	$l_4=0,08707$ м/м <sup>2</sup>	$\Psi_4=1,15092$	0,10022	12,8
Точечный/ 4.1.1	$n_1=1,56$ 1/м <sup>2</sup>	$\chi_1=0,0009$	0,00140	0,2
			$1/R_{пр}=0,78333$	100

В соответствии с выполненным расчётом приведенное сопротивление неоднородной стены жилого дома составило всего  $1,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  при коэффициенте теплотехнической неоднородности  $r=0,527$ . Эти данные указывают, что принятая толщина утеплителя не позволяет обеспечить требуемый уровень теплозащиты рассматриваемого жилого дома. Кроме того, анализ табл. позволяет сделать вывод, что особое внимание при разработке теплозащитных мероприятий следует уделять участкам стены с сейсмопоясами, через которые проходит тепловой поток только в два раза меньший, чем через все участки кирпичной кладки.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Табунщиков Ю. А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации // АВОК. – М.:, 2005. № 4. – С. 5-14.
2. Данилевский, Л.Н., Пилипенко, В.М. Опыт строительства и эксплуатации первого энергоэффективного здания в Республике Беларусь и перспективы развития / Л.Н. Данилевский // Сборник РААСН, 2011. – С. 37–45. Gossard, D.; Lartigue, B.; Thellier, F. Multi-objective optimization of a building envelope for thermal performance using genetic algorithms and artificial neural network. *Energy Build.* 2013, 67, 253–260. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
3. КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах - Ташкент: АҚАТМ/ - 1996.
4. . КМК 2.01.04-97\* Строительная теплотехника – Ташкент: АҚАТМ/ - 2011. – 98с.
5. . СП 1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей - М: Минстрой России, 2015 – 67 с.
7. СНТ 2.01.03-16 «Строительная теплотехника» - Ашхабад: 2016.

## ОҚУВЧИ МУҲИТ ЭНЕРГИЯСИНИ УЗАТУВЧИ МИКРОГЭС МЕХАНИЗМЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

доц. А.Х. Умурзаков, ўқит. А.А. Қосимов, ўқит. Д.К. Иномиддинова  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

МикроГЭСлар бўйича ўтказилган патент изланишлар, илмий ишлар тахлили натижаларига таянган ҳолда, регионимиздаги оқар сувларга мос келадиган двигателни конструктив схемасини ишлаб чиқилди ва унинг механизмлари тадқиқ этилди [1].

**Структуравий таҳлил.** Двигател механизмларини ишга лаёқатлилиги, ишончли ишлаши, қандай звенолардан ва кинематик жуфтлардан ташкил топиши кераклигини аниқлаш мақсадида структуравий анализ ўтказилди (*1-расм*).

Каркас кўзгалмас звено ҳисобланади. Генератор ёки насос ўрнатишга мўлжалланган майдонча ҳам кўзгалмайди, чунки у каркасга маҳкамлаб қўйилган. Ушбу майдончага, шунингдек мультипликатор ҳам ўрнатилади. У қувват олиш валининг айланишлар тезлигини бир неча ўн баробарга ошириб беради, масалан  $n=2000 \div 3000$  айл/мин гача. Генератор ёки насос худди шундай тезликда самарали ишлайди.

Двигателнинг қолган барча қисмлари ҳаракатланади, яъни энергия ташийди. Шунинг учун уларни, двигател механизмлари деб ҳисоблаймиз. Ишчи ва қувват олиш валлари подшипникларга ўтказилган. Демак, бу боғланишлар қуйи кинематик жуфтларни ташкил қилади. Занжирли узатмадаги боғланишлар эса олий кинематик жуфтлар бўлади. Барча звенолар параллел текисликларда ҳаракатланганлиги учун двигател механизми текис механизмлар гуруҳига киради. Текис механизмларни кўзгалувчанлик даражаси Чебишев формуласидан топилади [2].

$$W=3n - 2P_5 - P_4$$

бу ерда:  $n$ -кўзгалувчи звенолар сони

$P_5$  - қуйи кинематик жуфтлар сони

$P_4$  - олий кинематик жуфтлар сони.

Двигател механизмнинг кўзгалувчанлик даражаси қуйидаги бир оз соддалаштиришлар киритиб аниқланади.

Паррақлар ва юлдузчалар ўзи ўрнатилган валга нисбатан кўзгалмаслигини эътиборга олиб, уларни битта звено деб ҳисоблаймиз. Демак механизмда тўртта кўзгалувчан звено бор, яъни  $n=4$ .

Битта валдаги подшипниклар битта ўқда ётганлиги боис уларни ҳам битта қуйи кинематик жуфт деб оламиз. У ҳолда қуйи кинематик жуфтлар сони

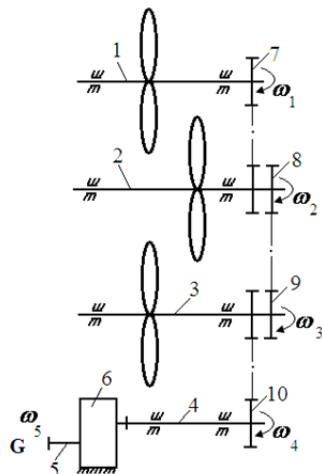
$P_5 = 4$  бўлади. Занжирли узатмалар учта бўлганлиги учун  $P_4 = 3$ , топилганларни формулага қўйсақ

$$W = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 4 - 3 = 1,$$

Кўзгалувчанлик даражасини 1 га тенг эканлиги механизмни ишлашини, шунингдек битта звенони ҳаракат қонуни бошқа звеноларни ҳам ҳаракат қонунини белгилашини кўрсатади.

**Механизм кинематикаси.** Двигателни лойиҳалашда дастлабки асосий масала, яъни механизмнинг структуравий схемаси қанчалик тўғри танланганлигини, қўйилган талабларга тўлиқ жавоб беришини аниқлаш мақсадида двигател механизми кинематик анализ қилинди. Механизмнинг кинематик параметрлари, кейинчалик динамик анализда ҳам керак бўлади.

Кинематик анализни авваламбор механизмни кинематик схемасини ишлаб чиқишдан бошлаймиз.



*1,2,3-ишчи валлар; 4-қувват олиш ваги; 5-генератор ёки насос уланадиган чиқиш ваги; 6-мультипликатор; 7,8,9,10-занжирли узатма юлдузчалари;*

*1-расм. Двигателнинг кинематик схемаси.*

Ишчи паррақлар ўзлари ўрнатилган валга нисбатан қўзғалмас бўлганликлари учун, уларнинг барчаси бир хил бурчак тезлик билан айланади. Шунинг учун, ҳар бир валда биттадан паррақни тасвирлаш етарли бўлади. Қачонки, сув оқимидан олинадиган қувватни ҳисоблаганда барча паррақлар эътиборга олиниши керак.

Регионимиздаги аксарият оқар сувлар, яъни дарёлар, каналлар ва сойлардаги оқим тезлиги  $1,5 \text{ м/с}$  дан кам эмас. Шу боисдан оқим тезлигини  $V_{оқ} = 1,5 \text{ м/с}$  деб қабул қиламиз. Юлдузчалар диаметрини эса  $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 10 \text{ см}$  деб оламиз. Ишчи паррақлар радиусини  $R = 25 \text{ см}$  қилиб белгилаймиз. Паррақ қанотлари валнинг фронтал текислигига нисбатан  $45^\circ$  бурчак остида ўрнатилган бўлса, паррақ четидаги нуқталарнинг айланма тезлиги сув оқими тезлигига тенг бўлади, яъни  $V_{оқ} = V_n$

Демак  $V_n = 1,5 \text{ м/с}$  бўлади. У ҳолда биринчи валнинг бурчак тезлиги  $\omega_1 = \frac{V_n}{R_n} = \frac{1,5}{0,25} = 6,0 \text{ рад/сек}$  айланишлар сони эса  $n_1 = \frac{30\omega_1}{\pi} = \frac{30 \cdot 6}{3,14} = 57 \text{ айл/мин}$ .

Занжирли узатмадаги юлдузчаларнинг диаметрлари бир хил бўлганлиги учун барча валлар бир хил тезлик билан айланади, демак барча паррақлар, қолаверса барча валлар синхрон айланади, яъни  $n_1 = n_2 = n_3 = n_4 = 57 \text{ айл/мин}$ .

Агар юлдузча диаметрлари бир-бирига тенг бўлмаса, валлар орасидаги муносабат қуйидагича аниқланади:

$$\frac{d_1}{d_2} = i_{12} \quad \text{ёки} \quad \frac{d_2}{d_3} = i_{23}, \quad \frac{d_3}{d_4} = i_{34} \quad \text{бундан}$$

$n_2 = n_1 \cdot i_{12}$ ;  $n_3 = n_2 \cdot i_{23}$ ;  $n_4 = n_3 \cdot i_{34}$ ; келиб чиқади ва шу муносабатлардан фойдаланиб исталган вални айланиш тезлиги ҳисоблаб топилади.

Чиқиш вали ва қувват олиш вали орасидаги муносабат ҳам юқоридаги каби аниқланади.

$$n_5 = n_4 \cdot i_{45} \quad \text{ёки} \quad \omega_5 = \omega_4 \cdot i_{45};$$

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, электрик генератор ёки сув насоси самарали ишлаши учун унга ҳаракат берувчи валнинг айланишлар сони камида  $n = 1000 \text{ айл/мин}$  бўлиши лозим. Шунини эътиборга олсак

$$i_{45} = \frac{n_5}{n_4} = \frac{1000}{57} = 17,54, \quad \text{демак} \quad \text{мультипликаторнинг узатиш нисбати}$$

$$i_{\text{м}} = i_{45} \geq 18 \quad \text{бўлиши керак.}$$

Сув оқимининг тезлиги деярли ўзгармаганлиги учун валларнинг бурчак тезликлари ҳам ўзгармайди. Шунинг учун  $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \omega_4 = \omega_5 = \text{const}$  деб қабул қиламиз. Демак, механизм ишлаган пайтда ҳеч қандай тангенциал тезланишлар ҳосил бўлмайди. Валлар айланма ҳаракат қилгани учун фақат нормал тезланиш юзага келади.

$$a^n = \omega^2 R;$$

Бу тезланиш занжирли узатмани ҳисоблашда эътиборга олинади.

**Механизмни динамик анализи.** Двигател сувга ботирилиб ишга тушгандан сўнг, унга қандай кучлар таъсир этишини аниқлаш учун динамик анализ ўтказилади. Бу босқич двигателни лойиҳалашда муҳим аҳамият касб этади. Унинг моҳияти қуйидагилардан иборат.

Двигател деталларига таъсир этаётган барча фаол кучлар, пассив кучлар, уларнинг қўйилиш нуқтаси, йўналиши ва айрим кучланишлар миқдори аниқланади. Улар асосида кейинчалик деталлар ўлчамлари аниқланади ва материаллар танланади.

Двигател деталларига биринчи навбатда, сувнинг оқим бўйлаб йўналган босим кучи таъсир этади. Деталларнинг оқимга перпендикуляр бўлган юзаси қанча катта бўлса, унга таъсир этаётган босим кучи ҳам шунча катта бўлади. Двигател бир пайтда, стационар турганлиги учун унинг деталларида Ньютоннинг учинчи қонунига биноан, оқимга қарши йўналган реакция кучи пайдо бўлади. Унинг миқдори бирлик юзага тўғри келган куч миқдори билан аниқланади.

Оқимнинг босим кучи парракларнинг ҳар бир қанотига таъсир этади. Паррак қанотлари фронтал текисликка нисбати маълум бурчак ( $30^\circ \dots 60^\circ$ ) остида жойлашганлиги сабабли ишчи валларни айлантирувчи куч, яъни момент ҳосил бўлади. Барча парраклардаги айлантирувчи куч қўшилиб ишчи валларга, валлардаги қўшилиб, қувват олиш валига узатилади. Битта валга йиғилган ушбу айлантирувчи момент мультипликатор валига, ундан эса ишчи қурилма, яъни генератор ёки насосга узатилади. Барча валлар ва юлдузчалар шу момент таъсирида бўлади. Уни миқдорини аниқлаш учун,

оқаетган сувнинг кинетик энергияси тенгламасидан фойдаланамиз

$$T = \frac{mV^2}{2};$$

Маълумки, оқаетган сувнинг массаси вақт бирлиги ичидаги солиштирма оқим массаси сарфи орқали аниқланади.  $m = \rho VS$

Вақт бирлиги ичида сарфланган энергия қувват бўлганлиги учун формулани қайта ёзамиз

$$N_{ок} = \frac{1}{2} \rho S V^3 \eta, \text{ бу ерда } \eta - \text{ курилманинг ф.и.к.}$$

Ушбу формуладан фойдаланиб, парраklarнинг оқимга перпендикуляр бўлган умумий юзасини топамиз. Сўнг ҳар бир парракни ўлчамларини аниқласа бўлади.

Иккинчи томондан, қувватни момент ва бурчак тезлик орқали ҳам аниқланади.

$$N = M\omega;$$

Бу формуладан биз айлантурувчи момент миқдорини топиб оламиз. Бундан аввал эса парраklar сувдан олаётган қувват орасидаги муносабатни аниқлаб оламиз.

$$N_k = N_{ок} \eta_{оё}; \quad (2.3) \text{ бу ерда}$$

$\eta_{оё}$  – двигателнинг фойдали иш коэффициентини.

$$\eta_{оё} = \eta_n^4 \eta_z^3;$$

$\eta_n = 0,99$  – бир жуфт подшипникнинг фойдали иш коэффициентини.

$\eta_z = 0,90$  – занжирли узатманинг фойдали иш коэффициентини.

Сувда ишлаганликлари учун юқоридаги иккита қийматни энг пастки чегараларини оламиз. Шунда сувнинг қаршилигини эътиборга олмасак бўлади.

$$\eta_{оё} = 0,99^4 \cdot 0,90^3 = 0,97 \cdot 0,81 = 0,79$$

Двигателга бошида қўйилган талабларда, у камида  $2,5 \text{ кВт}$  қувват бериши кўзда тутилган. Шунинг учун  $N_k = 2,5 \text{ кВт}$  бўлса, сувдан бевосита парраklar оладиган қувват миқдори:

$$N_{ок} = N_k / \eta_{оё} = \frac{2,5}{0,79} = 3,17 \text{ кВт} = 3170 \text{ Вт}$$

Энди (1) формуладан фойдаланиб ишчи парраklarни умумий юзасини аниқлаймиз:

$$S_{ум} = \frac{2N_{ок}}{\rho V^3} = \frac{2 \cdot 3170}{1000 \cdot 3,375} = 1,88 \text{ м}^2$$

Двигателдаги ўн битта парраklar барчаси бир ҳил бўлганликлари учун, битта парракнинг юзаси

$$S_n = \frac{1,88}{11} = 0,171 \text{ м}^2;$$

Бир оз захира билан  $S_n = 0,18 \text{ м}^2$  бўлиш керак деб қабул қиламиз. Шундан келиб чиқиб, парракнинг диаметрини топамиз.  $S = \pi R^2$  ёки  $S = \pi \left( \frac{d}{2} \right)^2$ ; Бу ерда, парракнинг иш бажармайдиган қисмини ҳам эътиборга олишимиз

керак. Уни тахминан диаметри  $0,1$  м бўлган доира юзасига тенг деб оламиз, у холда

$$S_n = S_1 - S_2;$$

$S_1$  – парракнинг иш бажарадиган қисми

$S_2$  – парракнинг иш бажармайдиган қисми  $S_2 = \pi \left( \frac{0,1}{2} \right)^2 = 0,00785 \text{ м}^2$

$$S_1 = S_n + S_2 = 0,18 + 0,00785 = 0,18785 \text{ м}^2, \text{ бундан}$$

$$d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,18785}{3,14}} \approx 0,49 \text{ м}$$

Бир оз захира билан  $d=50 \text{ см}$  қилиб оламиз.

Ҳар бир парракка тўғри келган буровчи моментни топамиз. Бунда сувдан олинаётган қувват миқдоридан фойдаланамиз.

$$M_n = \frac{N_{ок}}{\omega_1 q} = \frac{3170}{6 \cdot 11} = 48 \text{ Нм}$$

$q$ -парраклар сони,  $q=11$ .

Чиқиш валидаги буровчи момент миқдорини топамиз.

$$M_4 = \frac{N_4}{\omega_4} = \frac{2500}{6} \approx 417 \text{ Нм}$$

Ҳар бир ишчи валга оқим бўйлаб қанча куч тушишини ҳисоблаймиз. Биринчи валдаги парракларнинг оқимга қарши бўлган кўндаланг юзаси куйидагича

$$S_o = qS_1 = 4 \cdot 0,18785 = 0,7514 \text{ м}^2$$

$$S_u = qS_1 = 3 \cdot 0,18785 = 0,5636 \text{ м}^2$$

Валларга тушадиган кучларни ушбу муносабатдан фойдаланиб топамиз

$$F_1 = \frac{1}{2} \frac{\rho S_o V^3}{V} = \frac{1}{2} \rho S_o V^2 = 500 \cdot 0,7514 \cdot 2,25 = 846 \text{ Н}$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \frac{\rho S_u V^3}{V} = \frac{1}{2} \rho S_u V^2 = 500 \cdot 0,5636 \cdot 2,25 = 635 \text{ Н}$$

Демак биринчи ва учинчи валларга ўқ бўйлаб йўналган  $846 \text{ Н}$  дан, иккинчи валга  $635 \text{ Н}$  куч тўғри келади. Валларга тушадиган жами куч

$$F = F_1 + F_2 + F_3 = 846 + 635 + 846 = 2327 \text{ Н}$$

Двигател каркасига, юлдузчаларга, занжирларга тушадиган оқим бўйлаб йўналган кучни тахминан  $600 \text{ Н}$  деб олсак (чунки уларнинг юзаси учта паррак юзасидан кичкина), двигателимиз қарийиб  $3000 \text{ Н}$  кучга қарши ўз жойида мустаҳкам туриши керак.

### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. доц. Умурзаков А.Х., доц. Мухамедов Ж.М., к.ўқ. Атаханов Х.Б. Табиий сув оқимида ишлайдиган сув двигатели механизмларини тадқиқ этиш. “Муқобил энергия манбалари ва улардан фойдаланишнинг долзарб муаммолари” Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари тўплами, Бухоро, 25-26 ноябрь, 2015й.
2. Фролов К.В. ва бошқалар. Механизм ва машиналар назарияси. Олий техника ўқув юртлари учун дарслик. Т. “Ўқитувчи”, 1990 й.



## ПОДСТАНЦИЯЛАРНИ ЗАМОНАВИЙ ЭЛЕКТР ҚУРИМАЛАР БИЛАН ЖИХОЗЛАШ

кат ўқит. А.Даминов, талаба Х.Абдумуталипов.  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Аннотация:** Мақолада ҳозирда подстанцияларда ишлаб турган кам мойли узгичларнинг ишлаш принциплари ва техник имкониятлари ўрганилган ва янги замонавий техник имкониятлари юқори бўлган вакуумли узгичлардан фойдаланиш самарали эканлиги баён этилган.

Йирик ишлаб-чиқариш ва илмий-техник салоҳиятга эга бўлган мамлакатимиз энергетикаси бутун халқ хўжалиги комплексининг ривожланишига салмоқли таъсир кўрсатиб келмоқда. Ялпи электрлаштириш ватанимиз шаҳарлари ва вилоятларининг ишлаб чиқариши ва инфратузилмасини ривожлантиришга, халқ хўжалигининг барча тармоқларини индустриал юксалтиришга имкон берди.

Иқтисодий ислохотлар йиллари мобайнида соҳанинг энергетик корхоналари томонидан ҳар йили 60 млрд. кВт.соат электр энергияси ишлаб чиқарилмоқда, бу эса иқтисодиёт ва аҳолининг электр энергиясига бўлган талабини тўлиқ қондирмоқда. [1]

Ҳозирги кунда барча энергия манбаларини энергетик қувватларини ошириш вазифаси билан бирга ишлаб чиқарилган энергияни узатиш, тақсимлаш ва етказиш ишларида энергия йўқолишларини кескин камайтириш вазифаси турибди.

Ҳозирда ишлаб турган аксарият электр таъминоти тизими шу жумладан электр таъминоти тизимининг муҳим қисми булган уларнинг бош посайтирувчи подстанциялари БПП юқори самара билан ишламайди, уларда электр энергия йукотишлар белгиланган меъёрдан юқори ва тез-тез авария ҳолатлари содир булади. Бунга асосий сабаб подстанция қурилма ва жихозларини эскирганлиги, монтажини талабга жавоб бермаслиги, корхоналарнинг ишлаб чиқариш техника ва технологияларини юқори суръатлар билан ўзгаришидир. Ҳозирги замон электр энергетикаси соҳасининг асосий вазифаларидан бири юқори самара билан ишлайдиган ва энергия тежамкор электр таъминоти тизимини шакллантиришдир.

Узгичлар подстанцияларда асосий коммутацион аппарат хисобланиб, улар линияларни исталган режимларда узиб улаш ва линияларни ўта юкланиш ва қисқа туташув тоқларидан химоялаш учун хизмат қилади. Қисқа туташув тоқларини узиш ва мавжуд қисқа туташув тоқларига улаш энг оғир маъсулиятли операция хисобланади шулардан келиб чиқиб

Юқори кучланиш узгичларига қуйидаги талаблар қўйилади:

-белгиланган катталиқдаги тоқларни ишончли узиш;

-тез таъсир этиш, яъни узиш вақтининг энг кичик бўлиши;

-автоматик қайта улаш учун яроқлиги, яъни узгични узилган захоти

қайта тез улаш

-контактларни қараш ва ревизия қилиш қулайлиги;

- ёнғин ва портлашга хавфсизлик;
- транспортировка қилиш ва ишлатишнинг қулайлиги.

**Кам мойли узгичлар** hozirgi kunda barcha kuchlaniшдаги очик ва ёпиқ тақсимлаш қурилмаларида кенг қўлланилади. Бу узгичларларда мой асосан ёйни сўндирувчи сифатида ишлатилиб, фақат ажралилган контактлар орасида қисман изолясия мухити бўлиб хизмат қилади. Ток ўтказувчи қисимлар бир-биридан ва ерга туташтирилган конструкциялардан чинни ёки бошқа қаттиқ изолясияловчи материаллар ёрдамида изоляцияланади. Хона ичига ўрнатиш учун узгичларнинг контактлари пўлат бочкада жойлашади. Кам мойли узгичлар чинни корпусга эга 6-10 кВ ли осма типдаги узгичлар энг кўп тарқалган бўлиб бу узгичларда уччала кутублар учун корпус чинни изоляторларда умумий рамкага маҳкамланади. Ҳар бир кутубда контактларнинг битта узилиши ва ёй сўндирувчи камера назарда тутилган. [2]

Кам мойли узгичларнинг камчиликлари: ёнғин ва портлашга хавфлилиги, тез ишловчи автоматик қайта улашни ташкил этиб бўлмаслиги, мойни тез-тез назорат қилиб, уни алмаштириб туриш зарурлиги, нисбатан кичик узиш қобилиятига эгаллиги.

**Вакуумли узгичлар** очик ва ёпиқ тақсимлаш қурилмаларида ва комплект тақсимлаш қурилмаларинг ячейкаларида қўлланилади ва у юрадиган аравачага монтаж қилинади. Бундай узгичлар 2000 А ли узиш токига мўлжалланган. Ёй сўндирувчи камеранинг иш токи ўтадиган бош контактлар билин шунтлаш вакуум узгичлардаги номинал токни кўпайтириш имконини беради. Бу ҳолда ёй сўндирувчи камера занжирига фақат улаш ва узиш операцияларидагина уланади.

**Манан эскирган ва замонавий типдаги узгичларни  
техник параметрлари ва уларга қўйилган талаблар бўйича жадвал**

Вмп-10 типли кам мойли узгич	Узгичларга қўйилган талаблар	ВВ/TEL типли вакуумли узгич
Номинал кучланиши $U = 10$ кВ Номинал ток кучи $A = 630$ А Қисқа тутатушув токи $I_k = 20$ кА Тўлиқ узиш вақти $t = 0,12$ с Умумий массаси $m = 235$ кг Яроқлилиқ муддати 10-15 й Мойнинг хажми 5,5 кг	-Исталган катталиқдаги токларни ишончли узиш -Ишлаш вақтида тез таъсир этиш, яъни узиш вақтининг энг кичик бўлиши -Автоматик қайта улаш учун яроқлилиги, яъни узгич узилган захоти қайта тез уланиш -Контактларига қараш ва ревизия қилиш қулайлиги -Ёнғин ва портлашга хавсизлиги -Транспортировка қилиш ва ишлатишга қулайлиги	.Номинал кучланиши $U = 10$ кВ Номинал ток кучи $A = 630$ А Қисқа тутатушув токи $I_k = 20$ кА Тўлиқ узиш вақти $t = 0,05$ с Умумий массаси $m = 55$ кг Яроқлилиқ муддати 30 й

Маълумки вакуум оралиқининг электр мустаҳкамлиги атмосфера босимидаги хаво оралиғидан бир неча марта катта. Бу хусусиятдан вакуум ёй сўндирувчи камераларидан фойдаланилади. Контактлар бир биридан ажралганда уларнинг контакт юзалари тез камаяди шунинг учун тегиб турган нуқтада ундан ўтаётган ток хисобига температура кескин кўтарлилиб эриган металдан кўпирикча хосил бўлади. Бу кўпирикча жуда қисқа вақт ичида қизийди ва буғланади. Металл буғлари мухитида ёй ёнади. Кучли вакуум остида зарядланган заррачалар атрофдаги бўшлиққа тез диффузланади. Тахминан 10 мкс дан сўнг контактлар орасида вакуумнинг мустаҳкамлиги тикланади. [3]

Вакуумли узгичларнинг асосий афзалликлари - конструкцияси содда, юқори узиш қобилиятига эга, ташқарига ўрнатишга яроқли ташқи мухит омилларига чидамлилигидир.

Юқоридагиларга асосланган холда hozirda ишлаб турган подстанцияларни оптимал иш режимларида ишлатиш ва барча электр қурилмаларни энергия тежамкор замонавий типларига ўзгартириш талаб этилади. Жадвалда манан эскирган кам мойли ва замонавий типдаги вакуум узгичларни техник параметрлари ва уларга қўйилган талаблар келтирилган

#### АДАБИЁТЛАР

1. Энергетическая сектор Узбекистана. <http://shams.uz/сведения-об-энергетике-узбекистан>.
2. Рожкова Л.Д, Карнеева Т.В, Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станции и подстанций: учебник – Москва. АСАСЕМІА 2004 г.
3. Аллаев Қ.З, Сиддиқов И.Х, Ҳақимов М.Ҳ. Станция ва подстанцияларнинг электр қисми. Ўқув қўлланма -Тошкент 2013 й

#### ТАЪЛИМ ЖАРАЁНИДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАР

*доц.Ё.Тиллабоев, к.ўқ. И.Нажмиддинов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

*Аннотация: мақолада таълим жараёнида ижобий самаралар бериши мумкин бўлган инновацион технологияларни қўллаш бўйича таклиф ва тавсиялар келтирилди.*

Бизга маълумки XIX асрлардан бошлаб инновация тушунчаси таълим жараёнига ҳам тадбиқ этила бошланди. Умумий олиб қараганда инновация тушунчаси янгилик ёки ўзгаришлар киритиш деб қаралади. Таълим жараёнида эса педагогик фаолиятни олиб боришдаги ўқитувчи ва талаба ўртасидаги фаолиятни амалга оширишда асосан интерфаол услублардан фойдаланиш тушунилади.

Бугунги кунда бу фаолиятни амалга ошириш замонавий ахборот технологияларидан фойдалана оладиган ва ўқитиш услубларини қўллай оладиган, мустақил фикрлай оладиган ва ўз устида ишлай оладиган

мутахассисларни талаб этадики бунинг натижаси ўлароқ рақобатбардош кадрлар тайёрлаш вазифаси хал этилади. Таълим жараёнида педагогик технологиянинг бош мақсади ўқитувчи ва талаба ҳамкорликда белгиланган мақсадга эришишдир. Бу фаолиятда талабани фаоллиги сезилса, яъни ижодий фикрласа, изланса ва талабалар ўзаро бир-бирларига баҳо берса ва якунда ўқитувчи уларга баҳо бериб жараённи тўғри ташкил эта олса мақсадга мувофиқ бўлади ва бу ўз навбатида қўйилган мақсад, танлаган мазмун, услуб, шакл, воситага, яъни технологияга албатта боғлиқ бўлади. Ўқитиш жараёнида технологияни танлаш ихтиёрий бўлиб, бунда талабаларнинг билим савияси, гуруҳ характери, шароитга қараб, ишлатиладиган технология танланади, яъни мавзунини мохиятидан келиб чиқиб, тарқатма материал, чизма ва плакат, ахборот технологияси ва хоказолардан фойдаланиш керак бўлиши мумкин.

Ҳар бир дарс, мавзу, ўқув предметининг ўзига хос технологияси бор. Ўқув жараёнидаги педагогик технология – бу- аниқ кетма-кетликдаги яхлит жараён бўлиб, у талабанинг эҳтиёжидан келиб чиққан ҳолда бир мақсадга йўналтирилган, олдиндан пухта лойҳалаштирилган ва қафолатланган натижа беришига қаратилган педагогик жараёндир [1].

Фан ўқитувчиси дарс ўтиш жараёнида турли услубларни қўллаиди. Масалан, дарс ўтиш жараёнини *диалог тизим*да ўқувчиларга саволлар бериш ҳам анча яхши натижалар беради. Бу ҳолатда ўқитувчи ўқувчиларни материални қандай ўзлаштираётганини билиб боради, ўқувчилар эса ўқитувчи талабидан келиб чиқиб дарсни фикрларини чалғитмай тинглаб борадилар. Саволни беришда ҳам ўқитувчи мохирона ёндошиши керак, масалан, мавзуга оид саволга жавоб беришда ўқувчи аввалги билимларига таяниб (эслаш, такрорлаш, таҳлил қилиш) жавоб бера олиши ёки ўтаётган мавзуда қонуниятларни ўзи таҳлил қила олиши ҳамда қўллаи олиши керак.

Дарс ўтиш жараёнида саволлар туғилмаса, демак ўқитувчи талабага мавзунини тушунтира олмаган бўлиши мумкин. Бунинг сабаби биринчиси ўқитувчи яхши услубларни қўллаи олмаган, иккинчиси аудиториядаги ўқувчиларни билим савияси ҳисобга олинмаган. Ўқувчиларни активлаштириш, қизиқишларини орттириш учун уларга маълум бўлган билимларга таяниб иш бошлаш керак ҳамда фаол талабалар рағбатлантирилиб борилиши керак.

Ўқитувчи дарсни шундай ташкил этиш керакки, ўқувчилар саволни бутун мавзу ёки унинг айрим қисмлари баён этилиб бўлгандан кейин беришларини йўлга қўйиш керак, Чунки ҳар бир мавзу аниқлаштирилган ўқув мақсадлари кетма-кет режа асосида амалга оширилади ва ўқувчилар ўқитувчини чалғитиб қўйиши, вақтдан унумли фойдаланмаслик ҳолатлари кузатилиши мумкин. Шунингдек, бутун дарс давомида фақат ўқитувчи асосий вазифани бажариши ҳам талабаларда чарчаш ва зерикашни ҳосил қилиши мумкин. Бу ҳолатни олдини олиш учун мавзудан келиб чиқиб ўқувчиларга кичик топшириқлар бериш яхши бўлади. Масалан, *Назарий механика* фанини ўқитишда қия текисликда ҳаракатланаётган жисмга қандай кучлар таъсир этади? кўринишидаги кичик бир топшириқни ўртага ташлаш

мумкин. Ўқувчилар қия текисликни кўз олдига келтиради, жисмни моддий нуқта деб олади, оғирлик кучини, нормал реакция кучини ва ишқаланиш кучларини (фаол бўлган ўқувчи текислик силлиқми ёки ғадир-будурми, жисм юқоридан пастга ёки пастдан юқорига ҳаракатланадими каби саволлар билан масалани янада аниқлаштиради) кўз олдига келтириб чизмада тасвирлайди. Бу ерда топширикни бехато бажарган ўқувчи доскада ишлайди ва қолган ўқувчилар ҳам ўз камчиликларини (хатоси бўлса албатта) аниқлаб оладилар. Бу билан мавзудан ташқарига чиқилмайди ва ўқувчилар бир оз дам оладилар ҳамда олинган билимлар мустаҳкамланади.

Ҳозирги кунда, турли хил кўринишдаги ахборот захиралари бўлган ҳолатда фан ўқитувчиси ўз фанининг хусусиятидан келиб чиқиб ўқитиш услубларини мохирона танлаши ва тинма ўз устида ишлаши талаб этилади.

Ўқитувчи ва ўқувчини педагогик ҳамкорликда аниқлаштирилган ўқув мақсадларига эришиши учун нималарга эътибор берилишига тўхталиб ўз фикрларимизни билдириб ўтамыз:

-ўқувчини кичик топшириқлар ва саволлар бериб мустақил ишлашга ва фикрлашга ундаш;

-ўқувчиларни ўқитиш жараёнида фанга бўлган қизиқишларини улардаги бор билимларга таяниб ривожлантириш;

-ўқувчилар билан дарсдан ташқари вақтларда маслаҳат соатларини йўлга қўйиш ва берилган топшириқларни бажарилишини тўлиқ назорат қилиб бориш.

Хулоса қилиб айтганда, ўқитишни тўғри усулини қўллаш аниқлаштирилган ўқув мақсадларига эришишни таъминлайди. Шунингдек ўқувчини мустақил ишлашга ўргата олсак у келажакда рақобатбардош мутахассис бўлиб етишишидаги омиллардан бирини амалга оширган бўламыз.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. С.Т.Турғунов, Л.М.Мақсудова. Педагогик жараёнларни ташкил этиш ва бошқариш”, Тошкент, 2009 йил.

### **МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЛАЖНОСТИ В ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ.**

*т.ф.н., доц. М.М. Матбабаев, Ш.Д. Номонжонов, М.Ш.Мухаммаджонов  
(Ферганский политехнический институт)*

*Аннотация:Статья посвящена разработке метода измерения влажности, в частности, влажности воздушной среды. Метод измерения влажности воздуха может найти применение при измерениях влажности воздуха, текстильных изделий и других в спектре пропускания или отражения которых имеются полосы максимума и минимума поглощения влагой. В работе приводится методика определения фотоэлектрического сигнала, генерируемого на фотоприемники, рекомендованы использование светоизлучающих диодов с максимумами излучения на длинах волн опорного и измерительного потоков.*

Оптоэлектронные влагомеры, как и влагомеры с интерференционными светофильтрами, строятся по одноволновой и двухволновой схемам[1]. Разделение потоков придвухволновой схеме на опорной и измерительной длинах волн осуществляется за счет питания светодиодов импульсами тока, сдвинутыми во времени (временное разделение).

Разрабатываемый метод измерения влажности воздуха может найти применение при измерениях влажности воздуха, текстильных изделий и других в спектре пропускания или отражения которых имеются полосы максимума и минимума поглощения влагой.

Фотоэлектрический сигнал, генерируемый на фотоприемники, в общем случае определяется как:

$$U_{ФП} = K \int P_{\lambda_{U_{max}}} p_{ии}(\lambda) S_{\lambda_{\Phi_{max}}} s_{ФП}(\lambda) K_{возд}(\lambda) d\lambda. \quad (1)$$

где:  $P_{ии}(\lambda)$  – относительный спектр излучения источников:

$s_{ФП}(\lambda)$  – относительная спектральная характеристика фотоприемника:

$K_{возд}(\lambda)$  – относительный спектр пропускания объекта измерения, например, воздуха:

$P_{\lambda_{U_{max}}}$  – абсолютное значение мощности излучения на длине максимума спектра ( т.е. когда  $P_{ии}(\lambda_{U_{max}}) = 1$ ):

$S_{\lambda_{\Phi_{max}}}$  – абсолютное значение чувствительности на длине  $\lambda_{\Phi_{max}}$  (т.е., когда  $s_{ФП}(\lambda_{\Phi_{max}}) = 1$ )

$K$  – коэффициент использования потока излучения.

Если весь поток, излучаемый источником попадает на фотоприемник, тогда  $K=1$ . Поскольку  $P_{\lambda_{U_{max}}}$  и  $S_{\lambda_{\Phi_{max}}}$  – постоянные величины (при неизменности потоков излучения), то их можно вынести за предел интегрирования, тогда выражение (1) записывается в виде:

$$U_{ФП} = k P_{\lambda_{U_{max}}} S_{\lambda_{\Phi_{max}}} \int P_{ии}(\lambda) s_{ФП}(\lambda) K_{возд}(\lambda) d\lambda. \quad (2)$$

На основе выражения (2) запишем выражения для фотоэлектрических сигналов  $U_{ФП_{оп}}$  и  $U_{ФП_{из}}$  генерированных под воздействием опорного и измерительного потоков:

$$U_{ФП_{оп}} = k P_{\lambda_{U_{max,оп}}} S_{\lambda_{\Phi_{max}}} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} P_{ии}(\lambda) s_{ФП}(\lambda) K_{возд}(\lambda) d\lambda. \quad (3)$$

$$U_{ФП_{из}} = k P_{\lambda_{U_{max,из}}} S_{\lambda_{\Phi_{max,из}}} \int_{\lambda_3}^{\lambda_6} P_{ии,из}(\lambda) s_{ФП}(\lambda) K_{возд}(\lambda) d\lambda. \quad (4)$$

Однако, фотоэлектрический сигнал  $U_{ФП_{из}}$  от измерительного потока можно представить в виде суммы трех интегралов.

$$U_{ФП_{из}} = k P_{\lambda_{U_{max,из}}} S_{\lambda_{\Phi_{max,из}}} \int_{\lambda_3}^{\lambda_4} P_{ии,из}(\lambda) s_{ФП}(\lambda) K_{возд}(\lambda) d\lambda +$$

$$+ k P_{\lambda_{U_{max,из}}} S_{\lambda_{\Phi_{max,из}}} \int_{\lambda_4}^{\lambda_5} P_{ии,из}(\lambda) s_{ФП}(\lambda) K_{возд}(\lambda) d\lambda +$$

$$\begin{aligned}
& + kP_{\lambda} U_{\text{макс.из}} S_{\lambda} \Phi_{\text{макс.из}} \int_{\lambda_5}^{\lambda_6} P_{\text{ии.из}}(\lambda) s_{\text{фп}}(\lambda) K_{\text{возд}}(\lambda) d\lambda = \\
& = U_{\text{фп.из.1}} + U_{\text{фп.из.2}} + U_{\text{фп.из.3}} \quad (5)
\end{aligned}$$

Здесь слагаемые  $\Delta U_{\text{фп.из.1}}$  и  $\Delta U_{\text{фп.из.3}}$  образуются от воздействия частей потоков излучения вне полосы поглощения влагой и поэтому они вносят погрешность в результат измерений.

Как видно слагаемые  $\Delta U_{\text{фп.из.1}}$  и  $\Delta U_{\text{фп.из.3}}$  представляют собой постоянные величины, т.к. подинтегральные выражения в них (т.е. участки спектральных характеристик) зависят только от длин волн, а определенный интеграл от них для конкретного диапазона волн является постоянной величиной.

$$\begin{aligned}
\Delta U_{\text{фп.из.1}} & = \text{Const} \\
\Delta U_{\text{фп.из.3}} & = \text{Const} \quad (6)
\end{aligned}$$

Слагаемое  $\Delta U_{\text{фп.из.2}}$  образуется от части измерительного потока в полосе поглощения влагой и несет поэтому информацию о количестве влаги.

Значения точек кривой  $K_{\text{возд}}(\lambda)$  зависят от наличия влаги поэтому определенный интеграл уже не является постоянной величиной, т.е.

$$\Delta U_{\text{фп.из.2}} \neq \text{Const} \quad (7)$$

Фотоэлектрический сигнал  $U_{\text{фп.оп}}$  является также постоянной величиной. Поэтому умножая  $U_{\text{фп.оп}}$  на некоторый коэффициент мы достигаем равенства

$$\begin{aligned}
\alpha U_{\text{фп.оп}} & = \Delta U_{\text{фп.из.1}} + \Delta U_{\text{фп.из.3}} \quad (8) \\
\alpha & = \frac{\Delta U_{\text{фп.из.1}} + \Delta U_{\text{фп.из.3}}}{U_{\text{фп.оп}}} \quad (9)
\end{aligned}$$

Коэффициент  $\alpha$  является постоянной величиной как отношение постоянных величин.

Поэтому если вычитаем из фотоэлектрического сигнала  $U_{\text{фп.из}}$  от измерительного потока электрический сигнал  $\alpha U_{\text{фп.оп}}$ , т.е.

$$\begin{aligned}
U_{\text{фп.из}} - \alpha U_{\text{фп.оп}} & = \Delta U_{\text{фп.из.1}} + \Delta U_{\text{фп.из.2}} + \Delta U_{\text{фп.из.3}} - \frac{\Delta U_{\text{фп.из.1}} + \Delta U_{\text{фп.из.3}}}{U_{\text{фп.оп}}} U_{\text{фп.оп}} = \\
& = \Delta U_{\text{фп.из.1}} + \Delta U_{\text{фп.из.2}} + \Delta U_{\text{фп.из.3}} - \Delta U_{\text{фп.из.1}} - \Delta U_{\text{фп.из.3}} = \Delta U_{\text{фп.из.2}} \quad (10)
\end{aligned}$$

Тогда отношение

$$\frac{U_{\text{фп.из}} - \alpha U_{\text{фп.оп}}}{U_{\text{фп.оп}}} = \frac{\Delta U_{\text{фп.из.2}}}{U_{\text{фп.оп}}} \quad (11)$$

несет в себе более точную информацию о наличии влаги в контролируемом материале (воздухе).

Кроме того, его отношение как и в известных случаях обеспечивает устранения или значительного уменьшения влияния различных факторов (например, изменение потоков обоих излучений из-за температуры или в результате старения) на точность измерения влажности.

В качестве источников опорного и измерительного потоков можно использовать светоизлучающие диоды с максимумами излучения на длинах

волн 0,7 и 0,95 мкм, или на длинах волн 1,7 и 1,87 мкм [2]. В таком случае измерительными потоками являются потоки от светоизлучающих диодов на длинах волн 0,95 мкм (для первой пары излучателей) 1,87 мкм (для второй пары излучателей) совпадающие с полосами поглощения влагой [3].

Формирование дополнительного электрического сигнала и его вычитание из фотоэлектрического сигнала от измерительного потока повышает точность измерений.

Численные расчеты на ЭВМ показали, что коэффициент  $\alpha$  для излучающих диодов с максимумом спектра излучения  $\lambda=1,94$  мкм и фотоприемника на основе сернистого свинца лежит в пределах  $0,6 \div 0,65$ .

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Влагомер. А.С.№819649 СССР: (М.М.Мухитдинов, Э.С.Мусаев, В.М.Рожков, С.С.Ахунов: Оpubл.Бюл.№13.1981).
2. Способ определения влажности волокнистого материала: А.с.№1004878.СССР: МКИ 01 №21/00 (Р.А.Хайдаров, А.Р.Мирходжаев, А.М.Горович: Опубликов. Бюл. №10. 1983).
3. Мухитдинов М. Оптоэлектронные устройства контроля и измерения в текстильной промышленности.-М.: Легкая и пищевая промышленность. 1982. -200 с.

## О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ЧЕЛОВЕКА С АРХИТЕКТУРНОМ ПРОСТРАНСТВОМ

*Х. Алимов, Б.Жураев, Д.Акрамова  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

**Аннотация.** *Архитектура – это своеобразное свидетельство развития человеческой цивилизации. В памятниках архитектуры зашифрована проекция потока времени в пространстве Земли. В определенные этапы архитектурной эволюции изменялись представления человека о себе и мире, активизировались творческие способности.*

Архитектурное пространство—это искусственная, создаваемая человеком, пространственная среда обитания на основе сущностных законов природы и объективных закономерностей общественного развития. Архитектурное пространство представляет собой сложную систему, в которую входят:

- объекты, созданные природой, человеком и цивилизацией;
- субъекты, обитающие в пространственной среде и потребляющие ее качества;
- идеальная (информационная) и материальная (физическая) среда, обеспечивающая объектно-субъектное взаимодействие человека и архитектуры.
- Архитектура, как строительное искусство, предполагает следующие субъектно-объектные отношения человечества и пространственной среды

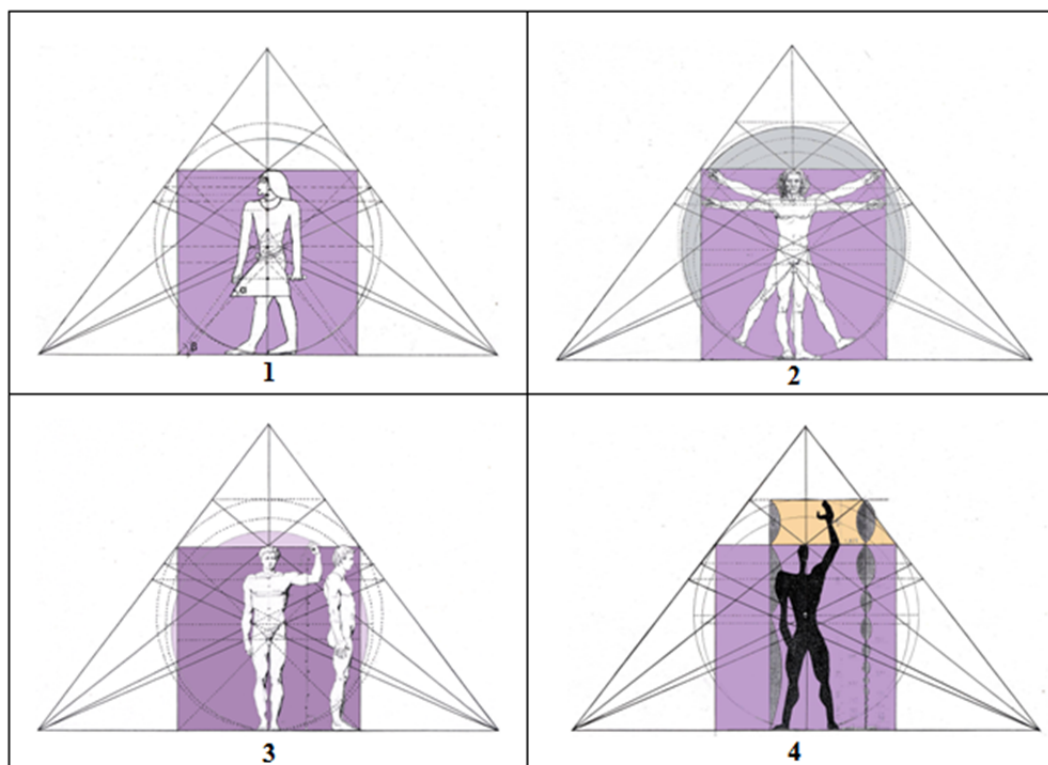


обитания:

- постижение природных закономерностей пространственного поведения;
- усвоение законов материального творчества и созидания в пространстве;
- развитие пространственного сознания профессионального человека.
- Архитектура – это своеобразное свидетельство интеллектуального развития пространственного сознания человека. Можно сказать, что в материальных объектах архитектуры закодирована логика проецирования временного потока в пространстве Земли.

Последние два столетия архитектуры и строительного искусства характеризуются особенно интенсивными разработками образцов архитектурной формы и технологий ее реализации, превышая достигнутых в историческом прошлом стандартов масштабности и геометрической точности.

В определенные этапы архитектурной эволюции менялись также представления человека о себе и мире, его творческие способности. Изобразительный ряд человеческих фигур (см. рис. 1), фиксирующих представления человека о самом себе в различные исторические моменты, иллюстрирует и подтверждает схематически представленную эволюцию пространственного сознания человека. Физическое тело человека, вписанное в квадратный (кубический) модуль, определяет все видимые и невидимые структурные отношения 3-х-мерного земного пространства. Геометрическая модель проективного пространства [1] определяет феномен пространственного сознания как производной от проекции небесной сферы на план земной поверхности, несущей человеку божественную гармонию «по образу и подобию».



**Рис. 1 – Эволюция пространственного сознания человека**

➤ Древнеегипетский канон [2, С.82] может служить фигуральной основой для измерения внешних пропорций человека. Но важнее увидеть «укоренившееся в течение тысячелетий представление о тождестве, подобии структуры «макрокосма» Вселенной и «микрокосма» человека и его творений. ... С этим представлением связана ритуальная значимость воспроизведения образно осознанных структур космоса в структурах строительных, что имеет прямое отношение к архитектурной символике» [2, С.92]. Здесь, в модельном построении, обнаруживается, что в теле человека изначально заложены когда-то «тайные» знания пространственной гармонии. Своими руками он держит невидимую пирамиду с углом  $\alpha=52^\circ$  к основанию, состоящую из двух «золотых» треугольников со сторонами 3:4:5, из которых составлена сама модельная пирамида, представляющая своей геометрией сечение известной Пирамиды Хеопса в Египте. Своей вершиной она определяет точку в теле, являющуюся центром сферы пространственного сознания человека. Другая пирамида с углом  $\beta=53^\circ$  имеет вершиной точку, определяющую «золото» внеземной, божественной гармонии пространственных отношений.

➤ Леонардо да Винчи в своем рисунке представил человека, «визуально синтезировав концепции Витрувия и сделав возможным одновременное восприятие двух отдельных, наложенных друг на друга прозрачных изображений, таким образом указав на возможность перехода из одной позиции в другую» [3, С.82]. Так человек, вписанный в кубический модуль земного пространства, неподвижно стоящий на земной поверхности, и человек, одновременно вписанный в круг Небесного духа, приобрел помимо внешнего еще пространство внутреннего (неявного) мира. Это олицетворяет сущностную целостность его бытийной проекции в единстве взаимодействия Неба и Земли, что возможно реализовать только в преодолении земного (материального) притяжения. Действительно, искусство, в том числе и архитектурное, через духовное возвышение дает человеку такую возможность преодоления излишней материальной косности, активизирует его художественную фантазию.

Человек современный в XXI веке вступает в следующий этап пространственного развития человечества. Это – субъект, постигающий многомерность пространственного сознания и физического движения в единстве Земли и Неба, Духа и Тела. Увеличивается скорость и усложняется пластичность его движений, им ощущается и осознается многосложность материального мира. Свет духовности объединяет небесную и земную сущности человека, проявляет его внутренний мир в бытийной реальности как осознанное действие в пространстве. При этом идеальный образ человека, составленный на исходе эпохи европейского Просвещения, объединяет и расширяет круг всех проявленных выше характеристик взаимоотношений с пространством.

Удивительная согласованность между структурной рациональностью построения физического пространства и иррациональностью духовных сфер обнаруживается в геометрии модельной проекции. Так, все внешние

пропорции и сочленения в теле человека привязаны к определенным цветным уровням световой (белой) проекции пространственного сознания.

Причем верхняя (информационная) радуга, объединяя голову и туловище, проявляет основные уровни познания пространства через логическую, гармоническую и смысловую связанность мыслеобразов и язык (визуальный, аудиальный, логический) их выражения. Связанность обеспечивается кистью руки человека, которая служит для соединения земных структур пространства и идеальных сфер небесной духовности. Тонкость ручного взаимодействия человека с пространством проявляется в непрерывном развитии искусств и ремесел, что исторически закреплялось в архитектурном освоении пространства.

Нижняя (силовая) радуга насыщает поле передвижения человека в пространстве. В ней важную роль играют уровни актуализации и синхронизации актов движения в связанности с кодированием матрицы физического пространства. Само движение регулируется бессознательными глубинами материального (микро и макро) мира, его проявление в жизненном пространстве связано с тайными кодами запредельного пространства. Поэтому событийное время играет важную роль в формализации индивидуального и социально-исторического пространства на земле. Согласованность верхних и нижних «регистров» человеческой органики обеспечивает объективное влияние пространства на гармоническое развитие человечества.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Горшкова, Г.Ф. Архитектура как объективная область человеческой деятельности в пространственной среде. Конспект лекций / Г.Ф. Горшкова. – Нижегород. гос. архит.- строит. ун-т. – Н. Новгород, 2014. – 195 с.: ил.
2. Смолина, Н.И. Традиции симметрии в архитектуре / Н.И. Смолина. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.: ил.
3. Леонардо да Винчи. Гениальный художник и ученый / Пер. с англ. – Харьков, Белгород, 2008. – 143 с.: ил.

### **ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗДАНИЯ**

*доц. С.Т. Касимова, старший преп. Б.И. Муталова маг. М.А. Абдуллаева  
(Ташкентский архитектурно-строительный институт)*

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются причины и повреждения зданий и меры по повышению долговечности зданий.

Здания и сооружения играют важную роль в жизни современного общества. Уровень цивилизации, развитие науки, культуры и производства в значительной мере определяются количеством и качеством построенных зданий и сооружений.

Каждое здание или сооружение представляет собой сложный и

дорогостоящий объект, состоящий из многих конструктивных элементов, систем инженерного оборудования, выполняющих определенные функции и обладающих установленными эксплуатационными качествами.

Проектируемые и возводимые здания по эксплуатационным требованиям, должны:

- обладать высокой надежностью;
- быть удобными и безопасными в эксплуатации;
- быть удобными и простыми в техническом обслуживании и ремонте;
- быть ремонтнопригодными;
- быть экономичными в процессе эксплуатации;
- иметь внешний архитектурный облик, соответствующий их назначению;

Построенные и принятые в эксплуатацию здания подвергаются различным внешним (природным) и внутренним (технологическим или функциональным) воздействиям.

Первостепенное значение в эксплуатации зданий имеет своевременный контроль их технического состояния, проверка исправности строительных конструкций и инженерного оборудования. Такой регулярный, причем не только визуальный, но (при необходимости) и инструментальный контроль предотвращает преждевременный выход зданий из строя, позволяет обосновано планировать и проводить профилактические мероприятия по их сохранению.

Широкое понятие «строительство зданий» включает их проектирование, возведение и техническую эксплуатацию каждому из этих трех этапов присущ свой круг задач, но все они имеют общую цель – обеспечение эксплуатационных качеств конкретного здания.

При проектировании здания эксплуатационные качества определяются выбором материалов, расчетом конструкций, объемно-планировочным решением, инженерным оборудованием в соответствии с назначением здания, нормами КМК и ШНК а также выделением материальных средств.

При возведении зданий, принятые в проекте значения параметров эксплуатационных качеств проверяется приборами и по их числовым значениям здания принимаются в эксплуатацию.

При эксплуатации зданий главная задача состоит в поддержании предусмотренных проектом и использованных при строительстве эксплуатационных качеств на заданном уровне, они должны полностью соответствовать назначению здания.

Таким образом, установлением значений параметров эксплуатационных качеств (ПЭК) и разработкой инструкции по технической эксплуатации завершается проектирование зданий. С помощью ПЭК контролируется их возведение; по соответствию фактических значений ПЭК здания принимаются в эксплуатацию и путем поддержания ПЭК на заданном уровне осуществляется техническая их эксплуатация в течение установленного срока службы.

С ростом городов возведением многоэтажных и повышенной этажности зданий усложнилось их инженерное оборудование, возросли расходы на его

содержание, изменилась вся структура эксплуатации жилищного фонда. Потребовалось объединить и обеспечить автоматизированное управление лифтами, освещением лестничных клеток, установить контроль за температурой воды в системах центрального отопления, горячего водоснабжения, за газовой безопасностью подвалов и т.п.

Техническое обслуживание и особенно ремонт зданий, хотя и относится к широкой отрасли строительства, обладают специфическими чертами. Особенно сложен комплексный капитальный ремонт, отличающийся прежде всего технологией работ-новое строительство начинается с нулевого цикла и обычно ведется снизу вверх путем монтажа готовых конструкций, а ремонтные и реконструктивные работы производятся в стесненных условиях существующей застройки, когда трудно разместить подсобные помещения, краны, склады материалов. Использование при ремонте старых материалов и конструкции сопряжено с трудоемкой оценкой их технического состояния, ибо их износ разных конструкций различен. Планировать такой ремонт и реконструкцию весьма сложно, так как неизвестны итоги разборки здания или сооружения и полезный выход материалов и пр.

Сотрудники, занятые эксплуатацией ремонт и реконструкцией должны хорошо знать их устройство, условия работы конструкций, технические нормативы на материалы и конструкции, требуемые для ремонта. Они с помощью приборов, а также по внешнему виду и признакам должны уметь оценивать техническое состояние здания и отдельных его конструкций, уметь выявлять уязвимые места, с которых может начаться разрушение, выбрать наиболее эффективные способы и средства его предупреждения и устранения, не нарушая по возможности, использование здания по назначению.

В работе конструкций из бетона различают период упрочнения-набора прочности, главным образом вследствие дальнейшей гидратации цемента, и период разрушения, снижения прочности из-за разрушения скелета материала. Для строительных конструкций в частности бетонных, характерен хрупкий вид разрушения без заметных остаточных деформаций; при этом на величину разрывного усилия оказывает существенное влияние время в течении которого действует усилие, происходит «подготовка» разрушения, «накапливаются» микротрещины.

При эксплуатации сооружений и зданий различают силовое воздействие нагрузок, вызывающее объемное напряженное состояние, и агрессивное воздействие окружающей среды, в результате чего здания и сооружения изнашиваются и выходят из строя.

Развитие промышленности и городов идет по линии использования более высоких скоростей технологических потоков, давлений, температур, образования агрессивных сред, т.е. по линии возникновения условий, когда на сооружения воздействуют более агрессивные среды и механические нагрузки, чем прежде, что, естественно, приводит к более быстрому их разрушению и необходимости более эффективной защиты.

Вещества и явления, способствующие разрушению, коррозии, называют

стимуляторами или факторами, содействующими коррозии. Вещества и явления затрудняющие и замедляющие разрушение, коррозию, называют пассиваторами или ингибиторами коррозии.

Разрушение строительных материалов носит весьма разнообразный характер: химический, электрохимический, физический, физико-химический.

Самым устойчивым к замораживанию является материал с однородными и равномерными порами, соединенными тонкими капиллярами, так как перераспределение в них влаги затруднено.

Каждое здание и сооружение проектируется и строится с учетом воздействия предусматриваемых в нем процессов; однако из-за неодинаковой стойкости и долговечности материалов конструкций и различного влияния на них среды износ их защитные элементы и элементы больших сечений, работающие при статических нагрузках, изнашиваются медленнее, чем изгибаемые растянутые тонкостенные, которые работают при динамической нагрузке в условиях высокой влажности и высокой температуры. Кислотостойкими являются породы с большим содержанием кремния (кварц, гранит, диабаз), (известняк, доломит, мрамор)-они являются щелочестойкими.

Обожженный кирпич стоек даже в среднекислой и средне-щелочной средах. Для него опасны плавиковая кислота, он разрушается также при солевой коррозии.

Повреждения и дефекты классифицируются по следующим основным признакам:

- причинам, их вызывающим;
- механизму коррозионного процесса разрушения конструкций;
- значимости последствий разрушения конструкций.

Причинами, вызывающими повреждения зданий являются:

- воздействие внешних природных и искусственных факторов;
- влияние внутренних факторов, обусловленных технологическим процессом;
- проявление дефектов, допущенных при изысканиях, проектировании и возведении зданий;
- недостатки и нарушение правил эксплуатации зданий, сооружений и санитарно-технического оборудования.

Таким образом при оценке повреждений необходимо в каждом конкретном случае для повышения долговечности необходимо правильно определить повреждения и срочность принятия мер по его устранению или усилению конструкций для дальнейшей эксплуатации.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Соломонов В.В., Кузнецова И.С. “Особенности экспертизы зданий и сооружений в современных условиях. Бетон и железобетон”, 2002г. №4.
2. Абрашитов В.С. “Техническая эксплуатация и обследование строительных конструкций” Учебное пособие-М.: Издательство АСВ, 2002г.

## БИНОЛАРДАГИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИК ВА ҚУРИЛИШДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР

доц. С.Матъязов, доц.И.С.Саттаров, изл. Т.И.Саттаров  
(Самарқанд архитектура-қурилиш институти)

**Аннотация.** Мазкур мақолада «KNAUF» гипсокартон қопламаларини қўллаш орқали биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш масаласи ёритилган.

Ҳозирги даврда бутун дунёда табиий энергия бойликларини тежаш долзарб масалалардан биридир. 2018 йилга қадар қурилган барча майда элементли биноларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларининг қалинлиги 380 мм бўлиб, юк кўтарувчи конструк-ция сифатида мақбул бўлсада, ташқи тўсиқ конструкцияси сифатида мақбуллиги ҚМҚ 2.01.04-97\* «Қурилиш иссиқлик техникаси», Тошкент, 2011 йил талабларига мос келмайди [1]. Бу бинога ортикча энергия сарфланишига олиб келади. Ўзбекистон миқёсида эса мамлакат энергия истеъмолининг деярли ярми биноларни энергия манбаига тўғри келади.

Шунинг учун ҳам таъмир лойиҳа ишларини бажариш ва бинолар энергия самарадорлигини ошириш мақсадида, уларнинг ташқи тўсиқ конструкциялари устида иссиқлик-физик ҳисоблаш ишлари амалга оширилади.

Иссиқлик-физик ҳисоблар натижасида бинонинг ташқи тўсиқ конструкциялари учун замонавий энергия самарадор қурилиш материаллари ва қурилмалари танлаб олинади. Бунда «KNAUF» гипсокартон қопламаларининг роли каттадир [3]. Уларни қўллаш натижасида бино хоналарида меъёрий микроиклим яратилади, яъни, биноларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларининг самарали қалинлиги аниқланади.

Бундан ташқари ҚМҚ 2.01.04-97\* талабларига биноан, олдинроқ қурилиб фойдаланишда бўлган бино ва иншоотларни жорий ва капитал таъмирлаш ишларида иссиқлик ҳимоясини ошириш лозим бўлади.

Ташқи тўсиқ конструкцияси сифатида деворнинг мақбул, ёки мақбул эмаслигини аниқлаб, биноларни жорий, ёки капитал таъмирлаш жараёнида мақбул бўлмаган ҳолатларини бартараф қилишга тўғри келади.

Республикамизда гипсакартон коплмаси каби замонавий материаллар ва қурилмалар ишлаб-чиқарилишининг йўлга қўйилиши ва кўламининг оширилиши янги типдаги уй-жойларни қисқа муддатда сифатли қилиб қуриш билан бир қаторда биноларда таъмирлаш ишлари имкониятлари эшигини янада кенг очиб берди.

Бино энергия самарадорлиги тўғрисида гап юритилганда лойиҳалаш, қуриш, материаллар ишлаб чиқариш ва биноларни эксплуатация қилиш жараёнидаги салбий таъсирлар, кўп камчилик ва шикастланишларни келиб чиқиши билан боғлиқ бўлади.

Бинонинг энергия самарадорлигига таъсир қилувчи омилларга

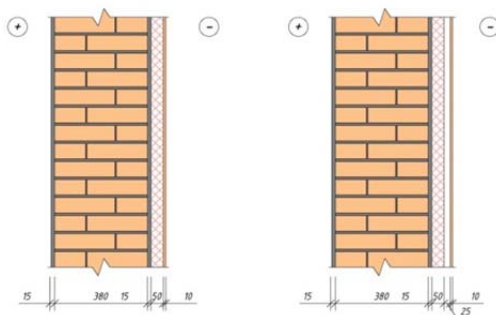
лойихалаш жараёнида бино ориентациясини нотўғри қабул қилиш, ишлаб-чиқариш босқичида конструкциялардаги нуқсонлар, қурилиш босқичида сифатсиз материалларни қўллаш, чоклар орасини тўлдирмаслик ва эксплуатация жараёнида ташқи тўсиқ конструкцияларида ёриқларнинг пайдо бўлиши ва х.к. бинонинг физик-техник хусусиятларига ўз таъсирини ўтказади.

Бинологни таъмир жараёнида ҚМҚ 2.01.04-97\* талабларига мослаш учун бинонинг ташқи тўсиқ конструкцияси ташқи томонида ҳаво бўшлиғи қолдирилиб гипсокартон билан қопланса, деворни ташқи тўсиқ конструкцияси сифатидаги физик – техник хусусиятларини таъминлашга эришилади. Девор билан гипсокартон қопламаси орасидаги масофа теплотехник ҳисоб асосида 50 ёки 75мм қабул қилиниши мумкин. Оралиқ масофа 50 ёки 75 мм бўлганда гипсокартон остига шиша толали пахта ёки пенополистрол билан тўлдирилиши мумкин [2]. Юқорида келтирилган оралиқларда гипсокартон қопламасини деворга маҳкамлаш учун маҳсус ишлаб чиқилган металл қистиргичлар ва шуруплар қўлланилади. Металл қистиргичлар орасидаги масофа бино эни ва баландлигига боғлиқ равишда 300, 400 ва 600 мм қабул қилиниши мумкин.

Гипсокартонни бино ташқи томонидан қўйиш ҳисобига камида, ҳар 3 йилда бажариладиган ташқи пардоз ишларига кетадиган маблағ тежалани хамда деворнинг ички томонида конденсат ҳосил бўлишининг олди олинади.

«KNAUF» гипсокартон қопламаларидан бинологни таъмирлашда, деворнинг физик-техник хусусиятларини ошириш билан бир қаторда қуйидаги афзалликларга хам эришилади:

- Меҳнат сарфи ҳаражатлари қисқаради;
- пойдеворга тушадиган юклар камаёди;
- иш сифати ошади;
- «хўл-нам» жараёнларни минималлашади;
- техник мақбуллаштирилган конструкция яратилади;
- конструкцияларнинг теплотехник ва товуш изоляция хусусиятлари яхшиланади;
- интерьер меъморий ечимлари яхшиланади;
- зарур бўлганда, демонтаж ишларига кам меҳнат сарфланади.



**Ташқи деворни ташқи сиртидан шиша толали пахта қатламли конструкциянинг ҳисобий схемаси.**

**Ташқи деворни ташқи сиртидан шиша толали пахта ва ҳаво қатламли конструкциянинг ҳисобий схемаси.**



Магистрлар иштирокида олиб борилган тажрибалар ва тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, девор тўсиқ конструкциялари материаллари ва унинг қалинликлари аниқ бўлганда турли қурилиш ҳудудлари учун «KNAUF» гипсокартон қопламаларини қўлланганда иссиқлик техникаси ҳисобларидан келиб чиқиб конструкциянинг иссиқлик ўтказишга умумий қаршилигининг, конструкция учун иссиқлик ўтказишга қаршилиқнинг талаб этилган қийматидан катта ёки тенглик шартининг бажарилиши инобатга олинган ҳолда гипсокартон қопламаси билан девор орасидаги ҳаво бўшлиғини ёки улар орасидаги иссиқ совуқ изоляцияси материалларини қалинликлари қийматлари номенклатурасини тузишга шароит яратилади [1]. Ташқи деворни ташқи томонидан ҳаво қатлами қолдириб гипсокартон қопламаси билан қопланганда, бинони ташқи сиртини сояга олиб, ёз фаслида ҳам бино хоналарида меъёрий микроклим шароитини ҳосил қилади.

Хулоса. Бундай ҳолат ёз фаслида қўлланилиб келинаётган совутувчи-кондиционерларни ўчиришга олиб келади, бу энергияни нафақат қиш фаслида, балки ёз фаслида ҳам тежашга олиб келади.

#### **АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

1. ҚМҚ 2.01.04-97\* Қурилиш иссиқлик техникаси. - Тошкент. 2011 йил. - 98 б.
2. Шукуров Ғ.Ш., Саттаров И.С., Мусаев Ш.М. Таъмирлаш жараёнида иссиқлик ҳимояси керамзит бетондан иборат ташқи деворнинг ташқи сиртидан пенополистрол билан оширилган ҳаво қатламли конструкцияни иссиқлик-физик ва намлик ҳолати. *Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal)*. – Самарқанд. 2014, №4, - 3б.
3. Комплектные системы КНАУФ. Облицовки поэлементной сборки из гипсокартонных листов ограждающих конструкций для жилых, общественных и производственных зданий. Вып. 1. Серия 1.073.9-3.01. Альбом рабочих чертежей. 2000 год. - 81 с.

# ЗАМОНАВИЙ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРИ. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА КИМӨВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ

---

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ФАЗО- И СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ

*проф. И.Л. Чулкова, доц. В.Д. Галдина  
(Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет)*

***Аннотация.** Исследовано влияние добавок хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$  и нитрита натрия  $\text{NaNO}_2$  на кинетику гидратации цементного камня. Установлено различное действие добавок на процессы фазо- и структурообразования. Добавка  $\text{CaCl}_2$  ускоряет гидратацию алюмината. Добавка  $\text{NaNO}_2$  тормозит гидратообразование алюминатных фаз и создает благоприятные условия для гидратации силикатов кальция. Указанные добавки снижают пористость и повышают прочность цементного камня.*

Структура и свойства цементного камня формируются в самом начале процесса гидратации цемента. Регулирующими параметрами структурообразования и твердения полиминеральных цементов являются состав и свойства жидкой фазы, которые направленно изменяют, вводя водорастворимые химические добавки различного назначения [1 – 3].

В последние годы возрос интерес к неорганическим электролитам как добавкам к бетонным и растворным смесям в связи с тем, что они стали использоваться в составе комплексных добавок совместно с суперпластификаторами и гиперпластификаторами [3, 4, 5].

Исходя из изложенного, цель данной работы состояла в изучении влияния добавок хлорида кальция и нитрита натрия на процессы фазо- и структурообразования, прочность и плотность цементного камня.

В исследованиях использованы: полиминеральный портландцемент типа ЦЕМ I 42,5 Н, соответствующий требованиям ГОСТ 31108–2016; химические добавки-электролиты – хлорид кальция  $\text{CaCl}_2$  и нитрит натрия  $\text{NaNO}_2$ . Из указанных материалов и воды готовили цементное тесто нормальной густоты и образцы-кубы с ребром 20 мм для физико-химических методов исследования цементного камня. Для определения показателей прочности из нормального цементно-песчаного раствора формовали образцы-балки размером 40x40x160 мм.

Исследования фазового состава продуктов гидратации полиминерального цемента с добавками  $\text{NaNO}_2$  и  $\text{CaCl}_2$ , проведенные с применением рентгенофазового, дериватографического, химического методов анализа и инфракрасной спектроскопии, показали, что в присутствии  $\text{CaCl}_2$  быстрее и полнее образуется этtringит. В последующем возможен его переход в низкосульфатную форму гидросульфоалюмината кальция. В 28-ми суточных образцах цементного камня с добавкой  $\text{CaCl}_2$

обнаружен гидрохлоралюминат кальция. Комплексных соединений, содержащих в своем составе ион  $\text{NO}_2^-$ , в полиминеральном цементном камне с добавкой  $\text{NaNO}_2$  не обнаружено.

В присутствии  $\text{NaNO}_2$  в цементном камне сразу же формируются стабильные гидросиликаты кальция, не изменяющие своего состава в процессе длительного твердения. Указанное обстоятельство имеет определенное значение для структуры и прочности цементного камня, влияя на стабильность и соотношение его прочностных показателей (табл. 1 и 2).

Добавки  $\text{NaNO}_2$  и  $\text{CaCl}_2$  положительно влияют на объем и структуру пор цементного камня (табл. 3). В присутствии добавки  $\text{NaNO}_2$  цементный камень приобретает не только низкую и продолжающую уменьшаться с возрастом суммарную пористость, но и низкое содержание пор радиусом более  $10^2$  нм. Поры такого размера наиболее неблагоприятны с точки зрения прочности, проницаемости, морозостойкости и коррозионной стойкости цементного камня.

Таблица 1

Влияние добавок электролитов на прочность при сжатии цементного камня

Добавки	Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, сутки					
	1	3	7	28	90	360
-	10,0	24,0	33,0	50,0	45,0	48,0
$\text{NaNO}_2$ 3,75% от массы цемента	13,3	37,5	41,0	46,0	47,5	48,0
$\text{CaCl}_2$ 2% от массы цемента	21,9	50,0	50,0	51,1	53,0	46,0

Таблица 2

Влияние добавок электролитов на прочность при изгибе цементного камня

Добавки	Предел прочности при изгибе, МПа, в возрасте, сутки					
	1	3	7	28	90	360
-	2,1	4,7	5,7	5,5	6,7	6,5
$\text{NaNO}_2$ 3,75% от массы цемента	2,9	4,3	5,2	5,8	6,8	7,0
$\text{CaCl}_2$ 2% от массы цемента	3,6	4,5	3,7	4,2	5,1	5,3

Таблица 3

Влияние добавок  $\text{NaNO}_2$  и  $\text{CaCl}_2$  на структуру пор цементного камня

Добавки	Суммарная пористость, $10^{-3}$ , м <sup>3</sup> /кг	Распределение пор по размерам							
		$r_1 > 10^3$ нм		$10^3 > r_2 > 10^2$ нм		$10^2 > r_3 > 10$ нм		$10 > r_4 > 4$ нм	
		$10^{-3}$ , м <sup>3</sup> /кг	%	$10^{-3}$ , м <sup>3</sup> /кг	%	$10^{-3}$ , м <sup>3</sup> /кг	%	$10^{-3}$ , м <sup>3</sup> /кг	%
Время твердения 28 суток									
-	0,1941	0,0103	5,2	0,0711	36,8	0,087	44,8	0,0256	13,2
$\text{NaNO}_2$	0,1490	0,0021	1,4	0,0057	3,8	0,098	66,0	0,0425	28,5

CaCl <sub>2</sub>	0,1335	0,0023	1,7	0,0207	15,5	0,070	52,1	0,0407	30,7
Время твердения 360 суток									
-	0,1205	0,0061	5,1	0,0219	18,3	0,069	56,8	0,0233	19,8
NaNO <sub>2</sub>	0,0567	0,0012	2,1	0,0031	5,3	0,012	21,6	0,0402	71,0
CaCl <sub>2</sub>	0,0859	0,0025	2,9	0,0224	26,1	0,016	18,6	0,0443	52,3

Объем пор этого размера в цементном камне с добавкой NaNO<sub>2</sub> резко сокращается уже к 28 суткам твердения. В последующем – к 360 суткам твердения – происходит почти трехкратное уменьшение суммарного объема пор как за счет их дальнейшего сокращения, так, в основном, и за счет пор радиусом 10-10<sup>2</sup> нм. В результате цементный камень годовичного возраста с добавкой NaNO<sub>2</sub> из суммарного объема пор 0,0567·10<sup>-3</sup> м<sup>3</sup>/кг, содержит 0,0402·10<sup>-3</sup> м<sup>3</sup>/кг (71%) пор с радиусом менее 10 нм, то есть является микропористым.

Таким образом, на примере полиминерального цементного камня установлено, что добавки NaNO<sub>2</sub> и CaCl<sub>2</sub> вносят существенные и различные изменения в состав и свойства жидкой фазы твердеющей системы «цемент–вода» и оказывают различное действие на процессы фазо- и структурообразования. Различия в свойствах структур твердения проявляется в физико-механических свойствах цементного камня. Наиболее эффективной является добавка NaNO<sub>2</sub>. Цементный камень с этой добавкой в процессе твердения приобретает микропористую структуру в результате благоприятного распределения пор по размерам и имеет стабильные прочностные характеристики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bensted Y. Early Hydration behaviour of Portlandcement in water, Calcium Chloride and Calcium Formiate Solution. Int. Conf. on cement and Concrete admixtures and improving addibives. Mons, Belgio, 1977.
2. Лесовик В.С., Чулкова И.Л. Управление структурообразованием строительных композитов. Омск: СибАДИ, 2001. – 462 с.
3. Афанасьев Н.Ф., Целуйко М.К. Добавки в бетоны и растворы. – Киев: Будивэльник, 1989. – 128 с.
4. Бердов Г.И., Ильина Л.В. Активация цементов действием добавок-электролитов // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 9. – С. 108–110.
5. Леонович С.Н., Свиридов Д.В., Щукин Г.Н. и др. Влияние цитрата натрия на процесс формирования цементного камня в глиноземистом вяжущем // Наука и техника. – 2016. –Т. 15. – № 4. – С. 281–286.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СТЕНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

*д.т.н.ф. (PhD) А.Т.Ильясов, преп. Ж.Низаматдинов, К.Ембергенов  
(Каракалпакский государственный университет)*

***Аннотация:** В статье приведена одним из перспективных направлений использования отходов солодки является его применение в качестве сырья для производства эффективных строительных материалов по энергосберегающим технологиям, что особенно актуально для областей, располагающих отходами сельского хозяйства и испытывающих дефицит в легкодоступных строительных материалах.*

Использование отходов производства при разработке различных строительных материалов, совершенствование технологии их изготовления становится в настоящее время особенно актуальными. Истощение отдельных видов сырьевых ресурсов вызывает интерес к утилизации отходов и получению продукции из вторичных ресурсов надлежащего качества с меньшими затратами. Значительные сырьевые ресурсы образуются в сельскохозяйственном производстве (рисовая и пшеничная солома, стебли хлопчатника-гуза-паи и т.д.). Один из путей рационального использования сельскохозяйственных отходов – применение в качестве сырья для производства теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных материалов для малоэтажного и сельского строительства [1].

В настоящее время энергоэффективность и энергосбережение, являются приоритетными научными направлениями во многих странах мира, в том числе и Узбекистане. В строительной отрасли Республики Узбекистан эти проблемы связаны, прежде всего, с развитием производства и применением эффективных стеновых материалов и изделий. Снижение топливных издержек при производстве, повышение коэффициента конструктивного качества строительных материалов и изделий, улучшение их теплофизических характеристик – основные перспективы развития отечественной промышленности строительных материалов. Следует отметить, что указанные выше проблемы уже решаются путем расширения выпуска стеновых изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками, а также заменой мелкоштучных изделий крупноформатными.

Керамические кирпичи как основные стеновые материалы используются в нашей стране повсеместно: в частном и многоэтажном, малоэтажном сельском строительстве. Обожжённые изделия из глины обладают долговечностью, огнестойкостью, экологичностью, архитектурной выразительностью и необходимыми физико-механическими показателями.

Решение задач получения строительной керамики-стеновых материалов с высокими эксплуатационными свойствами из некондиционного малопластичного сырья и отходов сельхозпроизводства является актуальным.

При видимой эффективности проблемы причинами медленного освоения такого сырья в производстве стеновой керамики является:

- нестабильность состава;
- несоответствие требованиям, предъявляемым к сырью;
- недостаточность изученности физико-химических взаимодействий и превращений протекающих при формовании, высушивании и обжиге.

Анализ выполненных работ показал, что традиционная технология изготовления керамических изделий из «идеального» сырья не обеспечивает получения материала с наперед заданным комплексом свойств из некондиционных малопластичных глин.

Вместе с тем в нашей Республике имеются объективные предпосылки для развития эффективных, ресурсосберегающих технологий производства стеновой керамики на основе лессовидных арлинков и отходов сельхозпроизводства (гузапаи, рисовой соломы, рисовой шелухи).

Технология изготовления плотных и облегченных керамических изделий известна давно, но для обеспечения необходимых теплофизических показателей зданий необходимо также использовать и эффективные утеплители. Для обеспечения однородности показателей тепло и массопереноса стены целесообразно возводить из родственных строительных материалов-плотной и пористой керамику [2].

В практике строительства широкое распространение получили керамические изделия, полученные методом удаления порообразователя, введенного в состав исходной керамической массы. Данный способ позволяет уменьшить расход топлива, эффективно понизить плотность изделий, применять побочные продукты промышленности и пр. В качестве выгорающих добавок используются хлопковой стебля и др [3].

Для обжига сырцовых изделий из такого сырья сжигается огромное количество природного газа. Такой теплоноситель обеспечивает температурный режим 1100-1200 градусов.

Нашими исследованиями доказано, что на основе низкокачественного сырья Республики Каракалпакстан с использованием отходов сельхозпроизводства (солодки, рисовой шелухи). Возможно изготовление как плотность, так и пористой стеновой керамики-конструкционной и конструкционно-теплоизоляционной. Для создания необходимых температурных режимов можно использовать вместо природного газа другие альтернативные источники. В результате этого обеспечивается температурный режим 900-950 °С, достаточный для обеспечения необходимых условий для формирования черепка требуемых показателей свойств.

Поэтапный перевод кирпичных заводов на альтернативные виды топлива (уголь, угольные брикеты и др.), а также использование в качестве парообразующих добавок отходов сельхозпроизводства (дробленного хлопкового стебля, рисовой шелухи, отходы солодки и др.) позволит в конечном итоге добиться энергоэффективности в производстве стройматериалов более чем на 20 процентов, что соответствует основным

проектным требованиям МАР (Международной ассоциации развития). [4]

Получение эффективных изделий стеновой керамики, обладающих оптимальной пористой структурой и свойствами с учётом производственных и эксплуатационных факторов и обоснование целесообразности использования отходов солодки в качестве технологической добавки в производстве теплоизоляционных керамического кирпича является актуальной задачей для региона Каракалпакстана.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильясов А.Т. Кумаков Ж.Х., О производстве эффективных стеновых керамических материалов в Узбекистане Вестник ТашИИТ 2016. -№2/3,
2. Усадочные деформации при сушке пенокерамических изделий [электронный ресурс] / К.С.Дмитриев //Современные проблемы науки и образования. – 2015. - №2.
3. А.Т.Ильясов, А.И.Адылходжаев, И.М.Махаматалиев О выборе рационального режима обжига керамического кирпича с выгорающей добавкой из сельскохозяйственных отходов //Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан Вестник №4 (253), Нукус – “Илим” – 2018. Стр. 142-144.
4. Узбекистан Источник: [www.12news.uz](http://www.12news.uz)

#### ВЛИЯНИЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ СЕРПЕНТИНИТА НА СВОЙСТВА СЕРПЕНТИНИТОГО МАГНЕЗИАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО ВЕЩЕСТВА

*доц.В.Н. Зырянова, доц.Е.В. Лыткина, аспирант.А.П. Очур-оол,  
(Новосибирский государственный архитектурно-строительный  
университет)*

Показано, что механохимически активированный серпентинит как структурообразующий компонент в композиционном магниезальном вяжущем интенсифицирует процесс гидратации и твердения, обеспечивает повышение его прочности и водостойкости, что позволяет расширить сырьевую базу для производства магниезальных вяжущих веществ строительного назначения.

Магниезальные вяжущие вещества, серпентиниты. Актуальность рационального природопользования, снижение энергозатрат на производство и уменьшение экологического загрязнения окружающей среды, рациональная экономия портландцемента инициирует применение других видов цементов при одновременном использовании некондиционного природного и техногенного сырья [1-4]. Дефицит различных видов вяжущих веществ и строительных материалов на их основе, низкий уровень использования местного природного и техногенного сырья может быть решен в результате комплексного и более полного вовлечения техногенных материалов в производство композиционных вяжущих веществ [5-12]. В связи с этим, научный и практический интерес представляет разработка

технологии серпентинитовых магнезиальных вяжущих веществ и производства на их основе строительных материалов и изделий.

Цель работы – изучение гидратационной активности серпентина, создание водостойких серпентинитовых магнезиальных вяжущих веществ. В качестве Mg-содержащего сырья для получения композиционных магнезиальных вяжущих веществ использовалось техногенное сырье ГОКа «Туваасбест». Техногенное сырье ГОКа представлено: отвалами вскрышных пород (в основном серпентиниты разных фракций); промышленными отходами вмещающей породы в виде щебня; промышленными отходами обогащения асбестовой руды с содержанием тонкодисперсных фракций асбеста.

Анализ химического состава различных видов техногенного сырья (табл. 1) свидетельствует о незначительном колебании содержания кислотных, полуторных и щелочных оксидов разных видов техногенного сырья ГОКа, что указывает на возможность применения единой технологической схемы переработки техногенного сырья в полезный продукт.

По гранулометрическому составу техногенные отходы «Туваасбест» можно классифицировать на две группы: I вид - крупнодисперсные фракции вмещающих пород (серпентинитовый щебень) и (I+II) вид - тонкодисперсные смеси вмещающих пород (серпентинита) и асбестовую пыль - II вид.

Вмещающие породы характеризуются насыпной плотностью 1760-1780 кг/м<sup>3</sup>, истинной плотностью 2720 кг/м<sup>3</sup>. Структура частиц кристаллическая, цвет серый, серо-зеленый.

Таблица 1. Химический состав отходов ГОК

Вид отходов	Содержание оксидов, мас.%						
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Δm
I	39,20	2,90	7,40	36,30	0,80	-	13,20
I+II	38,20	1,96	6,72	38,00	1,20	-	13,92
II	38,20	1,96	6,70	38,20	0,80	-	13,94

Насыпная плотность отходов асбестообогащения (I+II), содержащих мелкие

частицы серпентинита, короткие волокна асбеста и асбестовую тонкодисперсную пыль, равна 1260-1280 кг/м<sup>3</sup>. Содержание серпентинита фракции 5 мм и менее составляет 68-72 %, асбестовых волокон - 12-16 %, асбестовой пыли – 12-20 %.

Рентгенофазовый анализ свидетельствует о том, что серпентинитовые отходы представлены в основном серпентином с примесью брусита, кальцита и хризотила. Основным минералом, слагающим отходы обогащения, является серпентин. В исходном состоянии серпентинитовые отходы по дисперсности не соответствуют требованиям ГОСТ для вяжущих материалов.

С целью изучения гидратационной активности серпентина и получения серпентинитовых магнезиальных вяжущих веществ исследовались влияние механической обработки на структурные изменения серпентина, взаимосвязь



дефектности структуры с гидратационной активностью. Серпентин подвергался помолу в шаровой мельнице и механической активации в планетарно-центробежной мельнице (ПЦМ). Помол серпентина в шаровой мельнице осуществлялся в течение 1,5 часов, за которые достигается гранулометрический состав порошка, отвечающий требованиям ГОСТ 10178-87; механическая активация осуществлялась в течение 5, 10, 15 минут при ускорении 20g. Серпентин после помола в шаровой мельнице имеет удельную поверхность 3,2 м<sup>2</sup>/г, насыпную плотность порошка 1,5 г/см<sup>3</sup>, истинную плотность 2,5 г/см<sup>3</sup>.

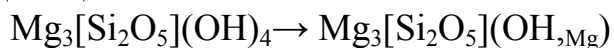
На кривой ДТА серпентина после помола эндоэффекты при 180, 680<sup>0</sup>С характеризуют выделение адсорбционной и конституционной воды из серпентина. Экзоэффект с максимумом при 810<sup>0</sup>С свидетельствует о перестройке тетраэдрического двумерного слоя в мономерный с образованием форстерита. Серпентин после помола проявляет гидратационную активность. Серпентинитовое тесто, затворенное раствором MgCl<sub>2</sub>, схватывается и твердеет в течение 2,0-2,5 часов, предел прочности при сжатии образцов составляет 3,0 МПа. Активация в ПЦМ вызывает значительное диспергирование минерала. При краткосрочной механической обработке наблюдается рост удельной поверхности до 6,0 м<sup>2</sup>/г и уменьшение насыпной плотности серпентинита. На рентгенограмме активированного серпентина отмечается уширение линий и уменьшение их интенсивности (d=0,725; 0,363; 0,250 нм), а также исчезновение линий из рентгеновского спектра (d=0,474; 0,252; 0,179 нм). Кристалличность серпентина, рассчитанная по основному рефлексу (d=0,363 нм), после активации уменьшается до 30-20%.

Термический анализ свидетельствует о нарушении кристаллической структуры после активации. Разложение активированного серпентина происходит двухступенчато при более низких температурах (при 569<sup>0</sup> и 630<sup>0</sup>С) по сравнению с исходным образцом (680<sup>0</sup>С). Потери массы образца в области 500-750<sup>0</sup>С, соответствующие удалению конституционной воды, уменьшаются от 13,0 до 4,65%, что соответствует 33,3% остаточной химически связанной воды в структуре серпентина. Это свидетельствует о том, что при активации в значительной степени разрушается бруситовый (октаэдрический) слой. Активированному серпентину характерно увеличение интегральной площади экзоэффекта и смещение его в низкотемпературную область (от 810 до 785<sup>0</sup>С), что подтверждает разупорядочение в тетраэдрическом слое.

ИК-спектр активированного серпентина изменяется по сравнению со спектром образца после помола в шаровой мельнице. Уменьшается интенсивность полосы валентных колебаний ОН-групп в интервале частот 3600-3700 см<sup>-1</sup>, наблюдается смещение максимума поглощения, обусловленного колебаниями Si-O – связей в тетраэдрах SiO<sub>4</sub>, а также расщепление полосы валентных колебаний связи Mg-ОН на три максимума при 448, 539, 606 см<sup>-1</sup>.

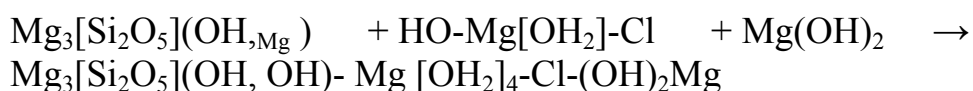
Из приведенных данных следует, что механохимическая активация

вызывает структурные нарушения в октаэдрическом слое кристаллической решетки серпентина. В процессе разупорядочения структуры происходит ослабление и разрыв связи Mg-OH, нарушение связи Mg-O-Si, вследствие чего часть OH-групп удаляется. В октаэдрическом слое образуются вакансии, координация магния искажается:



Активированный серпентин вследствие дефектности структуры обладает повышенной сорбируемостью и гидратационной активностью. Серпентинитовое тесто, затворенное раствором  $\text{MgCl}_2$ , схватывается и твердеет за короткое время: начало – 1 час 10 минут, конец – 2 час 30 минут. Затвердевшие образцы характеризуются пределом прочности при сжатии 3,5-5,0 МПа.

При смешивании тонкоизмельченного (или активированного) серпентинита с MgO и введении в смесь затворителя процесс гидратации и образования оксигидрохлоридов магния протекает как по классической схеме [3], а также стабилизация оксигидрохлоридов возможна за счет взаимодействия метастабильной формы гидроксоли с активированной дефектной подложкой - поверхностью серпентина, с разупорядоченным октаэдрическим слоем серпентина согласно схеме:



Химическое срастание оксигидрохлоридной фазы с серпентином возможно с образованием гетероцепного неорганического полимера с более прочной силоксановой связью и способствует упрочнению кристаллизационной структуры магнезиального камня. Частицы серпентина, обладая повышенной поверхностной энергией и сорбируемостью, являясь активной подложкой, способствуют срастанию продуктов твердения и одновременно создают благоприятные условия для кристаллизации и формирования оксигидрохлоридных фаз на поверхности и в объеме наполнителя. Микропустоты заполняются кристаллическими продуктами твердения, микроструктура камня по всему объему представлена проросшими, переплетенными между собой волокнистыми и игольчатыми кристаллами. То есть, серпентин активно участвует в процессе твердения и способствует самоармированию и уплотнению камня. Магнезиальный камень имеет повышенную плотность, характеризуется высокой механической прочностью и стойкостью против прямого воздействия воды и агрессивной хлоридной и сульфатной среды.

При использовании серпентинитовых отходов в составе композиционного вяжущего необходима их предварительная подготовка. Серпентинитовые отходы необходимо измельчить в шаровой мельнице или подвергнуть механической активации в ПЦМ для повышения гидратационной активности серпентина. Серпентинит проявляет вяжущие свойства, если порошок имеет высокую дисперсность (удельная поверхность

не менее 3,0 м<sup>2</sup>/г) с долей активных частиц (10-45 мкм) 30- 60%.

Серпентинитовое магнезиальное вяжущее состоит из двух компонентов: активного компонента, содержащего активный MgO, и основного структурообразующего компонента, содержащего активный гидросиликат магния.

Технология изготовления композиционного вяжущего заключается в подготовке каждого компонента, их дозировании в определенных соотношениях, и тщательном смешивании.

Введение тонкомолотого серпентинита в смесь с MgO обеспечивает достижение высокой механической прочности камня, до 25-56 МПа. При прямом воздействии воды, агрессивных растворов хлоридов и сульфатов коэффициент водостойкости изменяется соответственно: 0,96-1,03; 0,92-1,08; 0,85-1,0. Оптимальными составами композиционного магнезиального вяжущего, которым соответствует высокая механическая прочность и высокая водо- и солестойкость, являются следующие: серпентинит: MgO = 60: 40 – 70: 30 мас.%. Сроки схватывания композиционного магнезиального вяжущего удовлетворяют ГОСТ 1216-87: начало – 40-55 минут, конец – 3 час 20 минут. Образцы после длительного хранения в воде и агрессивных средах сохраняют геометрическую форму, бездефектны.

Композиционное магнезиальное вяжущее, серпентинитовый наполнитель и продукты твердения под воздействием огня и высокой температуры не горят, не воспламеняются и не тлеют. Это минеральные негорючие материалы.

**Таким образом,** вовлечение техногенного магнийсодержащего сырья в технологию позволит улучшить экологию региона и расширить сырьевую базу для производства магнезиальных вяжущих веществ. Механическая активация серпентинита способствует повышению гидратационной активности основного компонента вяжущей системы и позволяет получить композиционное магнезиальное вяжущее повышенной прочности и водостойкости. Серпентинитовые магнезиальные вяжущие вещества рекомендуется использовать в производстве легких и ячеистых бетонов, стеновых камней, стекломагнезового листа, ксилолитовых композиций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. V.I Vereshchagin, V.N. Smirenskaya, S.V Érdman. Water-resistant blended oxychlorate cements. *Journal Glass and Ceramics*. 5 (1997) 368-372.
2. Зырянова В.Н. Магнезиально-диопсидовое вяжущее на основе диопсидовых отходов / В.Н. Зырянова, Г.И. Бердов, В.И. Верещагин, С.В. Эрдман // *Известия Вузов. Строительство*. -2007. -№4. –С.48-51.
3. Зырянова В.Н. Физико-химические процессы и технология получения композиционных магнезиальных вяжущих материалов с использованием магнийсиликатных наполнителей/В.Н. Зырянова, Г.И. Бердов, В.И. Верещагин// *Техника и технология силикатов*. -2010. № 1, -С. 12-19.
4. T.N. Chernykh. Peculiarities of obtaining magnesium oxychloride cement (MOC) from serpentine-containing rocks. *Nauka i Studia*. 20 (2012) 16-26.
5. Gureva, V.A. Application of magnesium-bearing technogenic raw material in

- the production of decorative-finishing ceramics/ V.A.Gureva//Glass and ceramics. -2009. –Т.66. -3-4. –P.95-98.
6. V.N. Zyryanova, Y.V. Lytkina, G.I Berdov. Influence of mineral fillers on the properties of magnesia binders. Journal Technique and Technology of Silicates. 2 (2010) 2-6.
  7. H.Guan, H.Ba. Study on phase stability of magnesium oxychloride cement. Journal of Harbin Engineering University. 30 (2009) 1213-1218.
  8. Y.Karimi, A.Monshi. Investigations on the mechanical and hydration properties of sorel cement by changing the concentration of magnesium chloride. Journal of Ceramic Processing Research. 13 (2012) 725-729.
  9. Wang, S. Effects of EVA Latex on the Properties of Glass-fiber/Magnesium-oxychloride Cement Composites/ S. Wang, R. Weng, Y. Zhu, X. Li, Y. Xi// Journal of Wuhan University of Technology-Mater.S ci.Ed. –Vol.21 - №1. - 2006. -P. 138-142.
  10. Ying, L. Compressive strength of fly ash magnesium oxychloride cement containing granite wastes/ L. Ying, Y.Hongfa, Z. Lina, W. Jing, W.Chengyou, T. Yongshan// Construction and Bulding Materials. – 2013. –V.38. – P.1-7.
  11. Крамар, Л.Я. Применение серпентиновых отходов добычи хризотил-асбеста в производстве строительных материалов/Л.Я. Крамар, Т.Н. Черных, А.А. Орлов, В.В. Прокофьева//Сухие строительные смеси. – 2011. -№2. –С. 14-16.
  12. Мирюк, О.А. Перспективы использования отходов в технологии магнизиальных строительных материалов/ О.А. Мирюк// Наука и мир. – 2014. Т.1. - №11(15). –С.41-45.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ШЛАКОБЕТОНА**

*доц. О.Е.Смирнова, аспир. С.Ю.Отточко, (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)*

Проблема качества бетонов приобретает особую остроту и актуальность в современных экономических условиях, характеризующихся, с одной стороны, увеличением стоимости энергетических и материальных ресурсов, а с другой, в связи с интенсивной разработкой и практическим внедрением в строительную практику так называемых высококачественных бетонов высокой прочности. Оценка действительных предельных состояний структуры приобретает особую научную и практическую значимость, так как из механики материалов известно, что высокопрочные материалы обладают малой трещиностойкостью (вязкостью разрушения) и остаточной прочностью при наличии дефектов структуры.

Существенные достижения последних десятилетий в технологии бетона обусловлены значительным ростом эффективности модифицирующих добавок различной природы и, прежде всего, химических добавок ПАВ — супер- и гиперпластификаторов.

Поэтому изучение и разработка процесса структурообразования бетонов на его основе и новых методов исследования их структуры и физико-механических свойств имеет важное значение, способствующее развитию бетоноведения.

Применение химических добавок — простой, доступный и эффективный способ улучшения качества бетона.

В работе рассмотрено влияние пластифицирующих добавок на свойства бетона с применением электросталеплавильного шлака в качестве заполнителя.

В настоящее время в России в отвалах накоплены сотни миллионов тонн шлаков черной и цветной металлургии, и ежегодно образуются еще миллионы тонн шлаков. Шлаковые отвалы служат источниками пылеобразования, негативно влияют на состояние окружающей среды, загрязняя грунтовые воды. И поэтому применение шлака в строительной отрасли имеет немаловажное значение.

Актуальность темы. Использование электросталеплавильного шлака в качестве мелкого заполнителя позволяет утилизировать накопленные в отвалах шлаки, являющиеся техногенными полезными ископаемыми, сэкономить природные и энергетические ресурсы, улучшить экологическую обстановку и существенно расширить сырьевую базу производства строительных материалов. Изготовление строительных материалов из электросталеплавильного шлака будет более дешевым по сравнению с применением традиционных материалов. В связи с этим, актуальное значение приобретает проблема осуществления мер, направленных на комплексное использование минеральных ресурсов.

Были определены основные физико-механические свойства электросталеплавильного шлака с учетом требований ГОСТ 8269.0-97.

Установлен оптимальный состав бетона с применением электросталеплавильного шлака в качестве мелкого заполнителя с замещением песка на 10-60%. Для повышения прочности, подвижности с П2 до П5 (что соответствует товарному бетону) и других свойств шлакобетона введем в бетонную смесь добавку - суперпластификатор. Добавление пластификатора увеличивает время работы с бетоном за счет предотвращения расслаивания смеси. Пластификаторами можно улучшить текучесть бетона, что позволит принять ему разнообразные формы. Это достигается за счет повышения мягкости и эластичности.

Проведен эксперимент с четырьмя суперпластификаторами добавками: «Штайнберг F-10», «Штайнберг S-3Н», «Штайнберг GROS-63 МА» и GLENIUM SKY 591. Испытания проводились на материалах с лаборатории НГАСУ (Сибстрин). Состав приведен в таблице 1.

Таблица 1 Состав материалов для проведения испытаний

№ состава	Компоненты смеси на 1 м <sup>3</sup>					Добавка	
	Цемент, кг	Щебень, кг	Песок, кг	Шлак, кг	вода, л	Наименование	Дозировка, % от массы цемента
1	300	1165	294,4	441,6	168	Штайнберг F-10	1
2	300	1165	294,4	441,6	168	Штайнберг S-3Н	1,6
3	300	1165	294,4	441,6	168	Штайнберг GROS-63 МА	0,6
4	300	1165	294,4	441,6	168	Glenium SKY 591	0,6

Изготовлены образцы кубов с размером 10x10x10 см. (рис. 1). Образцы от изготовления до распалубки хранят в формах, покрытых влажной тканью или другим материалом, исключая возможность испарения из них влаги, в помещении с температурой воздуха (20±5) °С. Контрольные образцы бетона хранились в камере с нормальными условиями твердения: с температурой (20±2)°С и относительной влажностью воздуха (95±5)% согласно ГОСТ 10180-2012.



Рисунок 1 Образцы в формах перед распалубкой

Результаты испытаний образцов на сжатие проводились на 7 и 28 сутки (таблица 2). Показатели плотности и прочности были усреднены. Размеры изделий соответствуют ГОСТ 5802. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 Результаты испытаний образцов

№ образцов	Сутки	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность, МПа
1	3	2450	18,5
	7	2480	27,3
	28	2446	32,9
2	3	2481	19,2
	7	2491	28,2
	28	2430	32,4
3	3	2470	23,1
	7	2470	36,6
	28	2460	41,4
4	3	2440	20,0
	7	2390	28,3
	28	2460	35,9

гистограмма изменения прочности шлакобетона наглядно показывает, как влияет изменение химической добавки на прочность экспериментальных образцов шлакобетона (рис. 2).

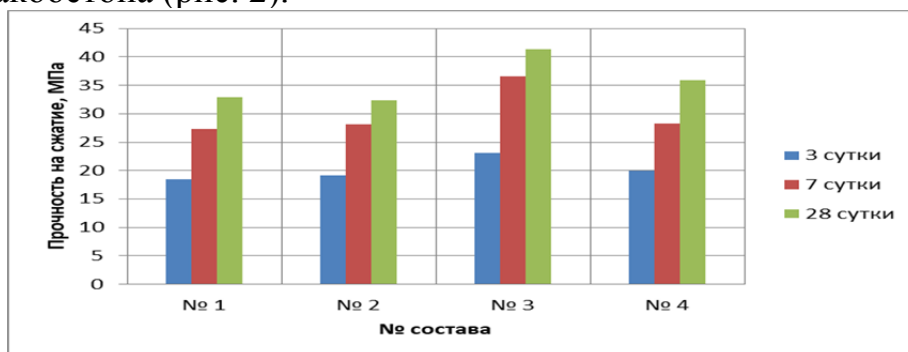


Рисунок 2 Гистограмма изменения прочности шлакобетона

Также было определено водопоглощение шлакобетона по ГОСТ 12730.3-78, ГОСТ 12730.0-78. При непосредственном контакте с водой происходит водопоглощение бетона в результате капиллярного подсоса. Полного насыщения водой образцов бетона даже при длительном выдерживании их в воде не происходит из-за заземления воздуха в порах бетона, который создает противодействие капиллярным силам. Долговечность и морозостойкость бетона связывают с его водопоглощением. Считают, что чем меньше водопоглощение бетона, тем он более долговечен. Бетон, поглощающий малое количество воды, не разрушается от внутреннего давления замерзающей воды.

Экспериментальные образцы помещали в емкость, наполненную водой с таким расчетом, чтобы уровень воды в емкости был выше верхнего уровня уложенных образцов примерно на 50 мм. Образцы взвешивали через каждые 24 ч водопоглощения на обычных весах с погрешностью не более 0,1%. Результаты испытания показаны в таблице 3.

Таблица 3. Определение водопоглощения шлакобетона

№ состава	Размеры образца, см	Масса высушенного образца $m_c$ , г	Масса водонасыщенного образца $m_b$ , г	$W_M$ , %	$W_O$ , %
1	10x10,2x9,8	2490	2580	3,61	9,00
2	10x10,3x9,7	2410	2490	3,32	8,01
3	10x10x9,9	2450	2530	3,27	8,08
4	10x10x9,7	2420	2510	3,72	9,28

Проведенные исследования показали, что состав № 3 с добавкой Штайнберг GROS-63 МА фирмы «Штайнберг Хеми» имеет наилучший результат ( $R_{сж} = 41,4$  МПа при 28 сутках). При добавлении добавки подвижность бетонной смеси действительно увеличился с П2 до П5 (Осадка конуса составлял 24 см). Но при этом во всех смесях наблюдается водоотделение.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны на их основе: Справ. пособие / Под ред. Ю.П. Горлова. –М.: Стройиздат, 1987. – 302с.

2. Пименов А.Т. Способы обработки отходов сталеплавильного производства / А.Т. Пименов, О.Е. Смирнова, С.Ю. Отточко // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием Качество. Технологии. Инновации, Новосибирск, 2019. С. 86-89.
3. Пименов А.Т. Возможности применения промышленных отходов для получения сухих строительных смесей// А.Т. Пименов, О.Е. Смирнова, С.Ю. Отточко // Материалы XI Всероссийской научно-технической конференции "Актуальные вопросы архитектуры и строительства", Новосибирск, 2018. С. 229-236.
4. Pimenov A.T. USE OF METALLURGICAL SLAGS IN MORTAR PRODUCTION / A.T.
5. Pimenov, O.E. Smirnova, S.Y. Ottochko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018. С. 012023.

### **СВОЙСТВА НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА НА ОСНОВЕ КОСТРЫ ЛЬНА**

*проф. А.Р.Пичугин, доц. О.Е.Смирнова, (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)*

Теплоизоляционные материалы на основе растительного сырья характеризуются высокими теплотехническими показателями, кроме этого с экологической точки зрения решается проблема утилизации сельскохозяйственных отходов и в тоже время появляется возможность получения экологически чистых строительных материалов.

Решение задачи снижения средней плотности газобетона возможно за счет использования компонентов с меньшей величиной плотности. В качестве такого компонента предложено использовать отход льнопереработки – костру льна, при этом создается ячеисто-волокнистая структура газобетона. По сравнению с общеизвестными составами газобетона неавтоклавного твердения, в газобетоне на основе костры льна кремнеземистый компонент (кварцевый песок, золы, шлаки и др.) частично или полностью заменен растительным наполнителем, в качестве вяжущего используется портландцемент [1].

Костра льна является побочным продуктом от переработки льна и одним из распространенных сельскохозяйственных отходов. Стебли льна при выделении волокна в процессах мятья и трепания разрушаются, а отпадающие одревесневшие части образуют костру [2]. Размеры этих частиц колеблются от 1 до 10 мм по длине, толщина в пределах 0,3...1,5 мм.

Исследовались составы, содержащие в качестве заполнителя при получении неавтоклавного газобетона костру льна, а также составы, где часть костры льна была заменена на высококальциевую золу и немолотый кварцевый песок. Свойства газобетона на органическом заполнителе приведены в таблице 1.



Таблица 1 Свойства газобетона на основе костры льна

Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии, МПа	Коэффициент размягчения	Пористость, %			Теплопроводность, Вт/м <sup>0</sup> С
			общая	открытая	закрытая	
300	0,78	0,80	74	38	36	0,074
400	1,1	0,84	69	32	37	0,085

Характер пористости образцов газобетона на основе костры льна изучался с помощью ртутно-вакуумной порометрии на ртутном порометре “Porosimeter – 2000” по измерению кривых вдавливания ртути. Суммарный объем пор 0,78 см<sup>3</sup>/г, распределение пор в межпоровых перегородках газобетона составляет: поры радиусом более 30 мкм – 4,3%; от 0,1-30 мкм – 52,2%; менее 0,1 мкм – 43,5%. Интегральная и дифференциальная кривые распределения пор в газобетоне приведены на рис. 1.

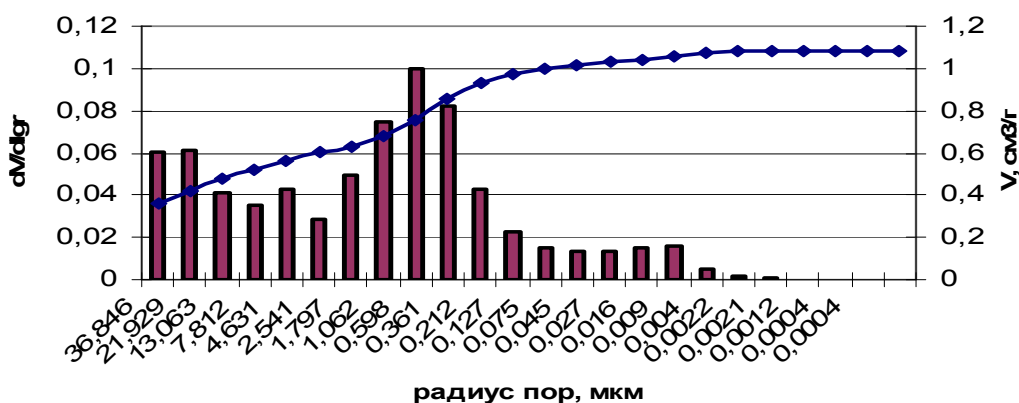


Рис. 1 Дифференциальная кривая распределения пор в газобетоне на основе костры льна

Образцы газобетона имеют равномерно распределенную пористость в диапазоне пор размером 0,0012 – 0,075 и 1,062 -13,063 мкм. Средний диаметр пор составляет 14,83 мкм.

Поверхность газобетона на основе костры льна отличается равномерно распределенной мелкопористой структурой с вкраплениями крупных пор (рис.2).

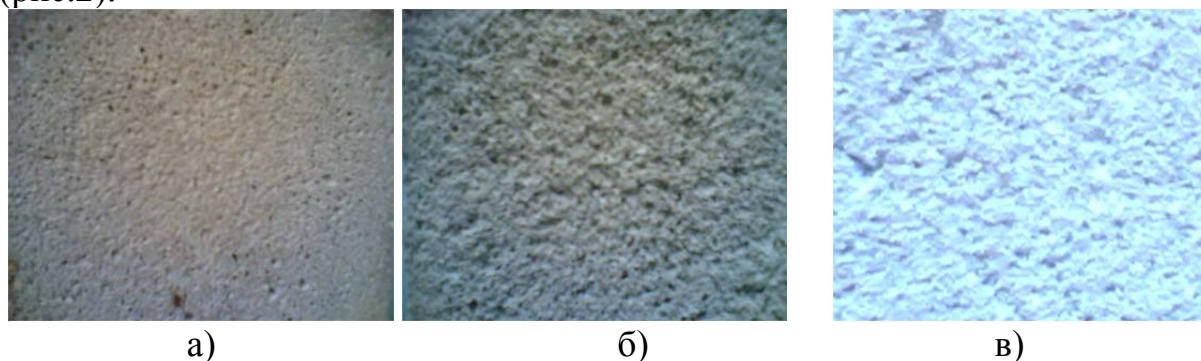


Рис.2. Поверхность газобетонных образцов на основе костры льна увеличение 1:1 (а), в 1,5 раза (б), в 3,0 раза (в).

Теплопроводность газобетонных образцов определялась на установке ИТП-МГ4 и составляет для газобетона маркой по плотности D300 на

растительном наполнителе – 0,078, D400 – 0,085 Вт/(м·°С).

Долговечность газобетона на основе костры льна оценивалась по показателю морозостойкости. В настоящее время это единственный нормируемый показатель долговечности ячеистых бетонов. Для теплоизоляционных ячеистых бетонов марка по морозостойкости должна составлять не менее 10 циклов попеременного замораживания и оттаивания [3].

Испытания на морозостойкость проводились в лаборатории кафедры строительных материалов и специальных технологий НГАСУ на образцах-кубах газобетона на растительном наполнителе размером 100x100x100 мм средней плотностью 385-400 кг/м<sup>3</sup> и водопоглощением по массе 55-62 %. Число циклов замораживания и оттаивания, после которых образцы испытывались на прочность при сжатии, составляло 5, 10 и 15 (табл. 2).

Таблица 2 Данные по морозостойкости газобетона

Циклы попеременного замораживания и оттаивания	Масса, гр		Потеря массы, %	Прочность при сжатии, МПа		Потеря прочности, %
	До испытания	После испытания		До испытания	После испытания	
5	670	658	1,8	1,05	1,11	+5,7
10	670	647	3,5	1,05	1,07	+2,3
15	670	629	6,4	1,05	0,95	10,5

После 5 и 10 циклов образцы показали относительный прирост прочности при сжатии, который составил 5,7 % и 2,3% соответственно, потери массы 1,8 и 3,5. После 15 циклов потеря прочности при сжатии составила 10,5%, потеря по массе 6,4 %.

Прирост прочности на 8-10% также наблюдается у образцов, твердевших 6 месяцев в естественных условиях.

Прирост прочности после испытания на морозостойкость образцов газобетона может быть обусловлен неполным прохождением в период твердения процессов гидратации клинкерных минералов [4-5].

Определение паропроницаемости газобетона производили по методикам установленным в ГОСТах на трех цилиндрических образцах диаметром 100 мм и толщиной 30 мм. Сущность метода определения паропроницаемости заключается в создании стационарного потока паров воды через исследуемый образец и определение величины этого потока. Проведенный эксперимент подтверждает, что газобетон на основе костры льна обладает достаточно высокой паропроницаемостью равной 0,235 мг/мчПа.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнова О.Е. Строительные теплоизоляционные материалы на основе отходов льнопереработки / О.Е. Смирнова// Межд. сб. науч.тр. «Материалы и изделия для ремонта и строительства». – Новосибирск. – 2006. –С.142-146.
2. Смирнова О.Е. Использование отходов льнопереработки для

- производства теплоизоляционных изделий / О.Е. Смирнова// Изв. вузов. Строительство. –2007. – №3. – С.42-46.
3. Smirnova O. Perspectives of flax processing wastes in building materials production / O. Smirnova// AIP Conference Proceedings 3. Сер. "Youth, Science, Solutions: Ideas and Prospects, YSSIP 2016: Proceedings of the III International Young Researchers Conference "Youth, Science, Solutions: Ideas and Prospects"" 2017. С. 020007.
  4. Хританков В.Ф., Пичугин А.П., Смирнова О.Е., Шаталов А.А. Использование наноразмерных добавок в бетонах и строительных растворах для обеспечения адгезии при ремонтных работах// Наука о Земле. Ижевск, ИГТУ. – 2019. – С.131-140.
  5. Пичугин А.П., Хританков В.Ф., Банул В.В., Кудряшов А.Ю. Влияние наноразмерных добавок на адгезионную прочность защитных полимерных покрытий // Строительные материалы, 2018. №1-2. С.39-44.

## **ОСНОВЫ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

*проф. А.Т.Пименов, проф. Л.А. Барахтенова, аспирант В.С.Прибылов,  
(Новосибирский государственный архитектурно-строительный  
университет)*

***Аннотация.** Показаны этапы рециклинга применения отходов металлургических производств для получения строительных смесей различного функционального назначения с системным изучением их состава, структуры и свойств. Основными направлениями применения отходов металлургических производств являются: приготовление асфальтобетонных смесей для целей дорожного строительства; приготовление бетонных смесей в форме крупных и мелких заполнителей; приготовление металлоконструкций; регулирование процессов образования цементного камня в форме активной минеральной добавки; приготовление керамических изделий.*

Анализ результатов оценки качества состояния окружающей среды (по состоянию на 2016 год) [1] свидетельствует о том, на производственных территориях нашей страны в отвалах накоплены сотни миллионов тонн промышленных отходов, среди которых существенную часть составляют продукты переработки металлургического производства.

Актуальность исследований по разработке рациональных путей использования отходов металлургии в строительной отрасли в нашей стране определена доктринальными документами [2], а также несовершенством существующих технологии переработки [3].

На базе кафедры строительных материалов, стандартизации и сертификации ФГБОУ ВО НГАСУ (Сибстрин) разработаны концептуальные

подходы [4] применения металлургических шлаков (МШ) в строительной отрасли, включая дорожное строительство [5]. Структура технологий рециклинга МШ включает согласованные по видам деятельности этапы производства, совокупность которых образует систему мероприятий по утилизации отходов, как необходимого и востребованного вторичного продукта на рынке строительных материалов. Выделено четыре основных этапа: изучение состава, структуры и физико-механических свойств МШ; определение принципиальных путей использования МШ; моделирование физико-механических свойств МШ; определение частных путей использования металлургических шлаков при производстве строительных материалов. По мере изучения физико-механических свойств разрабатывается практическая классификация шлаков по принципу их пригодности для производства строительных материалов и определяются пути их перспективного применения 1) как строительного материала; 2) как компонента при производстве строительных материалов, что требует разработки путей, способов и методов их применения. В случае, если у изучаемых шлаков необходимых свойств не выявлено, разрабатываются различные пути моделирования требуемых свойств. через различные способы воздействия: механические (помол, дробление); физические (электромагнитное, магнитное, гравитационное и др.); химические (активация окислительно-восстановительных реакций); термическое.

В целом, рассматриваемые разработки представляют собой систему технологических операций последовательной утилизации МШ, которые: обосновывают необходимость последовательной трансформации свойств металлургических шлаков с целью их последующего использования в строительной отрасли; могут быть реализованы с учетом действующих строительных норм и требований, имеют системный характер, что определяет возможность их практического применения с целью максимально полной утилизации отходов металлургического производства; в полной мере применимы к различным типам промышленных отходов, что определяет универсальность их характера.

### **Выводы**

Анализ практики применения сталеплавильных шлаков позволяет разработать рабочую гипотезу их применения в строительной отрасли по различным направлениям: приготовление асфальтобетонных смесей для целей дорожного строительства; приготовление бетонных смесей в форме крупных и мелких заполнителей; приготовление металлоконструкций; регулирование процессов образования цементного камня в форме активной минеральной добавки; приготовление керамических изделий.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа. – 2016. – 639 с.
2. Распоряжение Правительства РФ от 10.05.2016 N 868-р (ред. от 23.11.2016) «О Стратегии развития промышленности строительных

материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года» [Электронный ресурс]

//КонсультантПлюс.ВерсияПроф.URL<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=207726&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6416133018700032 - 004431338537947638> (дата обращения 07.10.2019).

3. Валуев Д.В., Гиатулин Р.А. Технологии переработки металлургических отходов: учебное пособие. –Томск: Изд-во Томского политехнического университета,2012-196 с.
4. Пименов А.Т., Ильина Л.В., Смирнова О.Е. Концептуальные подходы к применению металлургических шлаков при производстве строительных материалов различного назначения// Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. Саратов. Т.1. С. 179-182.Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. 2018. №9. С. 179-182.
5. Пименов А.Т. Соловьева О.Н. Влияние структуры смесей из металлургических шлаков для оснований дорожных одежд на их деформативность // Транспортное строительство. – 2018, №12. С. 11-13

### **ВОДНОДИСПЕРСНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ УХОДА ЗА СВЕЖЕУЛОЖЕННЫМ БЕТОНОМ**

*проф. А.И.Хамидов, исс.М.Мухитдинов, исс.И.Умаров  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

*проф. Л.В. Ильина  
(Новосибирский архитектурно-строительный университет)*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований воднодисперсной композиции для ухода за свежесуложенным бетоном.

Известно, что долговечность бетонных и железобетонных конструкций и сооружений зависит не только от состава бетона и качества материалов, применяемых для его приготовления, но и от условий формирования его структуры и основных свойств (температуры и влажности окружающей среды, при которых происходит укладка и последующее выдерживание).

Районы с высокой температурой и низкой влажностью относят к районам сухого и жаркого климата.

В зоне сухого и жаркого климата (Центральная Азия, Южный Казахстан, Нижнее Поволжье, часть Закавказья, юг Украины, а также обширные территории Азии, Африки и Америки) летом температура наружного воздуха достигает 35—42 °С при относительной влажности 10—25%, интенсивной солнечной радиации и частых ветрах.

Так, в Узбекистане относительная влажность воздуха днем в летний период при температуре более 45°С составляет 10%. Ночью температура воздуха опускается до 10-15°С при относительной влажности воздуха 40-

60%. Температура поверхности бетона в солнечные дни достигает 70-80°C. Вследствие высокой температуры воздуха и начальной температуры составляющих бетонной смеси происходит интенсивное испарение воды, ускоряются процессы структурообразования бетонные смеси быстро теряют свои пластические свойства. Кроме того, высокая температура воздуха ускоряет твердение бетона, а сухая воздушная среда и резкие перепады между дневными и ночными температурами вызывают появление температурно-усадочных напряжений в структуре бетона. Интенсивное испарение воды затвердения из свежееуложенного бетона может существенно замедлить или даже полностью приостановить процесс нарастания его прочности.

В результате испарения влаги из свежееуложенной бетонной смеси нарушается структура бетона, в ней образуются сеть сквозных микроканалов, вследствие чего снижаются его прочностные, деформативные и эксплуатационные характеристики. Строители, ведущих строительство в районах с сухим и жарким климатом, в летнее время года вынуждены принимать специальные меры по защите свежееуложенных бетонных смесей от испарения из них воды затвердения [1].

Одной из основных технологических операций при возведении монолитных конструкций и сооружений небольшой толщины, но с большой неопалубленной поверхностью типа оросительных каналов, дорожных и аэродромных покрытий, является уменьшение внешнего массообмена твердеющего бетона, т.е. уход за свежееуложенным бетоном с целью защиты его от влагопотерь.

Уход за свежееуложенным бетоном, с целью его предохранения от влагопотерь - трудоемкая, сложная и довольно дорогостоящая технологическая операция. Используемые в строительстве традиционные влажностные методы ухода за свежееуложенным бетоном трудоемки и не поддаются механизации. Одним из эффективных методов ухода за бетоном является использование пленкообразующих материалов. Применение пленкообразующих материалов позволяет значительно повысить качество и физико-механические свойства бетона, дает возможность полностью механизировать процесс ухода и снизить трудозатраты.

Следует отметить, что в Наманганском инженерно-строительном институте проведены исследования с целью разработки пленкообразующих материалов для ухода за свежееуложенным бетоном на воднодисперсной основе.

Воднодисперсная композиция (ВДК) включает пленкообразуемое вещество и дисперсию светоотражающего пигмента, в качестве пленкообразующего вещества содержит бутадиен—стирольный латекс стабилизированный парафином натрия и дополнительно модификатор при следующем соотношении компонентов в масс. ч.:

Бутадиен-стирольный латекс стабилизированным парафином натрия	-100
дисперсия светоотражающего пигмента	-1-20

Сущность получения ВДК заключается в следующем.

Латекс получают при температуре 50 °С эмульсионной полимеризацией смеси стирола и бутадиена в присутствии стабилизатора парафината натрия. Он стабилизирован жирнокислым эмульгатором-парафинатом натрия, для исключения бионедеструктируемого некаля, загрязняющего окружающую среду. Однако такой латекс без модификации невозможно использовать для совмещения с дисперсией светоотражающего пигмента. Поэтому при температуре 20 °С -30 °С в него вводят модификатор - водный раствор олигомерной резорцино-формальдегидной смолы. В результате модификации латекса повысились физико-механические показатели пленок по сравнению с обычными латексами. Наличие функциональных групп в смоле обеспечивает структурирование полимера в процессе сушки пленок и обеспечивает связи полимер-полимер, полимер-наполнитель-полимер, повышая при этом устойчивость состава к введению наполнителей, а также повышает адгезию латекса к различным материалам. Латекс, модифицированный смолой является агрегативно-устойчивым, длительность его хранения превышает нормы, установленные для обычных латексов (6 месяцев). Повышенная агрегативно-устойчивость латекса обеспечивается за счет адсорбции молекул смолы на латексных глобулах, о чем свидетельствуют более разные значения поверхностного натяжения модифицированного латекса по сравнению с исходным. Повышенная агрегативно-устойчивость латексов к различным воздействиям, в том числе и электролитов, позволяет вводить дисперсии пигментов и других наполнителей.

При модификации латекса повышаются также светоотражающие свойства пленок. Повышение светоотражающих свойств модифицированного латекса можно объяснить, во-первых, наличием в модуле резорцинформальдегидной смолы эфирных группировок, способных рассеивать энергию ультрафиолетового излучения в виде теплоты или светового импульса с меньшей энергией и, во-вторых, ингибированием о их помощью процесса радикально-цепного окисления сополимера и способностью поглощать значительные количества кислорода (до 250 мл/ч) [2].

ВДК готовят совмещением бутадиен-стирольного латекса, модифицированного резорцино-формальдегидной смолой с пигментной дисперсией, полученной перетиранием в шаровой или в бисерной мельнице.

Состав дисперсии светоотражающего пигмента приведен в таблице №1.

**Таблица №1. Состав дисперсии светоотражающего пигмента**

Наименование компонентов дисперсии	Количественное содержание компонентов, масс. ч.		
	1	2	3
Мел	10	8	8
Белила цинковые	17	-	10
Двуокись титана	-	10	-

Тальк	-	8	-
Слюда	-	-	8
Оксиэтилированные алкилфенолы	3	-	-
Сульфанол	-	4	4
Вода	70	70	70

Результаты испытания ВДК да защиты свежееуложенного бетона от влагопотерь представлены в таблице №2. Для сравнения физико-механических показателей ВДК принята воднодисперсионная краска Э-КЧ-47 [3],

**Таблица №2. Сравнительные данные по физико-механическим показателям ВДК и краски Э-КЧ-47**

Показатели	Краска Э-КЧ-47	ВДК
Условная вязкость (по ВЗ-4) при 20±2°С, сек	21	20
Время высыхания при 20±2°С, мин	60	15-20
Степень перетира методом клина, мкм	25	30
Твердость пленки по прибору МЭ-3	0,15	0,18
Водостойкость	120	135
Адгезия к бетону, кг/см <sup>2</sup> (ГОСТ 32299-2013)	20	30
Влагопотери из свежееуложенного бетона через пленкообразующее покрытие при t =40°С и φ =30%, через 3 ч после нанесения, %	3	1

Таким образом, предлагаемая композиция, как видно из таблицы №3, обладает следующими преимуществами по сравнению с краской Э-КЧ-47: влагопотери из свежееуложенного бетона снижаются в 2 раза; адгезия покрытия к бетону выше на 16-30%; повышается водостойкость покрытия; время высыхания композиции ускоряется в 2-3 раза; увеличивается твердость покрытия.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крылов Б.А., Хамидов А. Вопросы повышения качества бетонных и железобетонных конструкций в условиях сухого и жаркого климата. В кн. Тезисы докладов 3-го координационного совещания «Расчёт, проектирование и испытание железобетонных конструкций, предназначенных для эксплуатации в условиях сухого и жаркого климата», Наманган, 1986 г.
2. Фойгт И. Стабилизация синтетических полимеров против действия света и тепла. Санкт-Петербург, 1979 г.
3. Рыков В.А., Леонович Т.А. Воднодисперсная краска Э-КЧ-47 для ухода за свежееуложенным бетоном. –Лакокрасочные материалы и их применение, 1979, №3.



# ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИНКОВЫХ ДИФФУЗИОННЫХ СЛОЕВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СПОСОБА ТЕРМОДИФФУЗИОННОГО ЦИНКОВАНИЯ В ПОРОШКОВЫХ НАСЫЩАЮЩИХ СРЕДАХ НА ТЕРМОУПРОЧНЕННЫХ СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ.

*д.т.н., проф. В.М. Константинов, асс. И.А. Булойчик  
(Белорусский национальный технический университет)*

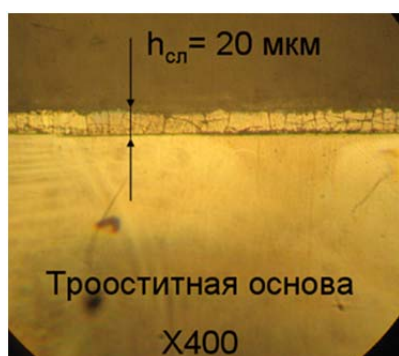
*Аннотация:* В статье отражены данные об исследовании формирования цинковых диффузионных слоев на термически упрочненных поверхностях в условиях структурного изменения металла. Для цинковых диффузионных слоев, сформированных на мартенситной стальной основе наблюдали повышение значений микротвердости в сравнении с цинковыми диффузионными слоями, сформированными на стали с перлитной структурой.

Одним из альтернативных направлений в сфере получения защитных цинковых покрытий на стальных изделиях является способ термодиффузионного цинкования в порошковых насыщающих средах (ТДЦ). Преимущественной особенностью данного способа является возможность замены процессом ТДЦ ряда операций термической обработки деталей (отпуска), что ведет к снижению затрат на термическую и антикоррозионную обработку изделий.

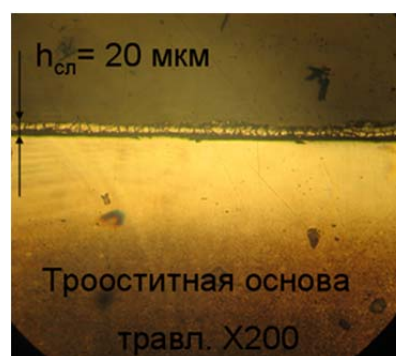
При формировании интерметаллидных слоев на основе цинка важное значение имеет структура стальной основы, на которой происходит диффузионное взаимодействие атомов насыщающего элемента и насыщаемой основы. В большинстве случаев при антикоррозионной обработке стальных изделий данным способом, формирование диффузионного слоя происходит на ферритно-перлитных структурах с низким содержанием легирующих элементов. С учетом традиционного температурного интервала протекания процессов ТДЦ (380 – 420 °С), формирование диффузионного цинкового слоя на стальных изделиях возможно так же после закалки на мартенсит. В этом случае процесс происходит в условиях распада пересыщенного твердого раствора (мартенсита) [1]. Формирование диффузионного слоя происходит на поверхности с большой степенью дефектности в условиях значительных структурных напряжений. С одной стороны, из теории диффузии известно, что чем выше степень дефектности насыщаемой подложки – тем интенсивнее будет происходить диффузионное проникновение насыщающего атома в поверхность подложки за счет увеличенного количества “путей диффузии”. Процессы фазовой перекристаллизации во время распада мартенсита так же могут активировать взаимную диффузию атомов железа и цинка, способствуя более активному формированию диффузионного слоя. С другой стороны, с учетом данных источника [2], где указано, что формирование

диффузионных слоев на основе цинка происходит в условиях взаимной диффузии атомов железа и цинка, значительные структурные напряжения в мартенсите, а так же большая, по сравнению с перлитными структурами концентрация углерода, могут препятствовать встречной диффузии атомов железа и замедлять формирование интерметаллидных фаз диффузионного слоя. Следовательно, рассматривая процессы диффузионного взаимодействия атомов цинка с поверхностью пересыщенного твердого раствора (мартенсита) следует учитывать влияние структурных напряжений на характер диффузии атомов железа.

Цинкованию подвергали образцы из стали 65Г в структурном состоянии перлит зернистый (состояние поставки проволоки из стали 65Г), мартенсит и отожженном состоянии при 830 °С, структурно соответствующему ферритно-перлитной смеси (Ф+П). Формирование слоя производили термодиффузионным цинкованием во вращающемся контейнере и в стационарных тиглях с применением порошковых насыщающих сред на основе чистого цинка без применения активаторов при различной длительности выдержки. С применением вращающегося контейнера длительность выдержки образцов составляла 30 и 50 минут. Длительность выдержки образцов с применением стационарных тиглей составляла до 2.5 часов. Толщина цинковых диффузионных слоев, полученных способом во вращающемся контейнере составляла порядка 20 мкм для каждого типа подложек (Рисунок 1-3).

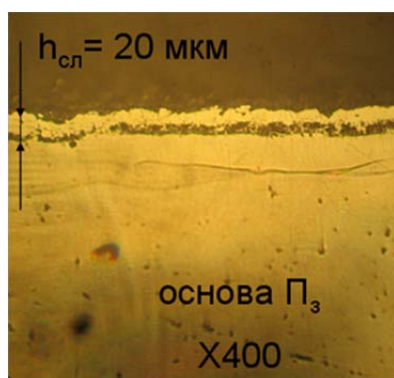


а) Шлиф не травлен

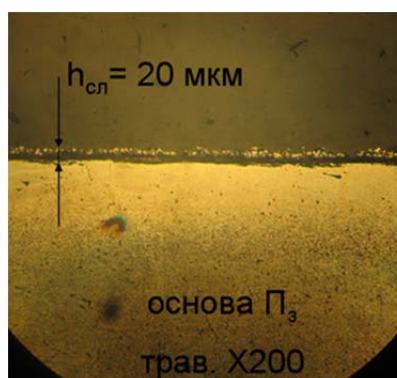


б) Травление 3% HNO<sub>3</sub>

Рисунок 1 – Диффузионный цинковый слой, полученный на стали 65Г после закалки. Исходная структура стальной основы: мартенсит тетрагональный и аустенит остаточный. Цинкование 410 °С, 30 мин.

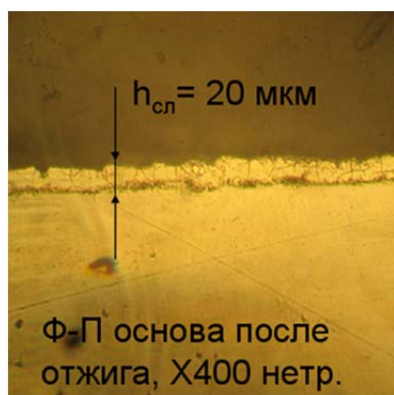


а) Шлиф не травлен

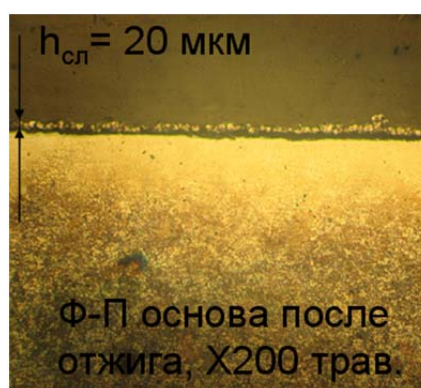


б) Травление 3% HNO<sub>3</sub>

Рисунок 2 – Подложка перлит зернистый. Цинкование 410 °С, 30 мин.



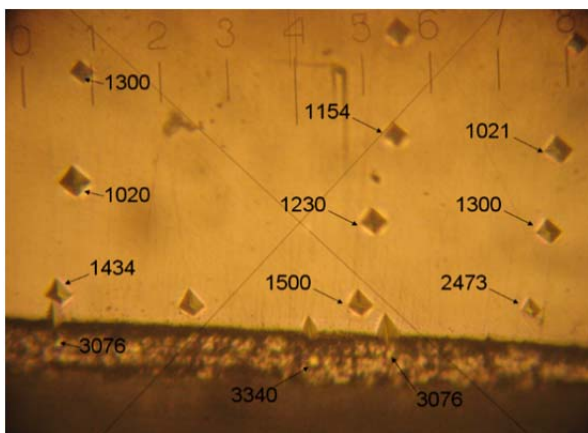
а) Шлиф не травлен



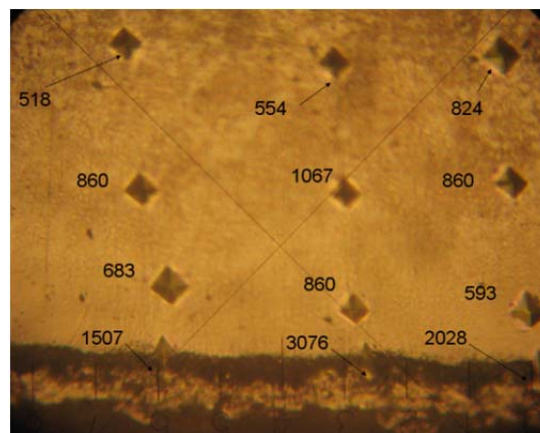
б) Травление 3% HNO<sub>3</sub>

Рисунок 3 – Подложка Ф+П(пластинчатый). Цинкование 410 °С, 30 мин.

Следует отметить, что для цинковых диффузионных слоев, полученных на стальной мартенситной основе характерна большая равномерность формирования (сохранение одинаковой толщины диффузионного слоя на разных участках шлифа). Повышение значений микротвердости для цинковых диффузионных слоев, сформированных на мартенситной подложке, связано с более активным протеканием диффузионных процессов при формировании цинкового диффузионного слоя на подложке такого типа, что, в свою очередь, влияет на фазовый состав формируемого диффузионного слоя. Отличительной особенностью диффузионно-оцинкованных образцов с мартенситной основой является увеличенная зона  $\alpha$ -фазы, представленная на шлифе в виде слабо травящейся светлой полосы под цинковым диффузионным слоем, а так же повышение значений микротвердости диффузионного слоя до 3300 МПа в сравнении с цинковыми диффузионными слоями, сформированными на перлитной и ферритно-перлитной основах (Рисунок 4).



а)

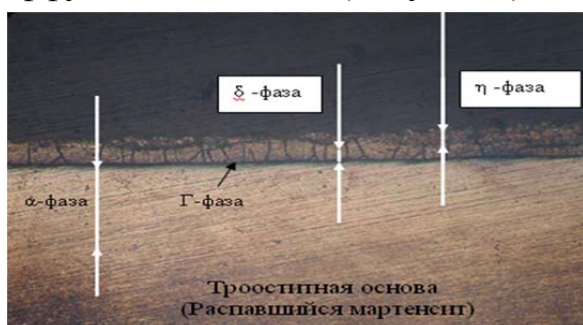


б)

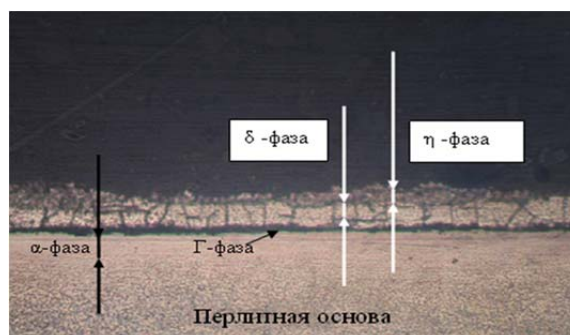
Рисунок 4 – Микротвердость на мартенситной (а) и ферритно перлитной стальных основах (б) после термодиффузионного цинкования при 410 °С, 30 мин.

Повышение значений микротвердости для цинковых диффузионных слоев, сформированных на мартенситной подложке, связано с более активным протеканием диффузионных процессов при формировании цинкового диффузионного слоя на подложке такого типа, что, в свою очередь, влияет на фазовый состав формируемого диффузионного слоя.

Отличительной особенностью диффузионно-оцинкованных образцов с мартенситной основой является увеличенная зона  $\alpha$ -фазы, представленная на шлифе в виде слабо травящейся светлой полосы под цинковым диффузионным слоем (Рисунок 5).



а) Мартенситная основа



б) Основа - перлит зернистый

Рисунок 5 – Различие формирования зоны  $\alpha$ -фазы для цинковых диффузионных слоев сформированных на мартенситной и перлитной основах, X 400

Увеличение зоны  $\alpha$ -фазы для цинковых диффузионных слоев, сформированных на мартенситной основе связано с наличием большого количества дефектов структуры, характерных для мартенсита закалки и, являющихся дополнительными “путями” диффузии для атомов насыщающего элемента. Если принять, что  $\alpha$ -фаза (твердый раствор цинка в железе) формируется одной из первых при формировании диффузионного цинкового слоя [3], то увеличение зоны  $\alpha$  – фазы для мартенситной основы

может быть связано с более активной диффузией (на большую глубину) атомов цинка в металлическую поверхность, за счет большей дефектности данной основы в сравнении с перлитной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В.М. Константинов, И.А. Булойчик. Особенности реализации процессов термодиффузионного цинкования при антикоррозионной защите термообработанных стальных изделий. Материалы 3-го Республиканского научно-технического семинара «Создание новых и совершенствование действующих технологий и оборудования нанесения гальванических и их замещающих покрытий». Минск, 5-6 декабря, БГТУ 2013 г. С. 66-70.
2. Н.И. Сотсков, Б.М. Жуков, Исследование физико-химических и технологических процессов при термодиффузионном цинковании // Промышленное и гражданское строительство 2009, №5 С. 28-31.
3. Е.В. Проскуркин, Н.С. Горбунов, Диффузионные цинковые покрытия, Москва, Металлургия 1972, 248с.

### КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРОБЛЕННЫХ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА

*доц. А.А. Бакатович, доц. Н.В. Давыденко,  
магистрант М.А. Розыев  
(Полоцкий государственный университет)*

***Аннотация:** Приведены результаты исследований основных физико-механических характеристик конструкционно-теплоизоляционных стеновых блоков на основе цемента и дробленых стеблей хлопчатника. Рассмотрено влияние влажности воздуха на показатели влажности и теплопроводности стеновых блоков, содержащих дробленые стебли хлопчатника.*

Основной целью исследований являлось получение конструкционно-теплоизоляционных стеновых блоков на заполнителе из дробленых стеблей хлопчатника. На первом этапе исследований установлены размеры фракций дробленых стеблей по длине (мелкая не более 10 мм, средняя 15 – 20 мм, крупная 25 – 30 мм) и оптимальное соотношение фракций в композиции заполнителя 1:1:1, обеспечивающее плотную структуру каркаса заполнителя со снижением пустотности до 10 %.

Предварительно в экспериментальных составах вместо портландцемента использовали натриевое жидкое стекло в качестве вяжущего компонента. Введение жидкого стекла за счет своей прозрачности позволило осуществить визуальный контроль за процессом формования и проанализировать получаемую структуру каркаса заполнителя. Давление формования изменяли в пределах 1,2 – 2,0 МПа. При давлении 1,2 МПа материал имел несколько рыхлую неплотную структуру. Показатель плотности соответствовал 205

кг/м<sup>3</sup>. В результате увеличения давления формования до 2,0 МПа, максимального в принятом диапазоне, по всему объему образцов произошло растрескивание и частичное смятие заполнителя крупной фракции, деформации средней фракции при плотности материала 321 кг/м<sup>3</sup>. В результате испытаний определено давление формования соответствующее 1,6 – 1,7 МПа, при котором сохраняется целостность частиц заполнителя без разрушения и значительных деформаций, а структура из частиц ствола хлопчатника становится максимально плотной. Плотность композита на жидком стекле составила 274 кг/м<sup>3</sup>, а коэффициент теплопроводности - 0,078 Вт/(м·°С). Расход полифракционного заполнителя из стебля хлопчатника равен 252 кг на 1 м<sup>3</sup>.

На последнем этапе в качестве вяжущего вводили портландцемент марки ЦЕМ I 42,5Н ОАО «Кричевцементношифер» в количестве 250 – 350 кг на 1 м<sup>3</sup>. Предварительно заполнитель обрабатывали известковым молоком для нейтрализации сахаров, содержащихся в дробленных стеблях хлопчатника. Известь вводили в соотношении к цементу 1 : 6 по массе.

По итогам испытаний на прочность установлено, что в зависимости от количества цемента прочность образцов-кубиков колеблется в пределах 1,7 – 2,7 МПа. При введении 250 кг цемента на 1 м<sup>3</sup> прочность образцов составила 1,7 МПа. Увеличение дозировки вяжущего привело к повышению прочности образцов. Так, при расходе цемента 300 кг прочность увеличилась на 35 % и достигла 2,3 МПа. При максимальной дозировке гидравлического вяжущего прочность образцов в 1,59 раза превысила показатель при минимальном расходе цемента.

Далее изучали тепло- и гидрофизические параметры экспериментальных составов. Изначально провели испытания по определению коэффициента теплопроводности в абсолютно сухом состоянии на образцах-плитах. Установлено, с повышением плотности образцов за счет увеличения расхода цемента и извести коэффициент теплопроводности увеличивается. При минимальной дозировке цемента и извести коэффициент теплопроводности равен 0,109 Вт/(м·°С). Показатель теплопроводности возрастает на 31 % до 0,14 Вт/(м·°С) при расходе цемента 350 кг на 1 м<sup>3</sup>. Введение цемента в количестве 300 кг и извести 50 кг на 1 м<sup>3</sup> обеспечивает получение коэффициента теплопроводности равного 0,122 Вт/(м·°С).

Необходимо отметить, что полученные показатели прочности, плотности, теплопроводности образцов на основе цемента и дробленного хлопчатника имеют значения близкие к характеристикам арболита на древесной щепе [1].

Основным негативным фактором, изменяющим свойства стеновых материалов в период эксплуатации, является воздействие влаги [2]. Как известно, увеличение влажности материала приводит к повышению коэффициента теплопроводности [3], что ухудшает теплотехнические характеристики стеновых материалов. В исследованиях [4] отмечается, что для тепловлажностного расчета ограждающей конструкции необходимо определить влияние влажности материала на коэффициент

теплопроводности, так как в процессе эксплуатации этот фактор может оказаться решающим в определении эффективной работы материала и его долговечности. В этой связи далее исследовали изменение показателя влажности стеновых блоков и влияние влажности образцов на теплопроводность стенового материала.

С целью определения влияния влажности на коэффициент теплопроводности стеновых блоков предварительно изготавливали образцы в виде плит размерами 250×250×30 мм на основе дробленных стеблей хлопчатника. В возрасте 28 суток образцы высушивали в сушильном шкафу до постоянной массы и определяли коэффициент теплопроводности с использованием прибора ИТП – МГ4. Для образцов стеновых материалов в сухом состоянии (составы 1 – 7, таблица 1) коэффициенты теплопроводности равны 0,122 Вт/(м·°С) и плотность плит составляла 530 кг/м<sup>3</sup>. Затем образцы помещали в герметичную камеру на сетчатую подставку над водой и выдерживали фиксированный период времени. Наибольшая продолжительность выдержки в камере 70 суток обусловлена достижением образцами максимального влагонасыщения. В течении данного временного периода гидрозатвор обеспечивает герметичность и поддержание в камере относительной влажности воздуха на уровне 97%. По истечении каждого временного периода измеряли плотность и коэффициент теплопроводности образцов во влажном состоянии. Результаты лабораторных исследований приведены в таблице 1.

Проведенные исследования показали, что за первые 2 суток плотность образцов 2 возросла на 13 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность на 0,005 Вт/(м·°С), а показатель влажности достиг 2,2%. Наиболее интенсивно влажность образцов увеличилась за первые 10 суток и составила 55% от наибольшего показателя в возрасте 70 суток. Через 50 суток от начала эксперимента плотность возросла на 65 кг/м<sup>3</sup>, коэффициент теплопроводности увеличился на 25%. При максимальной влажности равной 12,1% через 70 суток для образцов 7 коэффициент теплопроводности возрос на 28% и составил 0,156 Вт/(м·°С).

Таблица 1 - Физические показатели теплоизоляционных плит

№ образцов	Время выдерживания образца в камере, сутки	Показатели образца		
		плотность, кг/м <sup>3</sup>	влажность, %	коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
1	0	602	0	0,122
2	2	615	2,2	0,127
3	5	629	4,5	0,132
4	10	642	6,6	0,138
5	30	656	9,0	0,146
6	50	667	10,8	0,152
7	70	675	12,1	0,156

По окончании эксперимента по исследованию кинетики влажности образцы-плиты оставляли в камере при относительной влажности воздуха 97 % для дальнейшего определения сроков начала образования плесени на стеблях. После 129 суток наблюдения на поверхности плит появилась плесень в виде светлых точечных образований. В результате можно отметить, что появление плесени возможно только при долговременном замокании стеновых блоков.

Полученные экспериментальные данные сопоставимы с результатами исследований в работе [5], где рассмотрены аналогичные исследования составов с применением соломы и костросоломенной смеси в качестве растительных заполнителей для цементных стеновых блоках.

Стебли хлопчатника являются природным органическим материалом и подвержены ухудшению теплотехнических свойств из-за воздействия влаги. Из результатов исследований [6, 7] известно, что показатель влажности в 15% является максимально допустимым для стеновых материалов на растительных заполнителях и не приводит к существенным отрицательным изменениям теплотехнических параметров конструкционно-теплоизоляционных материалов и не вызывает активацию спор и возникновение грибка. В процессе исследований определено, что максимальная влажность образцов содержащих стебли хлопчатника в качестве заполнителя достигает 12,1% при относительной влажности воздуха 97%. Таким образом, блоки на основе заполнителя из дробленых стеблей хлопчатника обладают долговечностью, в процессе эксплуатации сохраняют свою целостность и обеспечат теплоизолирующий эффект для наружной стеновой конструкции.

По результатам исследований можно сделать следующее заключение:

1. На основании выполненного комплекса исследований физико-механических характеристик установлено, что оптимальные показатели достигаются на составе с расходом цемента 300 кг, извести - 50 кг и заполнителя 252 кг на 1 м<sup>3</sup> стенового материала. При этом плотность стеновых блоков равна 602 кг/м<sup>3</sup>, прочность при сжатии достигает 2,3 МПа, а коэффициент теплопроводности составляет 0,122 Вт/(м·°С).
2. Установлено, что при наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации влажность стеновых блоков не превысит 12,1%, а максимально возможный коэффициент теплопроводности будет находиться на уровне 0,156 Вт/(м·°С). По результатам исследований получен экологически безопасный эффективный конструкционно-теплоизоляционный материал в виде стеновых блоков на основе дробленного хлопчатника. Применение данного материала в Туркменистане позволит отказаться от дополнительного утепления стен теплоизоляционными плитами.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ягубкин, А.Н. Технология получения стеновых блоков из арболита с направленной укладкой заполнителя / А.Н. Ягубкин, В.В. Бозылев // Строительная наука и техника. – 2011. – № 6. – С. 66–69.



2. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М., АВОК-ПРЕСС, 2006. - 252 с.
3. Давыденко, Н.В. Влияние показателя влажности на коэффициент теплопроводности соломенных и костросоломенных теплоизоляционных материалов / Н.В. Давыденко, А.А. Бакатович // Вестн. Полоцк. гос. ун-та. Сер. Ф, Строительство. Прикладные науки. – 2013. – № 8. – С. 73–78.
4. Lawrence, M. Determining moisture levels in straw bale construction / M. Lawrence, [A. Heath](#), [P. Walker](#) // Construction and Building Materials. - 2009. [Vol.23, Issue 8](#). – P. 2763 – 2768.
5. Долгонок, А.В., Сорбционная влажность стеновых материалов на основе отходов сельскохозяйственного производства / А.В. Долгонок, А.А. Бакатович, Н.В. Давыденко // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы архитектуры Белорусского Подвинья и сопредельных регионов», г. Полоцк, 18-19 октября 2018 г. / Полоцкий государственный университет, 2018. – 233 – 237 с.
6. Bainbridge, D. A High performance low cost buildings of straw / D.A. Bainbridge // Agricultural, Ecosystem and Environment. -1986. [Vol.16, Issue 3 – 4](#). – P. 281 – 284.
7. Steen, A. The Straw-bale House / A. Steen, B. Steen, D. Bainbridge.: Publisher Chelsea Green Publishing. – 1994. – 320 p.

## **MECHANICAL PERFORMANCES OF CEMENT COMPOSITIONS WITH USING WOLLASTONITE FIBER**

*PhD student A. Kuldasheva (Wuhan University of Technology)  
prof. Kh. Kuldashev  
(Samarkand state architectural & civil engineering institute)*

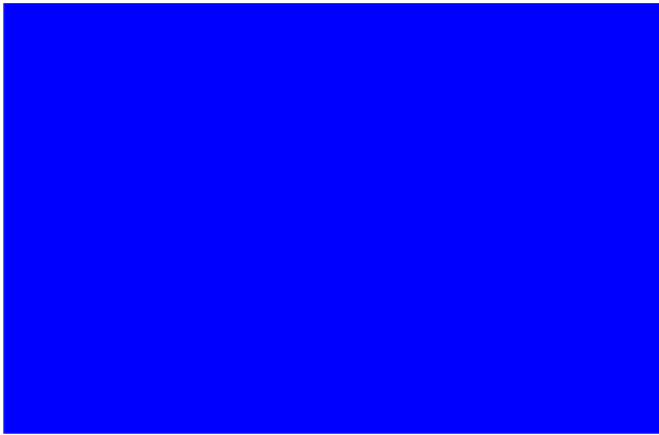
***Annotation:** The effect of using mineral Wollastonite fiber as a partial substitute of cement in Portland cement mortar mixes, which Wollastonite fiber used as a reinforcing component with respect cement were prepared and tested. Investigated and test results showed, that incorporation Wollastonite fiber into a cement composition increase flexural straight to 132% and compressive straight to 140%*

High-performance cement compositions have W/C between 0.25 and 0.40, which more straight [1], then ordinary concrete, not because its capillary and pores constructed in a carcass. Boundary deformation in cement compositions (materials) make it weak in tension, fragile and more.

Nowadays, it performance several researches, replace wollastonite with cement and sand in cement compositions in necessary amount, and at this time obtain positive results [2, 3]. It was demonstrative, that at introduce wollastonite in 10% increase straight of cement samples 28-32% on compressive and 36-40% on

flexural.

Natural mineral, the so-called wollastonite is a natural calcium silicate of white or light gray color with the chemical formula  $\text{CaSiO}_3$ . Wollastonite - formed in the presence of insoluble residue  $\text{CaO}$  and  $\text{SiO}_2$ . Wollastonite categorize with its sizes of fibers: 25 to 150  $\mu\text{m}$ . It was studied effect of natural wollastonite on functional properties, such building materials, as a cement and stone [1-10]. Unfortunately, wollastonite less used in cement compositions (concrete constructions), despite of needle-shape-structure, it has fine properties of straight [4, 9].



**picture 1.**

Placing cement granules on wollastonite fiber (length of fiber 45  $\mu\text{m}$ , size of granules less then cement for 200 times of fiber).



**picture. 2.** Microstructure of wollastonite fiber (x2000).

The effect at using wollastonite fibers in high performance concrete were researched in India. In the paper [5, 6], wollastonite was used as a powder with size of granules 4  $\mu\text{m}$ , as a filler and found that increase of concentrate of wollasonite decrease dry deformation.

So this reason, main idea of this research to research capability of using wollastonite fiber as a part filler of cement, reinforcing structure with size of fibers 45  $\mu\text{m}$  (0.045 mm) for increase mechanical properties of cement compositions in different compositions at W/C in correlation 0.25, 0.30 and 0.35.

The experiments did in the laboratory of Wuhan University of Technology in China. (Cement-concrete testing center) For the experiments were used Portland cement (CEM I 42.5N) similar to DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 679, sand ISO (size of sand 0-2 mm) and wollastonite fiber delivered from Uzbekistan (Langar field). With respect to tested chosen fiber with size 45  $\mu\text{m}$  asa micro-reinforcing for receive high performance concrete in future researches. Microstructure of using wollastonite fiber is shown in the picture 2. Tested in the laboratory of Wuhan University of Technology. China.

It were prepared 9 different-composites mixtures, which calculated to ISO/DIS 679. Agreeably to standard prepared mixtures for W/C=0.25, W/C=0.30,

W/C=0.35. Preparing mixtures to standards DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 679, using automatic mixer (Mixmatic). The mixture compress on vibrato table in plastic forms with size 40x40x160 mm. It should cover thin plastic layer, forms kept in normal condition 24 hours, after this released samples keep in wet room  $t=20^{\circ}\text{C}$ . After 28 days keep in wet room, tested straight of samples on flexural and compressive in press YE-300F -300 kN.

Technological parameters of wollastonite (tab.1)

№	Characteristic	Factor
1	Hardness on scale Moos	4,5-5,0
2	Density, $\text{g}/\text{sm}^3$	2,8-2,9
3	The Alkaline factor, pH. 10% water suspension	8,5-10,5
4	Natural moisture, %	0,1-0,5
5	Bulk mass, $\text{kg}/\text{m}^3$	1000-1500
6	Contents of water-soluble salts, %	0,1-0,2
7	Dilatation in water, %	0,35-6,5
8	The ratio of the thermal expansion, $\text{mm}/^{\circ}\text{C}$	$6,6 \cdot 10^{-6}$
9	Anisotropy ( l/d )	
	a) milled sort with features	3:1-5:1
	б) needle-shape sort with features	12,1-20:1
10	Ratio of particle length to its diameter, L:D	3:1
11	Oil capacity, $\text{g}/100\text{g}$	14-42
12	Specific surface area, $\text{m}^2/\text{g}$	0,22-2,45
13	White, not less, %	78-88

Chemical composition of wollastonite in countries of Asia and in countries(tab.2)

Oxides	Uzbekistan		Russia		Kazakhstan	China	Finland	USA
	kuytash	langar	Aldan	Bosagin				
SiO <sub>2</sub>	38,6	51,50	49,36	52,0	46-53	52,00	55,0	52,0 0
CaO	42,5	46,90	45,81	39,9	43-50	45,0	42,0	47,0 0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,37	0,05	0,58	2,97	0,3-0,4	0,40	0,10	0,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO	3,60	0,16	1,22	0,52	0,1-0,2	0,20	0,07	0,20
TiO <sub>2</sub>	0,20	-	-	-	-	0,05	0,01	0,06
MgO	1,60	-	0,50	0,60	0,2	0,60	0,80	0,08
MnO	0,18	0,1	0,44	0,14	-	0,01	0,01	0,40
K <sub>2</sub> O	0,40	0,03	-	0,40	-	0,01	0,04	0,04
Na <sub>2</sub> O	0,25	-	0,35	0,40	-	0,10	0,04	0,02
п.п.п	10,30	1,26	1,74	3,07	2,3			-
total	100	100	100	100	100			100

Tested results were shown (look tab.3, 4) ,that introduce the wollastonite fiber bring to increase of boundary straight of cement compositions at W/C=0.30

in age 28 days at flexural to 32% and compressive to 40%.

Results of samples on flexural strength (tab.3.)

Mixture ratio W/C=0.25	3 days		7 days		14 days		28 days	
	MPa	%	MPa	%	MPa	%	MPa	%
control	7.2	100	8.0	100	9.03	100	11.3	100
W5%	7.3	102	8.5	125	8.8	98	10.1	90
W10%	6.4	89	7.5	111	7.8	87	9.8	87
W/C=0.30								
control	5.9	100	6.0	100	6.37	100	6.4	100
W5%	5.2	88	5.5	90	6.0	94.2	7.1	120
W10%	5.3	90	6.9	123	6.9	108	7.9	132
W/C=0.35								
control	6.9	100	6.9	100	7.6	100	7.8	100
W5%	5.6	82	6.1	85	6.9	91	8.9	114
W10%	5.4	78	7.4	107	8.3	109	9.3	120

Results of samples on compressive strength (tab.4)

Mixture ratio W/C=0.25	3 days		7 days		14 days		28 days	
	MPa	%	MPa	%	MPa	%	MPa	%
control	36.8	100	48	100	51.7	100	54.4	100
W5%	38	103	48.3	101	48.8	94	57	115
W10%	35.3	96	40.48	84	49.9	96	58	120
W/C=0.30								
control	26.8	100	28.3	100	33	100	35	100
W5%	22.6	84	34.3	121	35	98	39	121
W10%	20.78	78	35.4	125	37	112	45	140
W/C=0.35								
control	35.6	100	40.2	100	45	100	50	100
W5%	28.9	81	40	100	47.7	106	55	110
W10%	29.4	83	34.8	87	43.46	97	46.6	93

Needle forms of granules play main role as a micri-reinforcing. So this reason appreciably decreasing process of shrink deformation, for example at hardening of cement compositions (service of concrete). Wollastonite has fine adsorptive properties, which decrease indent-forming. Misro-reinforcing properties of wollastonite and high adhesion to the surface can secure enhancement straight results and quantity of straight to adhesion it with surface.

Surface of wollastonite contact with water is hydrolyzing, generating hydroxide calcium, which secure alkalinity dispersion of wollastonite. Product of hydratation and transduction of wollastonite in a hardened concrete represent itself on structure one-calcium-silicate Main mass of lime emissive at hydrolyze and hydratation of cement, spontaneously collecting like hydrate oxide calcium round granules of wollastonite , forming dense crystalline frame.

Wollastonite actually imaginary in mixture as a narrow frame which covered cement granules prevent of water intrusion and response delay of hydratation

## ЛИТЕРАТУРА:

1. The durability characteristics of high performance concrete: a review. P.C. A€ntcin. Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Universit ede Sherbrooke, Sherbrooke (Qu ebec), Canada J1K 2R1. 2002 Elsevier Science Ltd.
2. 11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques, MBMST 2013. Investigation on Concrete Beams Reinforced with Basalt Rebars as an Effective Alternative of Conventional R/C Structures Marek Urbanski, Andrzej Lapko, Andrzej Garbacz. Institute of Building Engineering, Faculty of Civil Engineering, Warsaw University of Technology, Armii Ludowej st. 16, PL-00 637 Warsaw, Poland Chair of Building Structures, Faculty of Civil & Environment Engineering, Bialystok University of Technology, Wiejska st. 45e, PL-15 351 Bialystok, Poland.
3. The use of Wollastonite to enhance the mechanical properties of mortarmixes Mona Abdel Wahab, Ibrahim Abdel Latif, Mohamed Kohail, Amira Almasry Structural Engineering Department, Ain Shams University, Egypt. 2017.
4. Effects of shrinkage reducing admixture and wollastonite microfiber on early-age behavior of ultra-high performance concrete. A.M. Soliman, M.L. Nehdi. Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Western Ontario, London, Ontario N6A 5B9, Canada. 2013.
5. P. Hamedanimojarrad, Development Of High Performance Shrinkage Resistant Concrete, Using Novel Shrinkage Compensating by Pedram Hamedanimojarrad, PhD Thesis, Univ. Technol. Sydney. (2012).
6. P. Galea, N. Hamedanimojarrad, P. Vessalas, K. Thomas, Assessment of wollastonite microfibre on drying shrinkage behaviour of cement-based composites, in: From Mater. to Struct. Adv. through Innov. Proc. 22nd Australas. Conf. Mech. Struct. Mater. ACMSM 22, Sydney, Aust. 11-14. December 2012, (2012) 499–504. <https://opus.lib.uts.edu.au/handle/10453/>.
7. Ransinchung GD, Kumar B, Kumar V. Assessment of water absorption and chloride ion penetration of pavement quality concrete admixed with wollastonite and microsilica. Constr Build Mater 2009;23:1168–77.
8. Панина А.А., Самигуллин Р.Р., Цыплаков Д.С., Корнилов А.В., Тухватшина А.И. Волластонит —нетрадиционная минеральная добавка —наполнитель в портландцемент. Вестник Казанского технологического университета, 2010, № 8, с. 377 – 378.
9. Кулдашева А.Х. Экспериментальные исследования прочностных свойств бетонов на основе волластонитового сырья. Вестник МГСУ, 2011, № 7, с. 627 – 630.
10. Гайдаш Б.И., Деревягин Г.Ф., Деревягина А.А. Экспериментальные исследования возможности получения специальных марок бетона на основе волластонитового сырья. Волластонит. Сб. статей под ред. В.П. Петров. М.: Наука, 1982, с. 90 – 91.

## БЕТОНЛАРНИНГ ЯНГИ ТАХРИРДАГИ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

*Б.Абдуллаев, Ж.Нуриддинов, проф.А.Хамидов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**Аннотация:** Мақолада қурилиш ишларида қўлланилаётган бетонларни тўла тафсифлайдиган янги тахрирдаги классификацияси берилган.

Ўзбекистонда катта ҳажмда қурилиш ишлари олиб борилмоқда. Айниқса, охириги йилларда кўп қаватли бинолар қурилишига катта аҳамият берилмоқда. Тошкент Ситуда қурилиши бошланган биринчи осмонўпар бино 51-қаватдан иборат бўлиб, унинг баландлиги 266, 5 метр бўлади. Бинонинг қурилишида М700 категорияли бетон қўлланилмоқда, унинг мустаҳкамлиги гранитдан ҳам мустаҳкам.

Бино ва иншоотларда қўлланиладиган бетонлар классификацияси асосан ГОСТ ва турли меъёрий ҳужжатлар билан белгиланади. Европа иттифоқи мамлакатларида қўлланилаётган бетон классификацияси бизда ҳам қўлланилмоқда.

Хозирги вақтда қурилишда фойдаланиладиган бетонлар ГОСТ 25192 “Бетонлар. Классификацияси ва умумий техник шартлар” бўйича қуйидаги асосий кўрсаткичлари бўйича синфларга ажратилади:

- асосий фойдаланиш соҳасига кўра;
- коррозия турларига чидамлигига кўра;
- тўлдирувчиларининг турига кўра;
- структурасига кўра;
- қотиш шароитига кўра;
- мустаҳкамлигига кўра;
- мустаҳкамлигини ортиши тезлигига кўра;
- ўртача зичлигига кўра;
- совуқ таъсирига чидамлилига кўра;
- сув ўтказмаслигига кўра;
- едирилишига кўра.

### ***Бетонлар классификацияси***

Классификация белгиси	Бетон тури	Таърифи
Асосий фойдаланиш соҳасига кўра	Конструкцион	Бино ва иншоотларнинг механик хоссалари бўйича талаблар қўйиладиган бетонлар.

	Махсус	Бино ва иншоотларнинг механик хоссалари бўйича қўйиладиган талаблардан ташқари функционал талаблар (иссиқлик изоляцияси, иссиқлик таъсирига чидамлилик, кимёвий чидамлилик, коррозия таъсирига чидамлилик, декоративлик, радиациядан ҳимояловчи, зўриқувчан, гидротехник ва бошқ.) қўйиладиган бетонлар.
<i>Коррозия турларига чидамлигига кўра</i>	А	Коррозия хавфи бўлмаган жойларда фойдаланиладиган бетонлар (ХО);
	Б	Карбонатизация таъсирида коррозия юзага келиши мумкин бўлган шароитларда фойдаланиладиган бетонлар (ХС);
	В	Хлоридлар таъсирида коррозия юзага келиши мумкин бўлган шароитларда фойдаланиладиган бетонлар (ХД ва ХС);
	Г	Кетма-кет музлаш ва эриш таъсирида коррозия юзага келиши мумкин бўлган шароитларда фойдаланиладиган бетонлар (ХФ);
	Д	Кимёвий коррозия юзага келтирадиган шароитда фойдаланиладиган бетонлар (ХА).
Тўлдиргичтурига кўра	Зич тўлдиргичлар асосида	Зич тоғ жинслари ёки зич шлаклар асосидаги бетонлар
	Ўта зич тўлдиргичлар асосида	Руда таркибли тоғ жинслари, чўян қириндиси, металл қипиғи ва бошқ. асосидаги бетонлар.
	Говак тўлдиргичлар асосида	Табиий ва сунъий серғовак тўлдиргичлар асосидаги бетонлар
Тўлдиргичнинг йириклиги бўйича	Йирик донали	Йириктўлдиргичли бетонлар
	Майда заррали	Майда тўлдиргич асосидаги бетонлар

Боғловчисининг турига кўра	Цементли, шу жумладан композицион боғловчилар асосида	Цементлар, шу жумладан портландцемент клинкери ва турли минерал қўшимчалар асосида (портландцемент, шлакли портландцемент, сульфат таъсирига чидамли, оқ ва рангли цементлар, ВНВ, ва бошқ.), гилтупрокли ёки гилтупрокли клинкер таркибли (гилтупрокли, зўрикувчан, киришмайдиган ва бошқ.) асосидаги бетонлар.
	Оҳакли боғловчилар асосида	Автоклавда қотадиган оҳакли боғловчи ва кремнезём таркибли қўшимчалар асосидаги бетонлар.
	Шлакли боғловчилар асосида	Шлак-ишқорли боғловчилар, оҳак ёки цемент, ёки гипс билан фаоллаштирилган шлаклар ёки куллар асосидаги бетонлар.
	Гипсли боғловчилар асосида	Қурилиш гипси, ангидрит, гипс-цемент-пуццолан боғловчи асосидаги бетонлар.
	Махсус боғловчилар асосида	Анорганик ва органик боғловчилар (олтингурутгли, полимер, фосфат, магнезиал, суюқ шишали боғловчилар) асосидаги бетонлар.

**Сиқилишдаги мустаҳкамлиги** бўйича цементлар қуйидаги классларга бўлинади: 22,5; 32,5; 42,5; 52,5 <sup>[1]</sup>

**Қотиш вақти бўйича цементлар қуйидагиларга бўлинади:**

- Секин қотувчи – қотиш вақтининг бошланиши 2 соатдан ортиқ;
- Нормал қотувчи - қотиш вақтининг бошланиши 45 минутдан то 2 соатгача;
- Тез қотувчи - қотиш вақтининг бошланиши 45 минутдан қисқа.

Бетон қоришмасини жойлаш ва зичлаш бўйича: шибаланган, вибрацияланган, прессланган, виброштампланган, вибропрокатланган, босим билан вибропрокатланган (кучли вибропрокат), центрифугаланган, торкретланган, вакуумланган, виброфаоллаштирилган ва бошқалар.

**Бетоннинг қотиш вақтида иссиқ-нам ишлови берилиши ва тутиб турилишига кўра:** нормал, буғланган, 100<sup>0</sup>С ҳароратда сувда иситилган, электроэнергия ёрдамида, мой билан иситилган, автоклав ёки буғланган, комбинацияланган, қуёш радиацияси билан қиздирилган, махсус ишлов берилган ва бошқалар.

**Ташқи муҳитнинг агрессив кимёвий таъсирига махсус услуб билан аниқланадиган қаршилик кўрсатиш даражаси бўйича:** сульфат таъсирига чидамли, денгиз сувига чидамли, кислота таъсирига чидамли ва бошқалар.



## **Юқори ҳарорат ва олов таъсирига чидамлилиги бўйича (иссиқликка чидамли бетонлар):**

- а) 1770°С дан юқори чидамли оловбардош;
- б) 1580° дан 1770°С гача оловбардош;
- в) 1580°С гача оловбардош.

Бетоннинг юқорида келтирилган классификацияси қурилиш ишларида қўлланилаётган бетонларни тўла тафсифлайди.

### **АДАБИЁТЛАР:**

1. Read more: Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки..  
Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2015

## **АСФАЛЬТБЕТОН ҚОПЛАМАЛИ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИДА ҒИЛДИРАК ИЗИ ДЕФОРМАЦИЯСИ ПАЙДО БЎЛИШИГА ИҚЛИМ ОМИЛЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ**

*ўқит. С. Н. Ядгаров, ўқит. Ш.Ш Сапаров  
(Тошкент давлат техника университети Термиз филиали)*

***Аннотация:** Мақолада Ўзбекистон Республикаси жанубий минтақасида автомобиль йўллари тармоғида асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг юзага келиши сабаблари ва бартараф этиш чоралари ёритилган, ғилдирак изи деформациясини олдини олиш учун “Унирем” модификаторини қўллаш ва афзаллиги ёритилган.*

Ўзбекистон Республикасининг жанубий минтақасида иқлим омиллари таъсирида ғилдирак изи деформацияси долзарб муаммолардан хисобланади. Бу долзарб муаммонинг ечимлари қурувчи муҳандислар олдида кўплаб тадқиқотлар олиб боришга сабаб бўлади. Ҳақиқий шароитда, бу жараёнларнинг натижасида ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлади. Кўпгина бошқа деформациялар сингари, ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлишига икки салбий омил сабаб бўлади “[1]”:

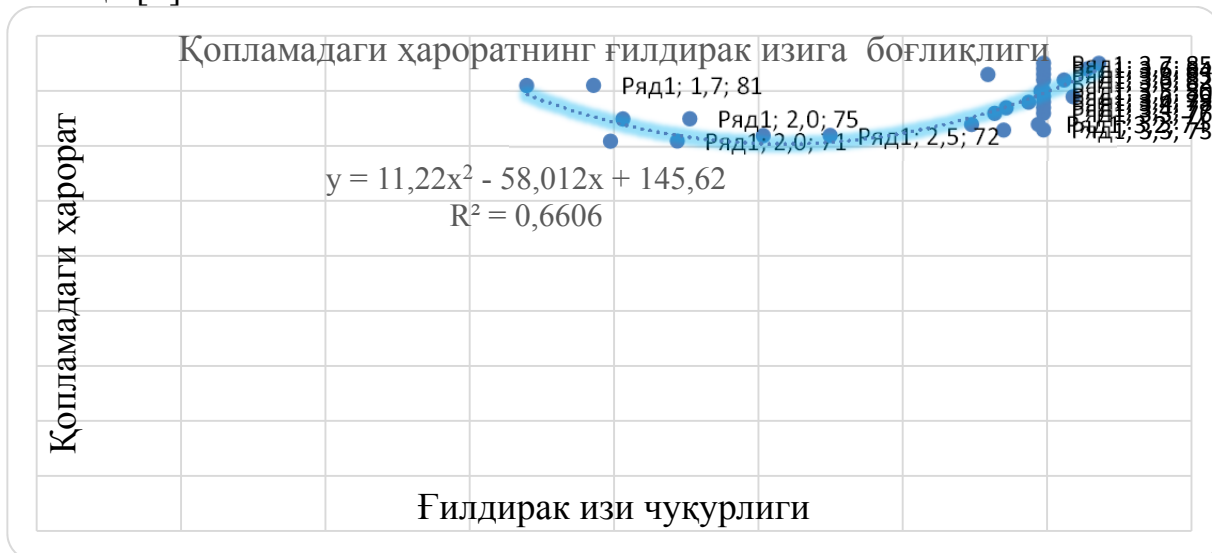
- Ташқи омиллар – юқунинг таъсири, иқлим омиллари, айниқса, ҳаво ҳарорати ва қуёш нурлари, шунингдек, грунт қатламининг намланиши;

- Ички омиллар – йўл конструкциясининг физик – механик хусусиятлари, силжишга мустаҳкамлиги, структуравий ҳолати, йўл қопламаларининг мустаҳкамлиги, структуравий ҳолати, йўл қопламаларининг мустаҳкамлиги ва зичланганлик даражаси:

Ўзбекистон Республиканиннг жанубий минтақаси Сурхондарё вилоятида олиб борилган кузатувлар шуни кўрсатадики, ҳаво ҳароратининг юқори бўлиши асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг пайдо бўлишига таъсир кўрсатиши аниқланди.

Сурхондарё вилоятида жойлашган халқаро М–41 “Бишкек–Душанбе–Термиз” 1616–1621 км оралиғида асфальтбетон қопламали автомобиль

йўлида олиб борилди. Олиб борилган ўлчов ишларидан кўриниб турибдики (1-расм), ҳаво ҳарорати ортиши билан қопламадаги ҳарорат боғлиқ тарзда ортади. Бажарилган ўлчов ишларидан кўриниб турибдики, ҳаво ҳарорати юқори бўлганида яъни ҳарорат 50 ° С дан юқори (лойиҳаланади) бўлади. Оғир юк автомобилларини куннинг ҳаво ҳарорати юқори бўладиган қисмида кириши ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлиши яънада тезлашади. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ҳар бир турдаги қаттиқ бўлмаган қоплама учун ҳаракатнинг жадаллиги ва таркибига қараб, ғилдирак изи деформацияси бир издан ўтишлар сонига боғлиқ “[2]”.

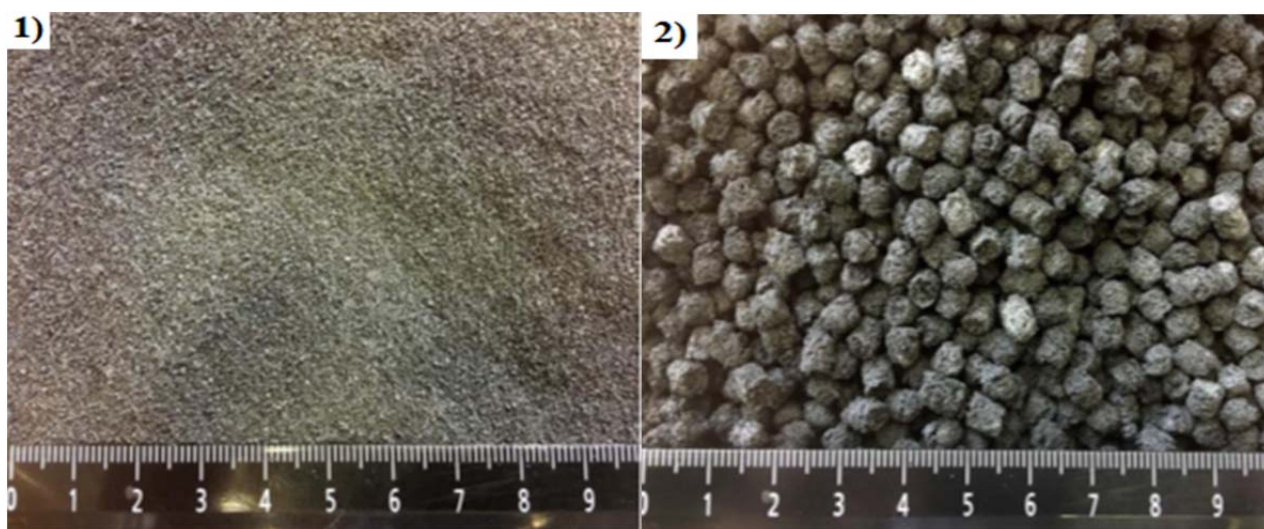


1 - расм. Ҳаво ҳарорати ғилдирак изига боғлиқлиги

Олиб борилган тадқиқот ишлари шуни кўрсатадики асфальтбетон қопламадаги ҳаво ҳароратини қопламада ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияси таъсир кўрсатиши аниқланди. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ҳар бир турдаги қаттиқ бўлмаган қоплама учун ҳаракатнинг жадаллиги ва таркибига қараб, ғилдирак изи деформацияси бир издан ўтишлар сонига боғлиқ “[3]”.

Юқори ҳарорат ва транспорт воситалари ҳаракат туфайли содир бўладиган ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлишига қаршилик кўрсатади ва қолдиқ деформация юзага келмайди. “Унирем” модификаторидан фойдаланган ҳолда асфальтбетон қоришмасини ишлаб чиқаришда қайта ишлашни талаб қилмайди. “Унирем” порошок қуруқ ҳолда қўшилади ва қиздириб компонентлар билан аралаштирилади “[4]”.

Асфальтбетон аралашмаларининг таркибига қўшиш учун “Унирем” полимер қўшимчасини оптимал кўринишга келтирилди. Универ модификатори икки хил кўринишда: порошок шаклида (унирем-001) ва гранулали шаклида (универ–002) (2–расм) ишлаб чиқарилади “[4]”.



2–расм. Универ модификаторининг кўринишлар: 1) порошок шакли; 2) гранулометрик шакл.

“Унирем” модификаторидан фойдаланилганда асфальтбетон қоришмасини ётқизиш ва зичлаш ШНҚ 3.06.03 талабларига мувофиқ амалга оширилади. А типли асфальтбетон қоришмасини лабораторияда синовдан ўтказиш натижалари “Унирем” қўшимчаси физик–механик хоссаларини яхшилаши аниқланди (1–жадвал) “[4]”.

Асфальтбетон аралашмаларининг физик–механик кўрсаткичларини таҳлил қилиш асосида, кейин асфальтбетон таркибига қўшимчалар қўшилганда ортди деган хулосага келиш мумкин. Экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қўшимчасиз аралашма 20 °С ҳароратида 3.25 МПа га тенг бўлган ва қўшимча қўшилгандан кейин 0.8 % да 3.5 МПа, 1.0 % да эса 4.4 МПа га тенг бўлди.

3.4–жадвал

Кўрсаткичлар	“Унирем” миқдори, %			ГОСТ 9128 талаблари
	0	0.8	1.0	
Силжишга мустаҳкамлиги R, МПа 20°С;	3,25	3,5	4,4	2.2 дан кам бўлмаслиги керак
50°С	1,25	1,37	1,4	0,9 дан кам бўлмаслиги керак
0°С	6,17	6,8	7,81	1.2 дан катта бўлмаслиги керак
Сувга бардошлилиги, кам бўлмаслиги	0.95	0.97	0.99	0.85 дан кам бўлмаслиги керак
Сувга узок тўйинтирилгандаги сувга бардошлилиги, кам бўлмаслиги керак	0.83	0.91	0.95	0.75 дан кам бўлмаслиги керак
Ички ишқаланиш коэффиценти	0.81	0.87	0.9	0.87 дан кам

				бўлмаслиги керак
Силжишдаги илашиш, 50°С хароратда, МПа	0.59	0.35	0.46	0.25 дан кам бўлмаслиги керак
Чўзилишда майдаланишдаги ёрилишга чидамлилиги	0.51	0.40	0.47	3.5 – 6.0
Сувшимувчанлиги W, %	2.6	2.2	2.0	2.0 – 5.0
Ўртача зичлиги, г/см <sup>3</sup>	2.47	2.46	2.48	чегараланмаган

Бу кўрсаткичлар ГОСТ 9128 (камида 2.2 МПа) талабларидан анча юқори. Худду шу ҳолат 50 °С (1.25 МПа кўшимчаларсиз ва 1.37 МПа ва 1.4 МПа полимер модификаторлар қўлланилган ҳолда ГОСТ 9128 талаблари бўйича камида 0.9 МПа га тенг) кузатилди.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. С. Н Ядгаров “Асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг юзага келишига иқлим шароитининг таъсирини тадқиқ қилиш (Сурхондарё вилояти мисолида)” магистрлик диссертацияси Тошкент 2019 й.
2. доц. Абдурахмонов Ю.Т, Ядгаров С.Н. “Асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг юзага келиши” Анжуман тўплами 2018 й.
3. ИҚН 05 – 2011 «Автомобиль йўлларининг ҳолатини ташхил қилиш ва баҳолаш қоидалари». Тошкент 2011.
4. А. О. Добрынин, В. В. Опарина “Сравнение физико – механических свойств ЦМА с применением стабилизатора – модификатора «унирем» и стабилизатора «хризотоп»”. Пермский национальный исследовательский политехнический университети. Перм 2015 г.

## KIMYOVIY QO'SHIMCHANING PORTLANDSEMENT XOSSALARIGA TA'SIRINI O'RGANISH

*o'qit. B. A. Tursunov (Jizzax politexnika instituti)*

**Аннотация:** *Ushbu maqolada “Betong strong-17” kimyoviy qo'shimchasining, portlandasementning normal quyugligi, tishlashish muddatlari va siqilishdagi mustahkamlik ko'rsatkichlari ko'rib chiqilgan.*

Respublikamizda raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish bo'yicha barqaror o'sish suratlarini ta'minlash, shuningdek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy o'zgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 4.05.2018 yildagi PQ-3696-sonli «Ichki bozorni sement bilan barqaror ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-

tadbirlar to'g'risida»gi qarori e'lon qilindi. [1]

Mamlakatimizda sement ishlab chiqarish hajmi va unga narxlarning shakllanish mexanizmlari joriy yilda amalga oshirilishi rejalashtirilgan keng ko'lamli infratuzilma loyihalari doirasida obyektlar qurilishini sifatli va o'z vaqtida yakunlashga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Sement ishlab chiqarish sanoatini jadal rivojlantirishni ta'minlash, ishlab chiqarish hajmini oshirish va iqtisodiyot tarmoqlarining sementga bo'lgan ehtiyojini qondirish ko'rib chiqilgan.

Tarmoqni jadal rivojlantirish va diversifikatsiya qilish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, mahalliy mineral xomashyo resurslarini qayta ishlashga investitsiyalarni jalb qilish va qurilish materiallarini eksport qilish hajmlarini oshirishda. Geologiya-qidiruv ishlarini olib borish, qazib olish va qayta ishlash asosida qurilish industriyasining xomashyo bazasi hajmlarini ohaktosh bo'yicha-13.1 mln tonnaga, gips toshi bo'yicha-1.8 mln tonnaga, loysimon komponentlar, g'isht xomashyosi, kvarts qumi bo'yicha 1 mln tonnaga, ko'chgan tog' jinslari (bazalt) bo'yicha-0.1 mln tonnaga, tosh-shag'al materiallari bo'yicha-5.6 mln metr kubga yetkazish ko'zda tutulgan. [2]

Bugungi kunda beton va temirbeton konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasida asosiy tendetsiya beton ishlab chiqarishda kimyoviy qo'shimchalar xamda maxalliy chiqindilar asosida energiyatejamkor va resurs tejamkor materiallar qo'llanilishi asosida yuqori mustahkamlik va xossalriga bo'lgan betonlar olish shu ustvor vazifalaridan biri hisoblanadi.

“Beton strong-17” superplastifikatori kompleks hisoblanadi, yani ushbu qo'shimcha tufayli beton mustahkamligini oshirish, qotish vaqtini tezlashtirish, shuningdek betonnig muzlashiga qarshilik ko'rsatishidir. [3]

Bog'lovchi material sifatida “Jizzaxsement” zavodining ПЦ400 Д20 portlandsement markasidan foydalanildi. Sementning kimyoviy va mineralogik tarkibi 1 va 2 jadvallarda keltirilgan.

#### Sementning mineralogik tarkibi

1-jadval

Sementning turi	Minerallar tarkibi				Qo'shimchalar tarkibi	
	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	Qo'shimcha	SO <sub>3</sub>
ПЦ400 Д20	56,5	17,0	6,3	13,2	9,6	2,55

#### Sementning kimyoviy tarkibi

2-jadval

Sementning turi	Kimyoviy tarkibi, %							
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Ishqorlar	SaO Erkin
ПЦ400 Д20	21.69	4.96	3.92	65.24	2.77	0.32	0.80	0.85

Ilmiy tadqiqot ishida bog'lovchi sifatida portlandsement Jizzax sement korxonasiining ПЦ400 Д-20 bog'lovchisidan. Fizik-mexanik xossalari sifatida sementning normal quyugligi, tishlashish muddatlari va siqilishdagi mustahkamlik

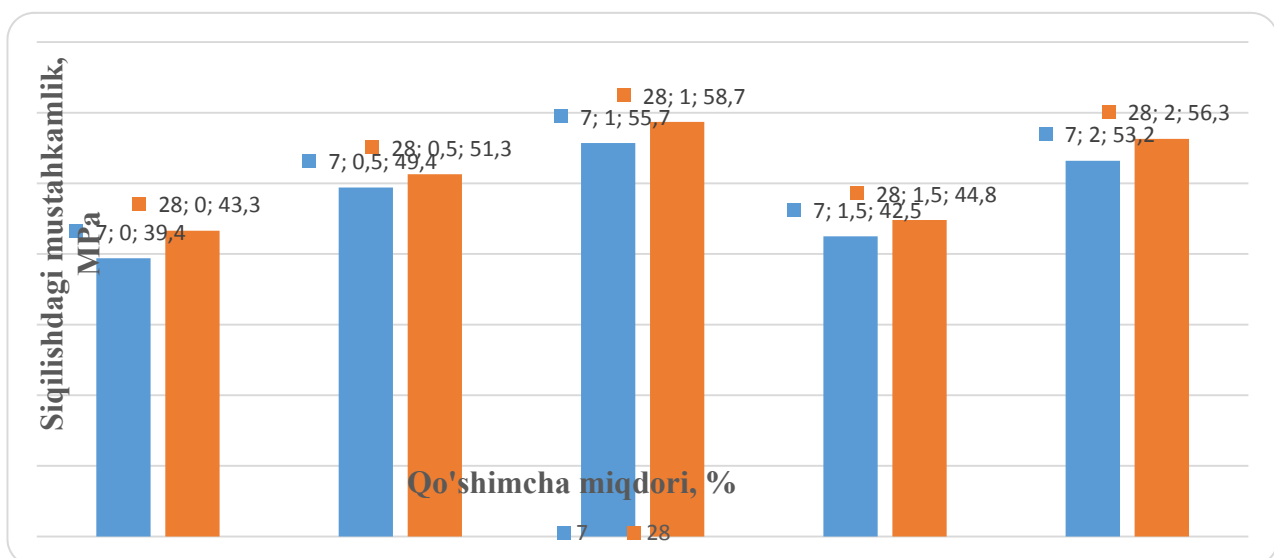
ko'rsatkichlari ko'rib chiqildi. "Beton Strong-17" qo'shimchasi sement moqasidan kelib chiqqan holda 0,5-2,0 miqdorida qo'shib borilgan.

Namunalar laboratoriya sharoitlarida qirralari 2 sm bo'lgan kubik shaklida tayyorlangan. Sinov vaqtiga qadar namunalar normal namlikdagi sharoitlarda saqlangan. Tadqiqot natijalari quyidagi 3-jadvalda keltirib o'tilgan.

Kimyoviy qo'shimchani portlandsement xossalariga ta'sirini kuzatish

3-jadval

	Sement turi	Qo'shimcha nomi	Normal quyulik, %	Qo'shimcha miqdori, %	Tishlashish muddatlari, soat-daqiqa		Siqilishdagi mutahkamlik MPa	
					Boshlanish vaqti	Tugash vaqti	7 kun	28 kun
	ПЦ 400-Д20	"Beton strong-17"	27,0	0	1-40	2-05	39.4	43.3
			24,0	0,5	2-13	2-24	49.4	51.3
			23,0	1	2-05	2-33	55.7	58.7
			21,5	1,5	1-00	3-30	42.5	44.8
			20,0	2	1-06	4-12	53.2	56.3



1 - rasm. Kimyoviy qo'shimcha "Betong strong-17"ni portlansement ta'sirini o'rganishning siqilishga bo'lgan mutahkamligi. 7, 28 kunlik.

Xulosa qilib aytgda, tadqiqot natijalari "Beton Strong-17" qo'shimchasi qo'shilganda normal quyulidagi sement xamirini olishdagi suv sarfini kamayishini ko'rsatdi. "Beton Strong-17" qo'shimchasidan 1% olingan holatda eng yuqori mutahkamlik ko'rsatkichi aniqlandi. Ushbu qo'shimchani miqdori 1,5-2,0% bo'lganda sementning tishlashish muddatlarining boshlanishi qisqarishi kuzatilgan.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 4.05.2018 yildagi PQ-3696-sonli

- «Ichki bozorni sement bilan barqaror ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi Qarori.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 mayda PQ-4335-sonli "Qurilish materiallari sanoatida jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori.
  3. Gaziev U.A., Kadirova D.Sh. "Beton va qorishmalar uchun qo'shimchalar" O'quv qo'llanma. 2015.

## **ТЕМИР-БЕТОН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ФОЙДАЛАНИШНИНГ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИСТИҚБОЛЛАРИ.**

*доц.Ризаев, Б.Ш,З. Жалолов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

***Аннотация:** Мамлакатимизда қурилиш ишлари жадал суръатлар билан ривожланмокда замонавий қурилиш материаллари ишлаб чиқаришида бундай бетон узокка чидамли булиши билан бирга фойдаланишидаги юқори ишончлилик талабларига хам жавоб бериши лозим.*

Охирги йилларда бир қатор илғор индустриал ривожланган хорижий мамлакатларда (АҚШ, Европа мамлакатлари, Япония, Малайзия ва бош) янги турдаги суперпластификаторлар ва юқори дисперсли минерал кўшимчалар асосидаги юқори самарали цементли композитлар (асосан цементли бетонлар ва қоришмалар) олишнинг янги технологиялари ишлаб чиқилди ва жадал суръатлар билан ривожланмокда. Уларнинг таркибини тўғри танлаш ушбу композитларга (бетонларга) "Юқори технологияли" материалларга хос бўлган технологияга оид ва конструктив хоссаларнинг бир қанчасини бағишлайди. Бундай бетонлар Европа мамлакатларида "High Performance Concrete - НРС", яъни "Юқори Эксплуатацион Кўрсаткичли Бетонлар-ЮЭКБ" деб ном олган. Ушбу ном янги материалнинг мохиятини жуда тўғри акс эттиради, чунки улар нафақат юқори қурилиш сифатига эга, балки материални яратишнинг хар бир босқичида ушбу аниқ босқичнинг талабларга тўлиқ жавоб беради. Масалан бетон қоришмасини жойлаштиришда у юқори даражада қулай ётқизувчанлик ва харакатчанлик хусусиятларини намоён қилади, қотиш жараёнида эса юқори (40-80 МПа) ва ўта юқори (80-120 МПа) мустахкамликка эришади, фойдаланиш жараёнида эса узокка чидамлилиги юқори даражада бўлади. Ушбу хорижий тажрибадан фойдаланиш уни маҳаллий қурилиш амалиётига жорий қилиш бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи конструкциялари техник-иқтисодий кўрсаткичларини сезиларли кўтариш ва катта иқтисодий самара олиш имкониятларини беради.

Юқори самарали бетон (НРС) кўплаб тўрифларга эга. Энг кенг тарқалган таърифи "НРС бетон оддий бетонга нисбатан узокка чидамлироқ ва зарур холларда мустахкамроқ бўлиши лозим". Бундай бетон оддий конструктив бетонга нисбатан анча юқорироқ талабларга (мезонларга) жавоб

бериши лозим. Бундай бетон юқори даражада ишлов берилувчан, юқори харакатчан ва минимал даражадаги ўтказувчанликка эга бўлиши лозим. Бундай бетон узокқа чидамли бўлиш билан бирга фойдаланишдаги юқори ишончилилик талабларига ҳам жавоб бериши лозим.

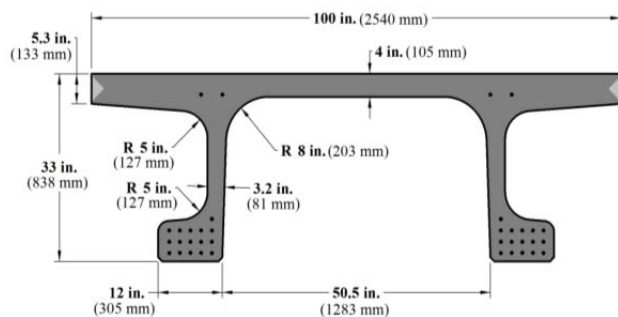
Юқори Эксплуатацион Кўрсаткичли Бетонларконцепциясининг амалга оширилиши аввол бор суперпластификаторлар ва микрокремнеземдан комплекс фойдаланиш ғояси билан чамбарчас боғлиқдир. Ушбу кўшимчаларнинг оптимал нисбатда қўлланилиши, керак бўлса бошқа органик ва минерал материалларни кўп бўлмаган микдорларида кўшиш билан биргаликда бетонни юқори ишончилиликдаги эксплуатацион хоссалар билан таъминлаш мақсадида бетон қоришмасининг реологик хоссаларини бошқариш ва цемент тони шининг структурасини модификациялаш имкониятларини беради. Бетон хоссаларининг ўзгариши асосида пировардида цемент тошининг фазали таркиби, ғоваклиги ва мустахкам-лигида ўз аксини топувчи цемент системасида содир бўлувчи мураккаб коллоид-кимёвий ва физикавий ходисалар ётади. Шунинг учун кўпчилик мутахассислар (НРС) бетонини ишлаб чиқаришни “юқори технологиялар” сирасига киритадилар. Чет эл мамлакатларида (НРС) бетонларидан мохирлик билан фойдаланилган мисолларни кўплаб келтириш мумкин. Энг машҳур объектлардан қуйидагиларни келтириш мумкин: Ла-Маншем остидаги тоннель, Чикаго шахридаги осмонўпар бинолар комплекси, Нортумберленд бўғози (Канада) устидан қурилган кўприк, Шимолий денгиздаги бурғулаш платформалари.

Кенг кўламли тадқиқотлар ва синовлардан сўнг 2008 йилда АҚШнинг Айова штатидаги Бичанан Конти шахрида пи-симон кўндаланг кесимли тўсинлардан кўприк қурилган (1-расм). Тўсиннинг кесими юнон ёзувидаги пи ҳарфи шарафига шундай деб номланган. Тўсиннинг кўндаланг кеими 2-расмда келтирилган. Учта пи-симон тўсин уч оралиқли кўприкнинг ўрта оралиғига ўрнатилган. Унинг узунлиги 51 фут 4 дюйм (15,6 м)

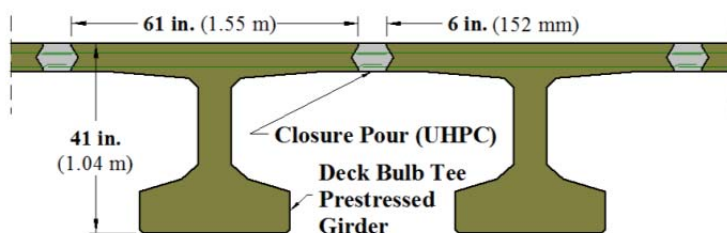


1-расм. Фототасвир. Jakway Park кўприги, Buchanan County, IA





2-расм. Чизма. Пи-симон тўсиннинг кўндаланг кесими



3-расм. Чизма. Йиғма тўсинлар орасидаги боғланишни кўрсатувчи кўндаланг кесим

Нью-Йорк штатидаги бир неча кўприклар йиғма бетон элементларини (НРС) бетони билан яхлитлаб бирлаштириш асосда қурилган (3-расм). Бунинг афзаллиги шундан иборатки у тўсиннинг узунлигини ошириш имкониятларини беради. Худди шундай усул билан таянчлар устидаги кўндаланг чоклар устида ҳам ишлатилади.

### АДАБИЁТЛАР

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
- 3.. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.

### ҒИШТНИ ПИШИРИШДА КИСЛОРОДНИ ПУФЛАБ ЮБОРИШ УСУЛИНИ ҚўЛЛАШ

кат.ўқит.А.Абдурахманов, М.Мухитдинов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Аннотация.** Мақолада гиштни пиширишда кислородни пуфлаб юбориш усулини қўллаш самарадорлиги асосланган.

Ўзбекистонда деворбоп сопол материаллар ишлаб чиқариш қувватларини ошириш, “2019 йил – Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожланиш йили” Давлат дастурини бажариш юзасидан қабул қилинган

қарорлар, бу масалада бир қатор вазифаларни бажаришни тақозо қилади [1]. Буларга янги корхоналарни барпо этиш ва ишлаб турганларини модернизация қилиш, маҳсулот ишлаб чиқариш учун талаб этиладиган сарф-харажатлари камайишини ҳамда тайёр маҳсулот нархининг арзонлашувига имкон берувчи замонавий энергия тежайдиган технологияларни татбиқ қилишга эътибор бериш каби масалаларни келтириш мумкин. Сифатли деворбоп қурилиш материалларини ишлаб чиқариш ҳажмларини кўпайтириш ва уй-жойлар, айниқса, қишлоқ жойларида иморат қураётган аҳолининг ортиб бораётган талаб-эҳтиёжини янада тўлиқроқ қондириш учун Республикамизда махсус Дастур ишлаб чиқилиб, амалда жорий қилина бошланди.

Лойиҳаланаётган турар жойларида қурилиш материали сифатида асосан ғишт қулланилмоқда. Бир неча ўн йиллаб давомида ғишт қурилишда энг кенг қўлланилаётган қурилиш материалидир. Бу соҳада қурилишда тўпланган тажриба шуни кўрсатмоқдаки ғиштли бинолар пухта, кўпга чидайдиган ва эксплуатацияда ишончлидир. Кўркам кўриниши билан биргаликда, ғиштли бинолар нисбатан юқори мустаҳкам (ғиштнинг маркаси 75 дан 300 гача), совуққа чидамли (ғиштнинг совуққа чидамли бўйича маркаси 25 дан 75 гача) ва узоқ йиллар давомида хизмат қилиши мумкин. Ғиштли ўйлар хавфсиз. Юқори мустаҳкамлик кўрсаткичлари билан биргаликда, ғиштли ўйлар ёнғинга бардошли. Ғиштли ўйларнинг яна бир ижобий томони – атмосфера таъсирига ва ҳарорат ўзгаришига юқори даражада чидамли. Ёнғинлар ва ҳароратни ўзгариб туриши ғиштни бузилишига олиб келмайди. Ғиштли ўйнинг ташқи кўриниши узоқ йиллар давомида таъмирсиз ишлатиш имконини беради. Ёғочли биноларга нисбатан ғиштли бинолар чиримайди, зараркунандалар ва бактериялар бинони емирмайди.

Илмий манбаларда деворбоп сопол ғишт ишлаб чиқаришга оид етарли даражада маълумотлар бўлиб, бунда, асосан, ғишт маҳсулоти гилсимон хом ашёларни қайта ишлаб, яримқуруқ ёки пластик усулларда қолиплаб, қуришиб, юқори ҳароратларда пишириш ҳисобига олинади.

Ғиштни пишириш сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологияси жараёнининг хал қилувчи босқичидир [2]. Пишириш жараёнини шартли равишда уч даврга бўлиш мумкин: хом ашёни қиздириш, пишириш ва совитиш. Хом ашёни қиздиришда ҳарорат аста-секин  $100-120^{\circ}\text{C}$  гача кўтарилади, бунда ундан эркин сув чиқариб юборилади. Шундан кейин ҳарорат  $750^{\circ}\text{C}$  гача кўтарилади, гилли минералдаги ва хом ашё аралашмасининг бошқа бирикмаларидаги органик аралашмалар ёниб битади ва кимёвий боғланган сув чиқиб кетади.

Сопол буюмлар ҳалқасимон, туннел, тирқишли, роликли ва бошқа ўчоқларда пиширилади. Туннел пишириш усули энг самарадор усул ҳисобланади.

Оҳирги йилларда ғиштни туннел усулида пиширишда кислородни пуфлаб юбориш усулини қўллаш мақсадга мувофиқлигини кўрсатмоқда.

Пишириш жараёнида сопол сополак (сопол буюмлар ясаладиган

материал сопол технологиясида сопол сополак деб аталади) да бир қатор физик-кимёвий жараёнлар содир бўлади:

- кристалланган сувни чиқиб кетиши (буғланиши);
- органик компонентларини ёниб кетиши;
- газхосил қилувчи маҳсулотлар реакцияси диффузияси ва б.

Бу жараёнлар содир бўлиш характери буюмларни хумдондан ўтиш тезлигига боғлиқ. Хумдон маҳсулдорлигини ошириш учун буюм силжиш тезлигини ошириш, кўпинча буюмда қора узаклар хосил бўлишига олиб келади. Буюм сифатини пасайтирмай буюмни хумдонда силжиш тезлигини ошириш учун, хумдон узунлигини ошириш талаб этилади.

Бироқ, Messer Griesheim фирмаси томонидан ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаги, хумдонга тоза кислородни пуфлаб юбориб маҳсулот сифатини ошириш мумкин [3]. Кислород хумдоннинг дастлабки пишириш зонасига, шунингдек ўтиш зонасига (даслабки ва асосий пишириш участкалари орасида) пуфлаб юборилади. Шунингдек, тадқиқотлар натижасида хумдонга ҳаво эмас, балки тоза кислород юбориш мақсадга мувофиқлиги асосланган, чунки ҳавони юбориш азотни қиздириш учун қўшимча энергия сарфланиши ва тутун газлар ҳажмини ошишга олиб келади. Туннель хумдонига ғиштни пишириш учун кислородни пуфлаб юбориш, маҳсулотни хумдондан ўтиш тезлигини ошириш имконини беради. Клинкер ғиштни пишириш жараёнида кислородни пуфлаб киритилиши нафақат қора узаклар хосил бўлишини бартараф этади, балки ғиштга турғун ёрқин-қизғиш ранг беради.

Хулоса қилиб таъкидлаш мумкинки, кислородни пуфлаб киритилиш усулини қўлланилганда маҳсулотни хумдондан ўтиш тезлиги ўртача 1000 дан 1125 дона/соат га ошади. Бироқ, буюмни пишириш нархи (кислородни киритилишига қўшимча сарфлар) ҳам ошади. Лекин, бу усул қўлланилганда маҳсулдорликни 14% га ошишига, энергия сарфини 6-8% га пасайишига, буюм сифатини яхшилашга (қора узаклар хосил бўлмайд) ва натижада буюм сифати яхшиланиши корхона даромадини ошишига олиб келади.

#### **АДАБИЁТЛАР:**

1. “2019 йил – Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожланиш йили” Давлат дастури.
2. А.Хамидов. Қурилиш материаллари ва буюмлари. Дарслик, Тошкент, “Фан ва технология”, 2014 йил.
3. Heiner H. Saueratoffsusatse im Brend verbessern die Rendite. – Keramische Zeitschrift, (ГФР).

## КУЛ-ШЛАКЛИ КУЙДИРМАЙ ОЛИНАДИГАН ИШҚОРЛИ БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДАГИ БЕТОНЛАР ХОССАСИНИ АНИҚЛАШ

*проф.А.Хамидов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)  
Ж.Эгамбердиев (Давлат ер кадастр)*

*Аннотация.* Мақолада кул-шлакли куйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар асосидаги бетонлар хоссасини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Маълумки, бетон технологиясида боғловчи сифатида асосан портландцемент ишлатилади. Портландцемент ажойиб хоссаларга эга ва шу билан бирга дефецит технологик махсулотдир. Шунинг учун цемент ишлаб чиқаришда турли саноат чиқиндиларидан ва улар асосида **куйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилардан** фойдаланиш катта аҳамиятга эга [1].

Жаҳон тажрибаси шуни кўрсатмоқдаки, цементли бетонлар билан бир вақтда, келажакда куйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар кенг қўлламада ишлаб чиқарилади ва унинг асосида бетонлар тайёрлашга катта аҳамият берилади [2].

Наманган муҳандислик-қурилиш институти Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш кафедрасида кул-шлакли куйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар асосидаги бетонлар хоссасини аниқлаш бўйича тажрибалар ўтказилди.

Тадқиқотларда, Ўзбекистонда катта ҳажмдаги захираси мавжуд бўлган, келиб чиқиши техноген минерал тўлдирувчилар - Янги-Ангрен ИЭС чиқиндилари - кул-шлакли аралашма ишлатилган.

Кул-шлакли аралашма кўмир ёқишда хосил бўлган, филтрларда ушланиб қолинган ва йиғилган, қуруқ майда дисперсли, зарралари ўлчами 0,12 мм.

Тадқиқотда ишлатилган материаллар:

Бетон майда зарралаи.

Бетон тайёрлаш учун ишлатилган материаллар тавсифи:

1 м<sup>3</sup> бетон қоришма таркиби (с/ц=0,56).

Боғловчи тури – 400 маркадаги куйдирмай олинадиган ишқорли боғловчи - **333 кг.**

**Ммайин туйилган кул-шлак, цемент массасига нисбатан 10-20% (33-66 кг)**

**Майда тўлдирувчи – кварц қуми  $M_{\text{нир}} = 1,64$  - 736 кг.**

Сув (тоза ичимлик) - 187 л

**Ишлатилган материаллар ДАСТ талабларига жавоб беради.**

Кул-шлакли аралашма ва портландцемент кимёвий таркиби 1 жадвалда келтирилган.

1 жадвал. Кул-шлакли аралашма ва портландцемент кимёвий таркиби

Т.р	Оксидлар	Кул-шлакли аралашмадаги оксидлар миқдори	Портландцемент таркибидаги оксидлар миқдори
1	SiO <sub>2</sub>	49.7	21.66
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.1	5.01
3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.5	4.01
4	CaO	11.5	64.95
5	MgO	3.6	3.42
6	Na <sub>2</sub> O	0.9	-
7	K <sub>2</sub> O	1.4	-
8	SO <sub>3</sub>	1.4	0.40
9	TiO <sub>2</sub>	0.2	-

Кул-шлакли куйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар асосидаги бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун 150x150x150 мм ўлчамдаги намуналар тайёрланди.

Намуналар 1, 2, 3, 7, 28 ва 90 суткадан кейин синалди.

Кул-шлакли бетон мустаҳкамлиги ошиш жараёни нормал ҳарорат-намлик шароитда ( $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi=90-95\%$ ) қотувчи бетон намуналари кўрсаткичлари билан солиштирилди.

Бетон лойиҳа маркаси-400.

2- жадвалда кул-шлакли бетоннинг мустаҳкамлиги кўрсаткичлари келтирилган.

2-жадвал. Кул-шлакли бетоннинг мустаҳкамлиги

Қотиш шароити	Бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги, МПа, суткада				
	1	3	7	28	90
Нормал шароит	-	-	-	$\frac{41,2}{100}$	42
Кул - шлакли бетон (кул-шлак аралашмаси 10%)	15,4	21,0	25,0	38,5	43
Кул - шлакли бетон (кул-шлак аралашмаси 20%)	16,8	22,4	29	40.5	46

2-жадвалдан кўриниб турибдики кул-шлакли бетон намунасининг мустаҳкамлиги 28 суткада нормал шароитда қотган бетон мустаҳкамлигига нисбатан паст ва 93-98% ни ташкил этди.

Бироқ, куб намуналар 90 суткада нормал шароитда қотган бетон мустаҳкамлигига нисбатан 102-109% ни ташкил этди.

Бетонларда кул-шлак аралашмали цемент ишлатилганда, унинг сув талабчанлиги ошади. Бетонларнинг сув талабчанлигини камайтириш учун пластикловчи қўшимчалар (мисол учун-сульфит дрожжа бардаси – СДБ ёки суперпластификатор С-3) қўшиш тавсия этилади.

Тадқиқотларда бетон таркибига турли миқдорда кул-шлакли аралашмалар қўшилди, 28 ва 90 суткадан сўнг уларнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси аниқланди.

3-жадвалда кул-шлакли бетонни физик-механик характеристикалари келтирилди.

3-жадвал. Кул-шлакли бетонни физик-механик характеристикалари

Боғловчида компонентлар миқдори, %			Зичлиги, г/см <sup>3</sup>	Боғланиш муддатлари, мин. бошланиши/ тугаши, соат.	28 сутка қотгандан сўнг сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси, МПа		Боғловчи нархи НДС сиз, сўм./т
Цемент	Кул-шлак аралашмаси	Қўшимчалар (СДБ)			28 сутка	90 сутка	
100	-		3,1	2 - 45/10	41,2	42	478800
57	40	3	3,12	2 - 55/(4 – 30)	38,5	43	184500
56	40	4	3,15	1 - 45/(4 – 55)	36,7	44	233900
66	29	5	3,07	1 - 35/(4 – 35)	40,5	46	284200

3-жадвалдан кўриниб турибдики кул-шлакли бетон мустаҳкамлиги (90 суткада) бўйича талабларга жавоб беради.

Бетонларда кул ва шлакларни ишлатилиши, махсулот таннархини пасайтириш, бетонни физик-механик эксплуатацион характеристикаларини яхшилаш, атроф муҳитга салбий таъсирини камайтириш каби масалаларни ечади.

Хулоса қилиб, таъкидлаш мумкинки, **Ўзбекистонда кўйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар тайёрлаш учун хомашё сифатида ишлатиладиган металлургия, кимё ва энергетика саноати чиқиндилари етарли.** Шунинг учун, бетонлар ишлаб чиқаришда кул-шлак цементли боғловчилардан фойдаланиш замонавий технологик, иқтисодий ва экологик шароитларда энг истиқболли йўналишдир.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. А.А.Тулаганов. **Основы безобжиговых щелочных вяжущих и бетонов.** Ташкент, ТАСИ, 2008.- 200с.
2. А.Хамидов ва б. **Ўзбекистонда кўйдирмай олинадиган ишқорли боғловчилар ишлаб чиқариш истиқболлари.** ФарПИ илмий техника журнали. 2010 йил 4-сон.

#### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА

доц.А.М.Рахимов, ст.пр.И.Ю.Ковтун, ст.пр. Ж.Эшонжонов  
(Наманганский инженерно-технологический институт)

**Аннотация** В статье приведены энергосберегающие методы интенсификации твердения бетона и рекомендации по рациональному применению этих методов в зависимости от конкретных условий производства. Показано снижение энергозатрат при комбинированном использовании ряда методов ускорения твердения бетона.

В Республике Узбекистан принят ряд ключевых постановлений, направленных на повышение энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сферы, внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий, дальнейшее развитие возобновляемой энергетики, обеспечение рационального использования энергоресурсов.

Промышленность сборного железобетона относится к наиболее крупным потребителям энергии среди других отраслей народного хозяйства.

На предприятиях сборного железобетона в районах с жарким климатом изделия изготавливаются в полигонных условиях и в условиях цеха. В ближайшие годы основным способом ускорения твердения бетона по-прежнему останется тепловлажностная обработка (ТВО) при температурах до 100°C, с использованием в качестве теплоносителя пара низкого давления, в агрегатах периодического и непрерывного действия.

В районах с сухим жарким климатом в процессе тепловой обработки бетона может сыграть немаловажную роль температура окружающей среды, которая в течение нескольких месяцев держится на уровне 30°C и выше.

Учитывая это, по нашему мнению, снижение энергозатрат при производстве сборного железобетона в цеховых (открытый и закрытый) условиях можно, в первую очередь, назначением режимов ТВО с учетом температуры окружающей среды. Как было показано [1] при этом можно сократить расходы пара на 20-30% в течение 6-7 месяцев в году без дополнительных затрат.

Что касается изготовления изделий на полигонах в районах сухого жаркого климата, то здесь наиболее эффективным способом тепловой обработки, не только с точки зрения энергозатрат, но и по качеству структуры бетона, является гелиотермообработка. Гелиотехнология бетона дает возможность свести к минимуму энергозатраты при производстве сборного железобетона в полигонных условиях в течение 6-7 месяцев в году. Но при этом следует отметить, что этот вид тепловой обработки является наиболее целесообразным для изделий с достаточно высоким модулем открытой поверхности (типа плит). Для изделий с меньшим модулем открытой поверхности (типа колонн, фундаментных балок), по нашему мнению, желательно, использовать предварительный электроразогрев бетонной смеси с последующим утеплением изделий и термосным выдерживанием. Так в проведенных исследованиях [2], показана целесообразность применения этого метода при изготовлении сборных железобетонных изделий и монолитных конструкций в условиях сухого жаркого климата.

Однако, несмотря на большие достоинства, объем выпускаемого железобетона с применением этих методов в процентах к общему количеству пока еще небольшой и на ближайшие годы основным методом ускорения твердения бетона на заводах сборного железобетона останется тепловлажностная обработка с использованием в качестве теплоносителя пара. Однако и в отечественной и в зарубежной практике наблюдается процесс постепенной замены пара электрической энергией, позволяющей легче управлять режимом тепловой обработки и в перспективе –

автоматизировать его.

Одним из заслуживающих внимания направлений при изготовлении легкобетонных изделий для сельского строительства является использование быстротвердеющих вяжущих, не требующих тепловой обработки и специального ухода за твердением бетона в условиях сухой жаркой погоды. К ним можно отнести вяжущее типа ЦТН, получаемое на основе фосфогипса – отхода химической промышленности. Исследования показывают [1], что на этом вяжущем можно получать конструкционно – теплоизоляционный бетон для ограждающих конструкций малоэтажного сельского строительства.

Необходимо отметить, что одним из путей снижения энергозатрат при производстве сборного железобетона является замена существующих тепловых агрегатов более совершенными и малоэнергоёмкими. Например, реконструированная камера «пузырькового» типа (гидроаэроциркуляционная) с теплоносителем, получаемым иным путем, чем традиционным методом получения пара, может существенно снизить расход тепловой энергии по сравнению с существующим паропрогревом изделий в районах с сухим жарким климатом.

Перспективным направлением снижения энергозатрат представляется химизация бетона. Исследования показывают, что использование комплексной добавки, состоящей из пластификатора и ускорителя твердения, позволяет понизить температуру прогрева изделий на 20-25°С и сократить при этом расход пара на тепловлажностную обработку примерно на 30%.

Существенной экономии энергоресурсов можно добиться за счет грамотного выбора метода тепловой обработки в зависимости от вида конструкций, их массивности, назначения и других факторов.

Из вышеизложенного следует, что проблема энергосбережения при производстве сборного железобетона в условиях сухого жаркого климата не может решаться каким-то одним путем или применением какого-либо одного метода ускорения твердения бетона. Так снижение энергозатрат может быть достигнуто при комбинированном использовании ряда методов ускорения твердения бетона (Рис.) в зависимости от условий изготовления изделий (цеховые, полигонные), вида изделий и с учетом специфических особенностей сухого жаркого климата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.М.Рахимов. Ускорение твердения бетона. Монография.- Ташкент: изд-во Lesson press, 2019, -148 стр.
2. Крылов Б.А., Ли А.И. Электротермообработка бетона при возведении монолитных конструкций в районах с сухим жарким климатом //Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. – М.:НИИЖБ, 1979. – С.52-58.



# МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА С УЧЁТОМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

проф. А.Х.Алиазаров, магистрант О.Валиев  
(Наманганский инженерно-технологический институт)

**Аннотация:** В статье показана учёт солнечной радиации для определения мощности внутреннего источника тепла в композиционных строительных материалах и изделия на их основе.

В рамках принятой Программы мер по дальнейшему развитию гидроэнергетики на 2017 — 2021 годы предусматривается дальнейшее развитие гидроэнергетического потенциала республики на основе строительства 42 новых и модернизации 32 действующих гидроэлектростанций, с расширением к 2025 году мощностей экологически чистой гидроэнергии республики в 1,7 раза.

Вместе с тем, несмотря на принимаемые меры, энергоёмкость отечественной экономики остается высокой, уровень диверсификации топливно-энергетического баланса за счет вовлечения в промышленное производство возобновляемых источников энергии не отвечает мировым тенденциям.

При производстве электрической и тепловой энергии практически не используется имеющийся достаточно высокий потенциал возобновляемых источников энергии.

В целях расширения использования возобновляемых источников энергии, сокращения энергоёмкости производства, целевого внедрения в практику отечественных научно-технических разработок и исследований передовых апробированных международных энергосберегающих технологий, реализации приоритетных направлений в этой сфере, определенных Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017 — 2021 годах [1]

В этом аспекте снижение энергоёмкости в строительстве является актуальной задачей. Анализируя мощность объемного источника тепла  $q_v$ , обусловленного выделением теплоты гидратации, и учёта солнечной радиации показали что, они изменяется в зависимости от времени, температуры и коэффициента излучения строительного изделия полиструктурного строения. Изменение  $q_v$  во времени приближенно можно выразить для фиксированной средней температуры кусочно-непрерывной функцией  $r$  (рис. 1)

$$q \approx \sum_0^m \sigma_0(\tau - \tau_0) \quad (1)$$

или ломаной

$$q \approx \sum_0^m (V_m - V_{m-1})(\tau - \tau_m)\sigma_0(\tau - \tau_m), \quad (2)$$

где  $\sigma_0(\tau - \tau_m)$  - единичная функция Хевисайда, при

$$\tau > \tau_i \quad \sigma_0(\tau - \tau_i) = 1, \text{ при } \tau < \tau_i \quad \sigma_0(\tau - \tau_i) = 0; \quad (3)$$

$V_m$  - скорость равномерного изменения мощности источника  $q$  при  $t - t_m$ , Вт/м<sup>3</sup>·с;

$\tau_m$  - время  $m$ -ого изменения мощности источника и скоростей равномерного подъема или спада мощности  $q$  (рис. 2).

Начальное распределение температуры по толщине структурообразующего золоцементного изделия равно  $t_0$ . В начальный момент времени оно помещается в среду с температурой  $t_c > t_0$ , которая поддерживается постоянной на протяжении всего процесса нагревания. (а)

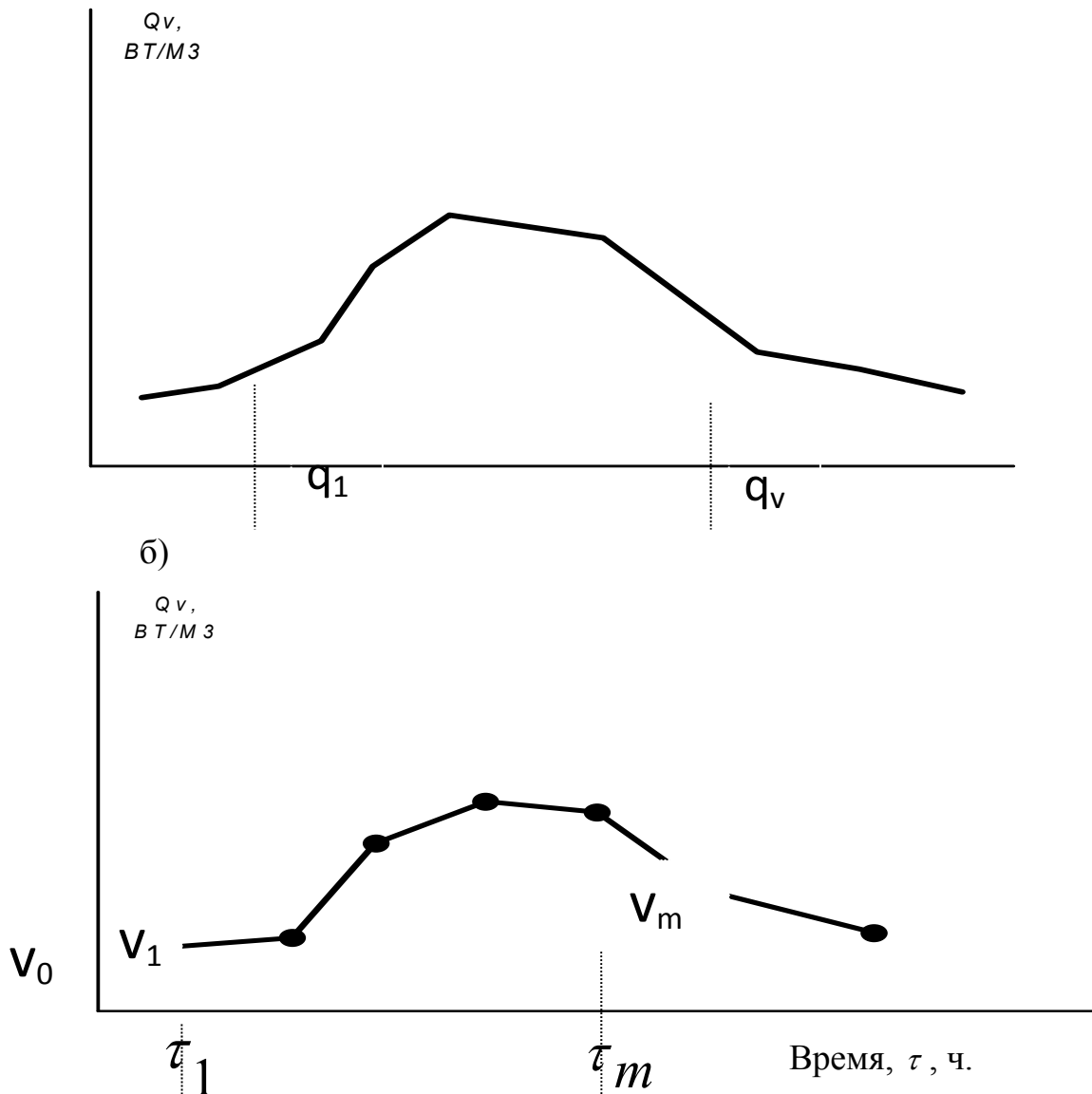


Рис. 1 Аппроксимация действительной кривой изменения мощности внутреннего источника  $q$  кусочно-непрерывной (а) и ломаной (б) функциями. Необходимо найти распределение температуры по толщине образца и расход тепла в любой момент времени, если теплообмен с окружающей средой происходит по закону Ньютона. Поместим начало координат в середине толщины пластины и обозначим через  $2l$  ее толщину. Внутри образца действует источник тепла удельной мощностью  $q_v$ , являющийся функцией времени.

Условие задачи математически может быть сформулировано следующим образом.

Решить дифференциальное уравнение:

$$\frac{dt(x,r)}{d} = a \frac{drt(x,r)}{dx^2} + q_v(r)/c\rho; \quad (7)$$

(  $r > 0$ , -  $1 < x < 1$ )

при условиях

$$t(x, 0) = t; \quad (8)$$

$$dt(0, \tau) = 0 \quad (9)$$

$$dx - dt(l, \tau)/dx + [\alpha/\lambda t_c - f(l, \tau)] = 0. \quad (10)$$

В уравнении удельная мощность источника определяется зависимостями. Если рассматривается не мгновенный подъем температуры на границе изделия, а постепенный, то для первого периода подъема температуры со скоростью

$$V = (t_{max} - t_0) / \tau_0$$

Решение получены для двух периодов гелиотеплохимической обработки: равномерного плавного подъема температуры среды в гелиотехнологической камере и поддержание ее на определенном уровне.

Вышеуказанные аналитические решения позволяют качественно оценить учет коэффициента лучепоглощения солнечной радиации в развитие поля температур в изделии с выделением теплоты при протекании экзотермической реакции твердения вяжущего.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 №ЗРУ-539 об использовании возобновляемых источников энергии. 21.05.2019
- 2 Алиазаров.А.Х энерго и ресурсоберегающая технология получения строительных материалов и изделия методом гелиотеплыххимической обработке: монография /Москва РУСАЙНИС,2017.-138 с

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЖИДКИМИ СРЕДАМИ

*проф. А.Х.Алиазаров, магистрант З.Жураева  
(Наманганский инженерно-технологический институт)*

**Аннотация:** В статье показана математическое моделирование тепловых процессов при физико-химическом взаимодействии с жидкими средами для композиционных строительных материалов и изделий на их основе.

Анализ используемого в практике производства строительных материалов теплового воздействия на структурообразующую среду показал, что оно требует усовершенствования, так как одни и те же режимы тепловой обработки применяются без достаточного обоснования для различных материалов, учета их отдельных компонентов, гелио форм, массивности. К

неучтенным параметрам можно отнести такие, как динамика тепловосприятия материала в различные периоды теплового воздействия, влияние химически активных добавок на кинетику тепловыделения, его способность аккумулировать теплоту, обусловленной малой теплопроводностью и большой удельной теплоемкостью и способностью выделять тепло при гидратации вяжущего (микроструктуры), а также учет солнечной радиации при твердении вяжущих материалов и изделий (макροструктуры). [1,2]

Поэтому, при разработке режимов теплового воздействия на строительных материалы необходимо создавать такие температурные режимы и технологические приемы, которые обеспечивали бы оптимальное тепловыделение и эффективное его использование при структурообразовании (твердении) с учетом солнечной радиации.

Одним из способов исследования температурных полей в строительных изделиях при тепло влажностной обработке и проверки ее эффективности является математическое моделирование процесса тепловой обработки. Допустим, что температурный режим обогреваемой среды задается зависимостью  $t(0, r) = Y(\tau)$ , которая чаще всего описывает широко распространённый в практике режим постепенного, с заданной скоростью  $U[t^{\circ}C/c]$  набора в камере температуры от первоначальной  $t_0$  до максимальной  $t_{max}$ . Далее, изотермическая выдержка изделия при температуре  $t_{max}$ , а затем понижение температуры среды. Большой интерес представляют первые две фазы: подъем температуры и изотермическая выдержка изделия. Установим, что поля температур в изделии описываются уравнением теплопроводности:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left( a \frac{\partial t}{\partial x} \right) + \frac{q_v}{c \cdot \rho}, \quad (1)$$

где  $a = \frac{\lambda(t, \tau)}{c \rho}$  - коэффициент температуропроводности;

$q_v = m_v \cdot q_{y'}(t, r)$  - объемный источник тепла.

Метод Либмана для решения нестационарной задачи на  $r$  сетках реализует неявную конечно-разностную схему. Последовательность шагов по определению нестационарного теплового поля на  $r$  - сетке следующая. На концы сопротивлений  $r_{\lambda}$  (в узлы  $r$  - цепочки) подаются напряжения, соответствующие температуре поверхности в  $(n-1)$ -й момент времени при задании граничных условий 1-го рода; на конец сопротивления  $r_a$  подается напряжение, соответствующее температуре среды в  $n$ -й момент времени при задании граничного условия 3-го рода; на конец сопротивления  $r_q$  (граничное условие 2-го рода) и  $C$  - подается максимальное напряжение  $V_M$ . Численно  $V_M = 100\%$  рабочего напряжения интегратора (10, 15 и 20 В) и если  $q$  и  $\omega$  - источники, на конце  $r_q$  и  $r_{\omega}$  подаётся 100%, напряжения в модели устанавливается в пределах 0-10%.

Величины  $r_a$ ,  $r_\alpha$ ,  $r_q$  и  $r_\omega$  зависят от значений  $a$ ,  $\alpha$ ,  $q$  и  $\omega$  в  $n$ -й момент времени, поэтому при решении задачи организуется интеграционный процесс. Затем в узлах  $r$  - цепочки измеряются напряжения, соответствующие температурам в  $n$ -й момент; кроме того, рассчитывается момент времени  $n^*$  по методу равных тепловыделений. Напряжения, полученные в  $n$ -й момент в узлах, подаются с помощью делителей напряжения на концах  $r_r$ . На концы  $r_a$  и поверхностные узлы  $r$ - цепочки подается, соответственно, напряжение, отвечающее температурам среды и поверхности в  $(n \dots 1)$  - й момент времени. Поскольку в  $(n \dots 1)$ -й момент продолжают действовать источники тепла, то подключается  $r_q$  и  $r_\omega$  (когда наступает изотермическое выдерживание  $r_q = \infty$ , т. е. этот резистор отключается). В узлах  $r$  - цепочки снимаются напряжения, соответствующие температурам в  $(n \dots 1)$  - й момент времени и т.д. Поскольку решение дискретно в пространстве и во времени, то перед каждым новым шагом в величины сопротивлений можно внести поправки, учитывающие зависимости коэффициентов уравнения (1) от координат, времени и температуры, граничных условий (тепловые потоки, коэффициенты теплоотдачи) и источников тепла, переменность теплофизических характеристик строительных материалов поли структурного строения.

Конечно, значения всех величин для  $n$ -го момента времени определяются по температурам в  $(n-1)$ -й момент. Если температура в  $n$ -й момент резко отличается от температуры в  $(n-1)$ -й и данная величина отличается от принятой по предыдущей температуре более чем на 7-10%, то следует произвести следующие приближения на данном шаге.

Предложенный метод математического моделирования нестационарных полей температуры в строительных материалах и изделиях на их основе позволяет решать и так называемую псевдо обработанную задачу теплопроводности, по заданной температуре в изделии определить необходимую мощность источника теплоты (комбинированной солнечной установки) или плотность теплового потока от ее поверхности. Действительно, зная распределение температуры в изделии (в том числе и на его поверхности), полученной при реализации неявной конечно - разностной схемы для уравнения (1) при граничном условии III-го рода на  $r$ - цепочке (схема а), можно, заменив переменный резистор  $r_a$  на переменный резистор  $r_q$ , моделирующий плотность теплового потока  $q_n = -\lambda \frac{\partial t_n}{\partial x}$  (закон Фурье), на каждом временном шаге  $\delta_r$  подбирать величину сопротивления  $r_q$  так, чтобы сохранялась заданная температура поверхности изделия. В этом случае прогнозная плотность теплового потока от поверхности в глубь изделия будет определяться по формуле

$$q_n = \frac{(\vartheta_M - \vartheta_n^n) \cdot h \cdot r_N}{r_q} \cdot 0,5 = 0,5(\vartheta_M - \vartheta_n^n) \cdot h \cdot r_N / r_q \quad (12)$$

Исследование температурных полей в строительных изделиях при

тепловой обработке велось также на основе решения следующего уравнения:

$$c\rho \frac{\partial t}{\partial x} = \frac{t}{\alpha x} \left( \lambda \frac{\partial t}{\partial x} \right) + m_g \cdot q_y \cdot (t, r) + K_f \cdot a(t - t_{g\delta}) + K_l \cdot a(t_n^4 - t_{N_2}^4) \quad (13)$$

где -  $K_f$  - коэффициент гелио формы строительных изделия поли структурного строения;  $K_l$  - коэффициент луче поглощения изделия из строительных материала при 80% -ном наполнении золой, 5 % извести и 0,30% добавки МПД1.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Alinazarov A.Kh. Effect of Solar Thermal Chemical Treatment on Deformable Indices of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy. Vol.36, No. 3. Allerton Press, Ins./New York. 2000., pp.70-73.
2. Алиназаров, А.Х. Энергоэффективная теплотехнология получения золоцементных композиционных материалов : монография Москва : РУСАЙНС, 2019. – 168 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕЛИОТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ С УЧЁТОМ ЭКЗОТЕРМИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

*проф. А.Х.Алиназаров, магистрант Г.Рахимова  
(Наманганский инженерно-технологический институт)*

**Аннотация:** В статье показана действия экзотермии и коэффициента лучепоглощения при структурообразовании композиционных строительных материалов

При разработке оптимальных режимов тепломассопереноса с учетом солнечной радиации с целью интенсификации твердения строительных материалов, наряду с задачей обеспечения высокого качества изделий, существенным является прогнозирование энергетически обоснованных условий технологического процесса при экономически оптимальном расходе энергетических ресурсов. [1,2]

Процесс теплопереноса в обогреваемом и твердеющем строительном изделии с учетом коэффициента лучепоглощения изделий из строительных материалов и изделий из него описывается следующей системой уравнений

$$c\rho \frac{\partial t(x, \tau)}{\partial \tau} = \lambda \frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2} + q_v(t, \tau) + q_l; \quad 0 \leq x \leq 1 \quad (1)$$

$$t(x, 0) = t_n; \quad t(0, \tau) = t_{cp} \tau; \quad (2)$$

$$t(x, 0) = t_n; \quad t_{cp} \tau = t(0, \tau); \quad (3)$$

$$\frac{\partial t(r+0, \tau)}{\partial x} = \frac{\partial t(r-0, \tau)}{\partial x}; \quad \frac{\partial t(l, \tau)}{\partial x}; \quad (4)$$

где  $q_m(l, \tau) = m_m q_3(t, \tau)$  - объемный источник теплоты от гидратации цемента, Вт/м<sup>3</sup>;

$\lambda = 0,28-0,32$  Вт/м<sup>0</sup>К- коэффициент теплопроводности;  
 $c$  - удельная теплоемкость строительного материала, 830-870 Вт/м<sup>3</sup> К;  
 $\rho$  - плотность бетона, 1316-1530 кг/м<sup>3</sup>;  
 $m_v$  – масса цемента в 1 м<sup>3</sup> бетона, 180-295 кг/м<sup>3</sup>;  
 $l$  – толщина строительного изделия, 0,1; 0,2; 0,3 м;  
 $q_3$  - интенсивность внутреннего источника теплоты, Вт/кг;  
 $t_n$  - температура греющей поверхности, причем при  $0 \leq \tau \leq 7200c$   
 $t_{cp}(\tau) = (t_{max} - t_n) \frac{\tau}{7200} + t_n$ ;       $t_{cp}(\tau) = t_{max}$ ;

при этом  $t_n = 20^0C$ ,  $t_{max} = 80^0C$ .

Зависимости интенсивности тепловыделения от температуры и времени моделировались по методу равных тепловыделений [3,4] экспериментально полученного набора кривых для изотермических условий [5,6], которые при численной реализации аппроксимировались сплайнами первого порядка.

Подъем температуры в расчётной точке за счёт внутреннего тепловыделения

$$\Delta t_{q_i}^{j-1} = \frac{m_v \cdot \Delta \tau}{c \cdot \rho} q_{\text{Э}i}^{j*} + K_A \cdot q_i^i. \quad (5)$$

Общее количество теплоты, выделившейся за промежуток времени  $\tau$

$$Q_{\text{Э}} = \int_0^{\tau} Q_{\text{Э}} \cdot d\tau \approx \sum_{j=1}^k Q_i^j + \sum_{i=1}^S Q_l^i. \quad (6)$$

(7)

Количество теплоты, необходимое для обогрева изделия за время гелиотепловой обработки

$$Q_F^j = q_{\text{Э}}^j \cdot \Delta \tau + q_l^i \cdot \Delta r, \quad (8)$$

Коэффициент эффективности:

$$K_{\text{Э}} = \frac{Q_{\text{Э}}}{Q_r} \cdot 100\%. \quad (9)$$

Таким образом, зная основные закономерности действия экзотермии и коэффициента лучепоглошения в твердеющем (структурообразующем) строительном изделии полиструктурного строения и долю, которую она может составлять в общих затратах, можно оценивать эффективность того или иного режима гелиотеплохимической обработки данного класса строительных материалов и изделий на их основе.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Alinazarov A.Kh. Effect of Solar Thermal Chemical Treatment on Deformable Indices of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy.Vol.36, No. 3. Allerton Press, Ins./New York. 2000., pp.70-73.
2. Alinazarov A.Kh.,Mazhidov N.N. Mathematical Modeling of Thermal Processes in the Helio-thermochemical Treatment of Fine-Grained Polirtructual composite Products.Applied Solar Energy.Vol.37,No.2.Allerton Press,Ins./New York. 2001., pp. 86-87.
3. Алиназаров А.Х., Гелиотеплохимическая обработка золотоцементных материалов //Альтернативная энергетика и экология, АЭЭ, 2006.-№6 (38). –С.114-116.
4. Алиназаров, А.Х. Энергоэффективная теплотехнология получения золоцементных композиционных материалов :монография Москва : РУСАЙНС,2019. – 168 с.
5. Алиназаров А., Холмирзаев А. Изменение температуры по толщине внецентренно – сжатых железобетонных колон из керамзита при воздействии солнечной радиации // Гелиотехника, 2005.-Вып. 2-С.23-26.
6. Алиназаров А.Х., Математическое моделирование тепловых процессов в композициях , твердеющих при физико-химическом взаимодействии с жидкими средами //Межвуз. сб. науч.тр. ТашГТУ.-Вып.4. Тошкент,1997.-С.3-8.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ КИРПИЧА

*Н.К.Муйдинова (Наманганский инженерно-технологический институт)*

***Аннотация:** В работе приводятся результаты проведенных исследований по оптимизации процесса сжигания угольного топлива в кольцевой печи для обжига строительного кирпича. С этой целью была осуществлена модернизация топки печи с совмещением процесса измельчения твердого топлива в специально созданной установке, где создается вентиляторный эффект с направлением измельченного до высокодисперсного состояния топлива потоком воздуха в печь для горения. Разработанная установка дает возможность повысить сортность твердого топлива, сжигать его подобно газообразному топливу с достижением полноценного его горения с минимальным остатком золы и улучшить условия эксплуатации кольцевой печи.*

Промышленность строительных материалов и изделий является одной из динамично развивающихся отраслей народного хозяйства Узбекистана, где производство керамического кирпича занимает одну из ведущих позиций. В последнее время научные исследования направлены на расширение сырьевой базы, повышение качества выпускаемой продукции с увеличением её ассортимента, модернизацию существующих



технологических линий и оптимизацию технологических режимов производства.

Кольцевые печи являются печами непрерывного действия. Они представляют собой тепловой агрегат с длинным обжигательным каналом в форме вытянутого кольца. Агрегат работает при неподвижном материале и с перемещающейся по каналу зоной горения топлива. Изделия, находящиеся в процессе подогрева, обжига и охлаждения, заполняют весь обжигательный канал печи, за исключением некоторого пространства, где происходит их загрузка и выгрузка. В печах обожженные изделия при остывании отдают теплоту воздуху, идущему на горение. Газы из зоны горения топлива проходят по обжигательному каналу к зоне подготовки и их теплоту используют для нагрева кирпича-сырца и испарения влаги из него. Такое полное применение теплоты делает печь весьма экономичной в тепловом отношении. В печи можно сжигать без особой подготовки топливо всех видов, в том числе низкосортное, а также вводить в кирпич-сырец топливо. К наиболее существенным недостаткам печей относятся следующие: большие затраты физического труда, неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия, сложность механизации работ внутри печи, неравномерность обжига по сечению обжигательного канала. Для отопления кольцевых печей наряду с газообразными также применяют твердые виды топлива, как бурый и каменный угли. При этом, топливо периодически забрасывается через топливные трубочки в зону взвара и сгорает в садке кирпича. При помощи дымососа или дымовой трубы воздух затягивается через открытые ходки. При этом воздух проходит через камеры охлаждения, охлаждает садку обожженного кирпича, нагревается за счет горения и попадает в камеры зоны взвара, где расходуется на горение топлива.

Нами были изучены возможности модернизации топочного устройства кольцевых печей кирпичных заводов с невысокой производительностью, используемых в качестве топлива бурые угли Ангреноского месторождения. В таблице 1 приводится физико-химическая характеристика Ангреноского бурого угля.

Физико-химические характеристики бурого угля Ангреноского месторождения.

Таблица 1.

Месторождение	Марка и сорт угля	Рабочая масса топлива в %								Теплотворная способность
		$W^p$	$A^p$	$A_k^p$	$A_o^p$	$C^p$	$H^p$	$N^p$	$O^p$	
Ангреноское	Бурый рядовой	32,5	23,6	0,7	0,6	32,5	1,7	0,4	8	2620 ккал/кг

По содержанию углерода, водорода и серы, а также по теплотворной способности бурые угли Ангреноского месторождения не являются

высокосортным топливом, для них характерна термическая неустойчивость, небольшая твердость и малая механическая прочность. Они характеризуются относительно малой теплотой сгорания и высокой зольностью, в связи с чем, эффективность их использования в кольцевых печах традиционным методом сжигания при обжиге кирпича не высокая.

С целью достижения возможности использования мелкой фракции угля данного месторождения и снижения золы-остатка при сжигании угля нами была осуществлена модернизация топки печи с совмещением процесса измельчения твердого топлива в специально созданной дробилке, где создается вентиляторный эффект с направлением измельченного топлива потоком воздуха в топливные трубочки печи для горения. Разработанная установка даст возможность повысить сортность твердого топлива и достичь полноценного его горения с минимальным остатком золы.

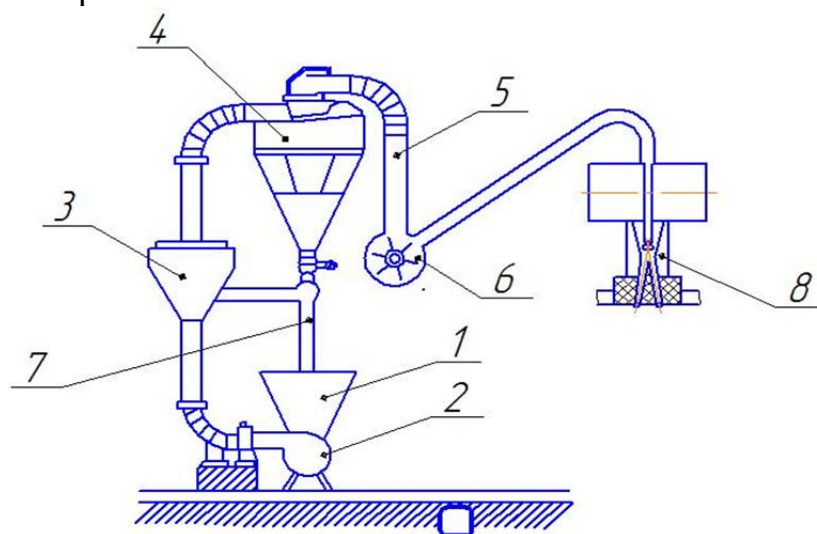


Рис.1. Схема пылеугольной установки для сжигания топлива, подвергнутому к сверхтонкому помолу 1-бункер, 2- мототковая дробилка, 3- сито, 4-циклон, 5-пневмотранспорт, 6- шнековы транспортер, 7-вентилятор 8-горелка.

Преимуществом предлагаемой установки ( рис.1 ) является то, что в ней осуществляется тонкий помол твердого топлива до 100 микрон, что способствует повышению производительности печи и снимает проблему золы. Размер частиц угля, измельченного до высокодисперсного состояния преимущественно сложен частицами размером 0,05- 0,08 мм. Измельченное топливо при прохождении через сито № 0,056 мм на оставляет остатка на сите.

Уголь подается в систему с помощью бункера, оборудованного автоматической системой дозирования. Скорость поступления угля регулируется в зависимости от потребления мельницы, которая служит для измельчения угля. На этот участок подается теплоноситель из зоны охлаждения печи для сушки угля, в связи с чем, имеется возможность работать с углем, влажность которого достигает 10%.

Измельченный уголь направляется вентилятором в трубопровод главного контура и подается к группам инжекторов на сводовые горелки,

расположенные в отверстиях печи. Объем подачи по контуру всегда выше объема, потребляемого инжекторами. Так обеспечивается стабильность работы печи. Контроль нагнетания угля в печь осуществляется с помощью температурных зондов, установленных на каждом участке печи. Поступление горючего в печь контролируется пневматическим клапаном. Избыточный уголь поступает по возвратному контуру в мельницу, откуда вновь поглощается вентилятором и циркулирует до тех пор, пока не израсходуется.

Главными преимуществами пылеугольной установки по сравнению с обычным методом измельчения угля, широко применяемого на многих кирпичных заводах Республики являются:

- появление возможности повышения эффективности использования низкосортного твердого топлива;
- ликвидация механического и химического недожога угля;
- обеспечение равномерного температурного поля по сечению канала печи как при обжиге газом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П.В. Левченко Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. Альянс Москва. 2007. с.-368

#### КУМУШКОН СЕРПЕНТИНИНИНГ КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИГА АСОСЛАНГАН ТАДҚИҚОТЛАРИ

*т.ф.д. . катта илмий ходим М.А. Маматкосимов  
(ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти)  
ўқитувчи А.И. Мустафоев (Жиззах политехника институти)  
кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ  
хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)*

**Annotatsiya:** Ушбу мақолада Тошкент вилояти Кумушкон тоғларидан топилган керамик серпентинни катта қуёш печида эритилган материалларининг хусусиятлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Яъни, серпентиннинг келиб чиқиши, миқёси, кимёвий таркиби, микро тузилиши келтирилган. Маҳаллий хом-ашё асосида импорт ўрнини босадиган керамикаларни ишлаб чиқариш жараёнини оптималлаштиришга бир нечта мисоллар келтирилган. Заргарлик тошлари ва чинни буюмларини ишлаб чиқаришда фойдаланиш учун керамик плиталарни тайёрлаш жараёнлари тасвирланган. Серпентин заргарлик тошларининг хусусиятлари ва уларнинг ўзига хос хусусиятлари кўрсатилган. Эриш хароратини ошириш, серпентиннинг иссиқлик ўтказувчанлигини пасайтириш ва оловга чидамлилигини ошириш имкониятлари кўрсатилган. Заргарлик тошларини ишлаб чиқариш учун хомашё сифатида катта қуёш печида эритилган керамика серпентинидан ўзига хос фойдаланиш мисоллари келтирилган. Катта қуёш печида эритилган серпентин асосида маҳсулот ишлаб чиқаришни ташиқил этишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари асосли.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг Харакатлар стратегиясига кўра, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш масалаларига алоҳида эътибор қаратилмоқда.[1]. Жумладан керамик плиталарнинг гетеро тузилмаларда кечадиган турли жараёнларни ва спектрал характеристикаларини бошқариш имкониятларини аниқлаш амалиётга тадқиқ қилиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб-қувватлаш йили олинган илмий натижаларни ҳозирги замон талабларига жавоб берадиган даражага олиб чиқиш алоҳида эътиборга сазовор. Бу борада ҳар хил спектрал диапазонга мўлжалланган гетеротузилмали керамик тошларнинг функционал характеристикаларини оптималлаштириш орқали уларнинг самандорлигини ошириш муҳим аҳамиятга эга. Радиация ва ультра товуш таъсири орқали сирқиш ташқи таъсир жараёнида керамик тошларнинг ички қисмидаги таъсирни камайтириш усуллари ишлаб чиқилди. Шу жихатдан серпентин асосидаги гетеро тузилмали керамик плиталарнинг спектрал характеристикалари шаклланишини, динамик ва статик характеристикаларини изоҳлайдиган жараёнларни аниқлаш, техник параметрларининг самандорлигини ошириш ҳамда уларни яратишнинг янги технологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.[2]. Ушбу тадқиқот маълум даражада Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожланиши бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони, 2017 йил 13 февралдаги ПҚ-№2772-сонли “2017-2021 йилларда электроника саноатини ривожлантиришнинг устувор йўналишлари тўғрисида”ги ва 2017 йил 17 февралдаги ПҚ-№2789-сонли “Фанлар академиясининг фаолиятини, илмий тадқиқот ишларини ташкил этиш, бошқариш ва молиялаштиришни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга хизмат қилади.[3].

Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш ва уни аккумуляциялаш масалаларига Республикамиз олимларидан Абдурахманов А., Авезов Р.Р., Авезова Н.Р., Аллаев К.Р., Гловацкий О.Я., Захидов Р.А., Клычев Ш.И., Мўминов Р.А., Мухаммадиев М.М.,Таджиев У.А., Турсунов М.Н., чет эл олимларидан Виктор Лившиц, Ирина Мамедова, Телесов М.С., Ветров А.В., Джаспер С., Галанин С.И., Трошина О.А., Самойлова М.С., Суровой С.Н., Беренгер М.Ж.Ф., Пастор Ж.А., Ахметшин Э.А., Чередниченко А.Г., Власов И.И., Гутов Л.А., Кондаков Е.Н., Лифшиц В.Б., Никитин М.К., Обухова И.Б., Селиванкин С.А.ва бошқаларнинг илмий ишлари бағишланган. Юқорида келтирилган олимлар ишларида қайта тикланувчи манбалар энергиясидан фойдаланиш ҳамда уни аккумуляциялашнинг техник ва иқтисодий жихатдан мақсадга мувофиқлиги, таҳлили, жумладан заргарлик тошларини тайёрлашдаги энергетик тизимдаги вазифаси, уларнинг қайта тикланувчи энергия турлари асосидаги энергетик

қурилмалар билан ишлашни асослаш масалалари кўриб чиқилган. Керамик плиталарни табиий ресурслардан фойдаланиш масалалари, иссиқликка чидамли керамик плиталарни тайёрлаш иш режимида энергетик сарфларни камайтириш ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан самарали фойдаланишга мўлжалланган техник, технологик ва функционал схемаларини ишлаб чиқиш, қайта тикланувчи энергия манбаларининг табиий ресурслар билан интеграцияси жараёнида унинг параметрларини аниқлаш ва асослаш услубларини такомиллаштириш масалалари ҳам ўрганилган.[4].

**Тадқиқотнинг усуллари.** Маҳаллий хом-ашёларга асосланган иссиқликка чидамли керамик плиталарни тайёрлаш тизимларида қайта тикланувчи энергиядан фойдаланиш ва уни а иш режими параметрларини аниқлашнинг аналитик усуллари, тизимларнинг иш режимларини оптималлаштириш ва жараённи бошқариш усуллари; тажрибаларни ўтказиш ва уларнинг натижалари устида ишлаш, лойиҳани молиявий – иқтисодий баҳолаш усулларида фойдаланилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Чинни буюм тайёрлаш плитаситошларини импорт йўли билан келтирилган ҳолати билан катта Қуёш қурилмасида маҳаллий хом-ашёларга асосланиб тайёрланган керамик плиталарни таннархи сифат даражасини ҳисобга олиш тартиби билан фарқ қиладиган ва қуёш электр станцияларининг параметрларини ҳисоблаш ва асослаш услуби такомиллаштирилган;

Қайта тикланадиган энергия ресурсларидан оқилона эҳтиёжга кўра фойдаланишни таъминлайдиган иссиқликка чидамли керамик плиталарни ишлаб чиқариш технологик жараёнини бошқаришнинг янги тизими ишлаб чиқилган;

Маҳаллий хом-ашёларга асосланган керамик плиталарни катта қуёш қурилмасида тайёрлашнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган ва мазкур конструкциянинг тажрибавий тадқиқотлари асосида чинни буюм тайёрлаш плитаси тайёрланишидаги иш режимида электр энергияси сарфини камайтириш имконияти асосланган;

Илк бор серпентин керамик материалдан катта қуёш қурилмаси асосида чинни буюм тайёрлаш плитаси тайёрланиши аниқланган;

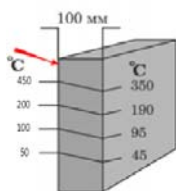
Қуёш қурилмаларида керамик плиталарни тайёрлашда жараёнида харажатлар сарфи камайтирилиш параметрларини оптималлаштиришнинг янги усуллари ишлаб чиқилган;

Кичик қувватли қуёш қурилмаларининг энергиясидан самарали фойдаланиб керамик плиталарга ишлов бериш имконини берадиган янги техник ечимлар ишлаб чиқилган;

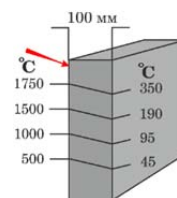
Кумушкон серпентинидан катта қуёш печига асосланиб қуйдаги юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик плита ишлаб чиқилди.[5].

Серпентин ва унинг таркибидаги материалларни характерловчи ҳолатлар.

Материалнинг номи	Материалнинг таркиби	Материалнинг эриш температураси °С	Материалнинг термал айланиш лар сони №	Материалнинг таннархи 1кг (сўм)	Материални тайёрлашда энергия сарфи (кВт)
2	3	4	5	6	7
Серпентин	$3\text{MgO}$ $2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	650	350	1000	2,5
Серпентин +60% MgO	$3\text{MgO}_2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $+3\text{MgO}_2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{MgO}$	2000	400	1500	3



Табий Кумушкон серпентинидан тайёрланган плита



Катта қуёш қурилмасига асосланиб қиришмалар қиритиш ҳолатидан кейинги тайёрланган плита

### ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

1. Огнеупоры и огнеупорные изделия. Сборник, М., 1975; Стрелов К. К., Мамыкин П. С.
2. Технология огнеупоров, 3 изд., М., 1978; Ротенберг Г. Б.
3. Огнеупорные материалы., М., 1980; Стрелов К. К.
4. Производство и применение плавленоливых огнеупоров, М., 1985; Стрелов К. К.
5. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов, М., 1985. А. В. Беляков

### ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ТАРКИБИДАГИ НАМЛИКНИ АНИҚЛАШДА ҚУРИТИШ МЕТОДИНИНГ ТАХЛИЛИ

У. У. Худайкулов (Тошкент давлат техника университети)

**Аннотация:** ушбу мақолада қурилиш материалларининг намлигини ўлчаши усуллари кўрсатилган бўлиб, қурилиш материаллари намлигини ўлчашида қуритиши методи тўғрисида тахлиллар олиб борилган. Чунки, қурилиш материаллари сифати, хусусияти, таркиби, структураси бевосита намликка боғлиқдир.

Сув Ер шаридаги барча организмлар ҳаёт фаолиятининг муҳим унсири саналади. Сув флора ва фаунанинг пайдо бўлиши ва шу кунгача етиб келган эволюцион таракқиётининг пойдеворидир. Дейлик, сутэмизувчилар организмдаги сув миқдори 70%, балиқларда 80%, сув ўтларида 90%, инсон танасида 60-65%ни ташкил этади. Демак, оламимиздаги барча жонзотлар таркибида сув ёки сув заррачалари мавжуд. Сув заррачаларининг мавжудлигини металл бўлмаган жонсиз нарсаларда ҳам кузатишимиз мумкин. Сув заррачаларининг мавжудлигини намлик деб атаймиз ва уни % ларда баҳолаймиз. Лекин, намликнинг роли материаллар қўлланилиш мақсадига қараб зарарли оқибатларга ҳам олиб келиши мумкин. Материаллар таркибидаги сув заррачалари яъни намлиги унинг хоссаларига таъсир ўтказиб, материалнинг сифатига таъсир кўрсатади. Албатта намликдан қочишнинг иложи ёқ, аммо унинг ортиб кел

1 – расм. Сув молекуласининг кўриниши  
 Қурилиш материаллари таркибидаги кўринишида бўлади:

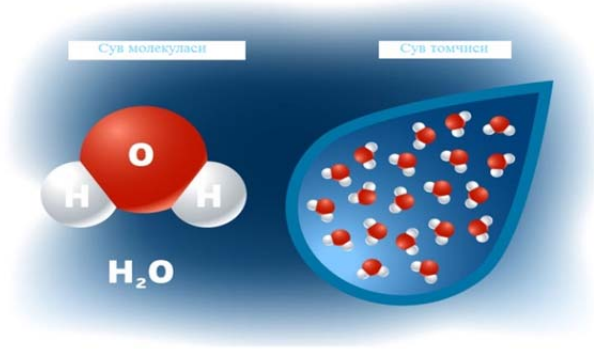
- материал таркибидаги намликнинг *кимёвий боғлиқлиги* – намликнинг материал кристалл панжараларида мавжудлиги;
- *физик - кимёвий боғлиқлик* – адсорбцион ва осмос кучлари ёрдамида амалга оширилиши;
- *физик – механик боғлиқлик* – макро - ва микрокапиллярни тўлдирувчи намлик.

Намлик жисм таркибидаги сувни характерлайди ва намликни аниқлаш бу – жисм таркибидаги сув миқдорини топишдир. Намликни ўлчашнинг кўпгина усуллари мавжуд бўлиб, улар қуйидагича тавсифланади:



2 – расм. Ўлчаш усуллари

Қурилиш материалларининг намлигини қуритиш методи ёрдамида аниқлаш ўлчаш усуллари бевосита ўлчашлар турига киради ва бу метод намликни аниқлашнинг энг аниқ ва ишончлилиги билан ажралиб туради



[1]. Қуритиш методи бевосита ўлчаш усуллари кенг тарқалган тури бўлиб, ўлчанаётган материал таркибидаги сув миқдорининг массасини аниқлашга қаратилган. Бунда, намлиги аниқланиши керак бўлган материалдан намуна олиниб градуировка қилинган тарозида намунанинг массаси аниқланади. Сўнгра қуритиш жовонида иссиқ хаво ёрдамида 105° дан 130-140°гача бўлган ҳароратларда токи намуна ташқи муҳит билан бир-хил бўлиб кетишига қадар қуритиб олинади (яъни, доимий массагача). Қуритиш жараёни якунлангач намунанинг массаси ўлчанади. Дастлабки нам намуна ва қуритилган намуна орасидаги фарқ топилади ва йўқотилган массага қараб нисбий намлик фоизларида келтирилиб чиқарилади. Яъни қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$W = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \times 100,$$

бу ерда  $m$  – бўш идишнинг вазни,

$m_1$  – олинган намунанинг дастлабки вазни, идиш билан,

$m_0$  – олинган намунанинг қуритилгандан кейинги вазни, идиш билан

[2].



3 – расм. Қуритиш жовони.

Қуритиш методи ёрдамида материал таркибидаги намликни аниқлашнинг икки тури мавжуд. Биринчиси шундан иборатки, бунда олинган намуна 105° даражагача қиздириб олинган қуритиш жовонига қўйилади ва доимий массага келгунгача такрорий қиздириб турилади. Бу усулда материал намлигини аниқлаш узок вақт олади, дейлик бир неча соат ёхуд сутка ва ҳокозо. Иккинчиси тез қуритиш усули бўлиб, бунда ўлчанаётган материал намунаси 40 дақиқа давомида 130-140° ҳароратда қуритилади. Бу усул орқали ўлчанаётган объектнинг натижаси тез фурсатда олинади, ҳамда жараёни тезлаштириш учун инфроқизил нурлардан, ҳамда алоҳида вазиятлар учун юқори частотали ток ёрдамида диэлектрик қиздириш қўлланилади.





4 –расм. MAC 50/1.R Radwag намлик анализатори

Мисол тариқасида Олмалиқ Кон Metallургия Комбинатида юқоридаги MAC 50/1.R Radwag (4-расм) намлик анализаторидан фойдаланилади. Ушбу Radwag улчаш воситаси муҳим хусусияти кўп қиррали бўлиб, дон махсулотлари, озиқ-овқат ва ҳатто сочилувчан қурилиш материаллари намлик кўрсаткичини олиш имкониятини беради.

Ишлаш принципи юқори хароратда қуриштиш усулига асосланган бўлиб, ўлчаш воситаси 0-50 гр вазн ўлчайдиган тарози билан жиҳозланган. Хатолиги  $\pm 0,06$  %ни ташкил этади. Шунинг учун ўлчаш воситаси нафақат саноатда балки лаборатория шароитларида фойдаланишга ҳам мўлжалланган.

Қуриштиш методига асосланган ўлчашлар эксприментини олиб бориш аниқ қийматга яқинлашишнинг энг мақсадга мувофиқларидандир. Бу усул ўзининг кенг соҳаларда қўлланилиши билан ажралиб туради.

Ҳозирги кунда Ўзбекистоннинг кўпгина соҳаларида ушбу метод ёрдамида намлик ўлчанади. Мисол тариқасида пахта, чигит, дон махсулотлари, қурилиш материаллари ва қолган барча сочилувчан, ҳамда кукинсимон материаллар шулар жумласидандир.

Олиб борилган илмий-тадқиқотлар давомида, ушбу методдан фойланиб самарали натижалар олинди. Камчилиги шундан иборатки, ушбу метод бўйича ўлчаш эксприменти кўп вақт олиши мумкин. Лекин, ўзининг соддалиги ва ўлчаш натижасининг аниқлиги билан ажралиб туради. Техника ва технологиялар тараққиёти даврида қуриштиш методига асосланган ўлчаш воситаларининг сўнгги нусхалари ёрдамида ўлчаш эксприментига сарфланадиган вақтни анча қисқартиришга эришилмоқда. Шунинг учун бу усул ўз долзарблигини ёқотмаган ва унинг кенг кенг кўламда қўлланилиши мақсадга мувофиқдир.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Moisture in Building Materials and Constructions: Nordic Workshop, August 25-26, 1994 Trondheim, Norway , 1994 у.
2. Измерения влажности. Берлинер М. А Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1973 г.
3. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Общая метрология. М.: Изд-во стандартов, 2001 г.

4. Улучшение метрологической надежности информационно-измерительных средств измерения на этапе проектирования и конструирования. Худайкулов У. У. «Шаҳар қурилиш ва ҳўжалигининг долзарб масалалари» Республика илмий-техник анжуман натижалари бўйича илмий ишлар тўплами. Тошкент шаҳри, 10-11 ноябр, 2017 й.
5. Анализ методов и средств измерения влажности газов и твердых материалов. Худайкулов У. У. Тургунбоев А. ТашГТУ «Вестник» 4/2018г.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРМИКОМПОСТА НА ОСНОВЕ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

*доц М.К.Негматов, маг М.А.Юлдашев ,  
(Наманганский инженерно-строительный институт)  
маг М.А.Дадахонова. (Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация.** В статье описана перспективная энергоэкономная технология переработки коммунальных отходов с использованием дождевых червей. Представлены некоторые результаты исследований, выполненных в действующих очистных сооружениях станции Аэрации г.Наманган.*

Получение высокого и стабильного урожая сельскохозяйственных культур зависит от плодородия почвы, т.е. от её способности удовлетворять потребности растений в питательных веществах, воздухе, биотической и физико-химической среде. Органические удобрения, восполняя запасы органического вещества в почвах пахотных земель и способствуя дополнительному вовлечению в хозяйственно - биологический круговорот элементов минерального питания, относятся к числу основных факторов, оказывающих влияние на формирование уровня почвенного плодородия, что особенно актуально на современном этапе в условиях постоянно возрастающих цен на минеральные удобрения.

За рубежом осадки сточных вод с бытовым мусором широко используют для переработки в вермикомпост, однако у нас этот метод пока не нашёл широкого применения. Известно много способов получения местных органических удобрений, среди которых компостирование характеризуется самыми низкими капитальными и эксплуатационными затратами. Компостирование - это с одной стороны, утилизация отходов, а с другой получение ценного органического удобрения для восстановления плодородия почв. Решаются одновременно как экологическая, так и экономическая задачи. Благодаря полезным микроорганизмам, содержащимся в органических удобрениях, вытесняются фитопатогенные виды микроорганизмов, происходит оздоровление почвы, накопление в ней биологически активных веществ. Вермикомпост как органическое удобрение, содержит до 30 процентов (на абсолютно - сухое вещество)

гумуса. Элементы питания в вермикомпосте находятся в виде сложных комплексных соединений органических веществ с минеральными компонентами, в связи с чем они надежно сохраняются от вымывания, обеспечивая пролонгированное действие удобрения. В вермикомпосте содержится значительное количество витаминов, антибиотиков, ферментов, аминокислот, которые поступают из кишечника червей при переваривании органических отходов и являются активными стимуляторами роста и развития растений.

Особенно перспективным является метод, основанный на использовании вермикультуры. В качестве вермикультуры используются дождевые черви. Из всех отходов коммунального хозяйства наибольшее значение имеют осадки сточных вод (ОСВ) очистных сооружений. Активный ил, наряду с навозом крупного рогатого скота (КРС), - один из наиболее ценных субстратов для вермикомпостирования. Использование ОСВ в качестве сырья для вермикомпостирования имеет большие перспективы. В смеси с бытовым мусором его широко используют для переработки в вермикомпост за рубежом, при производстве микробиологических препаратов образуется большое количество органических отходов (ОСВ, последрожжевой остаток, гидролизный лигнин, неконденционные биопрепараты и др.), использование которых в сельском хозяйстве затруднено из-за неблагоприятных свойств этих отходов: они сильно обсеменены микробами, имеют специфический неприятный запах и пр. Нами предложено перерабатывать эти отходы с помощью дождевых червей. Благодаря деятельности червей удаётся получать из отходов промышленности ценное, экологически безопасное органическое удобрение. В Наманганском инженерно-строительном институте в 2017-2018 годах проведены исследования эффективности использования вермикомпостирования в природно-климатических условиях Наманганского региона (в рамках хозяйственного договора с фермерским хозяйством «ULUG‘JAFAR NE‘MAT» Туракурганского района). Опыты проводились на иловых площадках действующих очистных сооружениях биологической очистки станции Аэрации г. Намангана. Вермикомпостирование проводилось по обычной методике: измельченные твёрдые бытовые отходы (ТБО) и ОСВ смешивали в определённых дозах; также добавляли в определённых пропорциях навоз крупнорогатого скота и (или) куринный помёт. Полученный субстрат укладывали в бурты с одновременным заселением дождевых червей, к нему адаптированных. При необходимости производили увлажнение или обезвоживание субстрата до оптимальной влажности с одновременной корректировкой показателя *pH*. Было получено несколько видов вермикомпостов, отличающихся как по качеству, так и по длительности переработки и по назначению. Технологией вермикомпостирования предусмотрено подбор состава компонентов субстрата со следующими требованиями: оптимальное соотношение углерода к азоту (*C:N*) 25:1-30:1; влажностью-70-80%, содержание кислорода в субстрате 10-15 процентов, плотность-1,3-1,5; оптимальная температура 20-

25 °C.

Обнаружено, что черви лучше всего растут и размножаются на субстрате, состоящем из: осадка сточных вод (40 процентов), из кукурузной шелухи (30 процентов), навоза (20 процентов) и некондиционных бакпрепаратов. Переработку проводили в течение 6 месяцев, обеспечивая полив и регулярную подкормку червей. За время вермикомпостирования происходит разложение органического вещества отходов, они обеззараживаются, обогащаются ферментами и легкоусвояемыми для растений минеральными веществами.

В докладе представлены результаты исследований существующей системы производства и использования органических удобрений изготовленных методом вермикомпостирования и намечены основные пути повышения их эффективности, разработаны технологический регламент, методика определения капитальных и текущих затрат на производство и внесение органических удобрений нового поколения. Внедрение технологии переработки органических отходов совместно с ОСВ методом вермикомпостирования в условиях Наманганской области имеет большое экологическое значение, так как происходит полная утилизация всех минеральных химических веществ, остатков пестицидов и др., которые присутствуют в органических отходах, происходит обеззараживание исходного сырья от болезнетворных микроорганизмов, уничтожение всхожих семян сорных растений, что даёт возможность на 15-20 процентов снизить затраты на приобретение пестицидов, до минимума уменьшается загрязнения воды, воздуха, почвы.

Предлагаемая технология утилизации ОСВ совместно с измельченными ТБО позволяет улучшить экологическую обстановку в районе действия очистных сооружений, предотвратить дальнейшее загрязнение окружающей среды. Кроме того, при проведении исследований успешно используются существующие оборудования действующих очистных сооружений. Несложные ориентировочные расчеты свидетельствуют о возможности получения годового экономического эффекта от реализации вермикомпоста в сумме свыше 150 000 000 сумов для очистных сооружений г Намангана.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Евилевич А. З. Утилизация осадков сточных вод. М., 1979.
2. Саидаминов И.А., Липатов В.А. Разработка энергоэкономной технологии обработки осадков сточных вод. В материалах научно-технического совещания “Очистка природных и сточных вод”. Москва. 1990. с. 183 - 184.
3. Соатов У.А., Негматов М.К., Хайдаров Ш.Э. К вопросу обработки осадков городских сточных вод. В сборн. материалов Республиканской научно-практической конференции. Наманган. 2009. с. 164
4. Бобоева Г.С., Соатов У.А., Негматов М.К. Использование осадков сточных вод в сельском хозяйстве. В сборн. Материалов IV Международной научной конференции-Проблемы развития инженерных коммуникаций||. Самарканд. 2010. с.77 - 81.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА СОСТАВ; СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЗАСОЛЕННЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ.

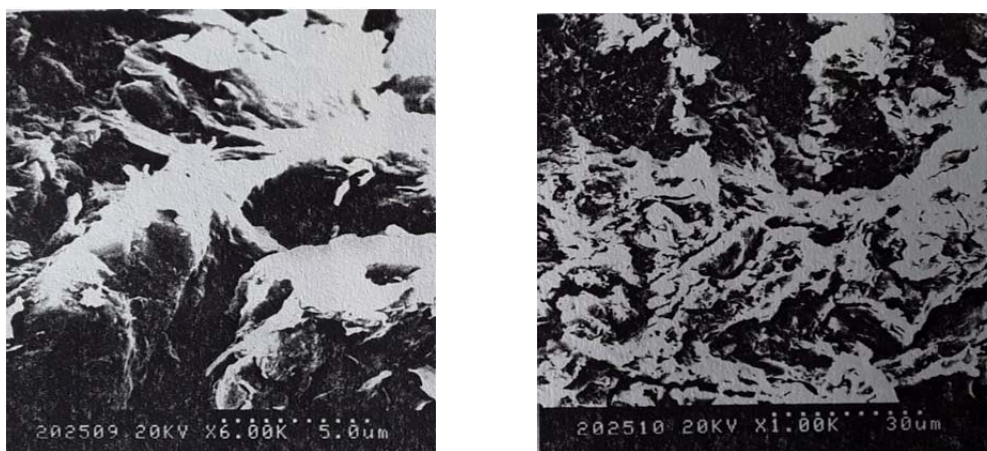
доц. Б. Рахманов, ст. преп. А. Абдуганиев  
(Джизакский политехнический институт)

*Аннотация.* В данной статье описывается в процессе выщелачивания изменяется, структура и свойства грунтов при растворениях легко – и среднерастворимых солей.

Изменение состава грунтов в процессе выщелачивания связано с изменением их солевого комплекса, прежде всего, с изменением количества легко-и среднерастворимых солей. По данным химических анализов, в комплексе легкорастворимых солей уменьшается содержание  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , однако количество ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  в ряде случаев даже возрастает, что связано с растворением гипса, перехода соли в ионную форму. Количество гипса, вынесенного выщелачиванием для различной продолжительности эксперимента и его вида (диффузионное, фильтрационное) колебалось от 8 до 40% от исходного содержания  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в грунте.

В процессе выщелачивания солей и выноса их из грунта менялся их микро агрегатный состав, в основном, за счет уменьшения пылеватой фракции 0,01-0,05 мм и увеличения более тонких фракции. Это, в свою очередь, приводило к увеличению параметров пластичности. Число пластичности увеличивалось на 2-3%, что в некоторых случаях меняло классификационное название грунта. Минеральный состав исследуемых грунтов при выщелачивании не менялся.

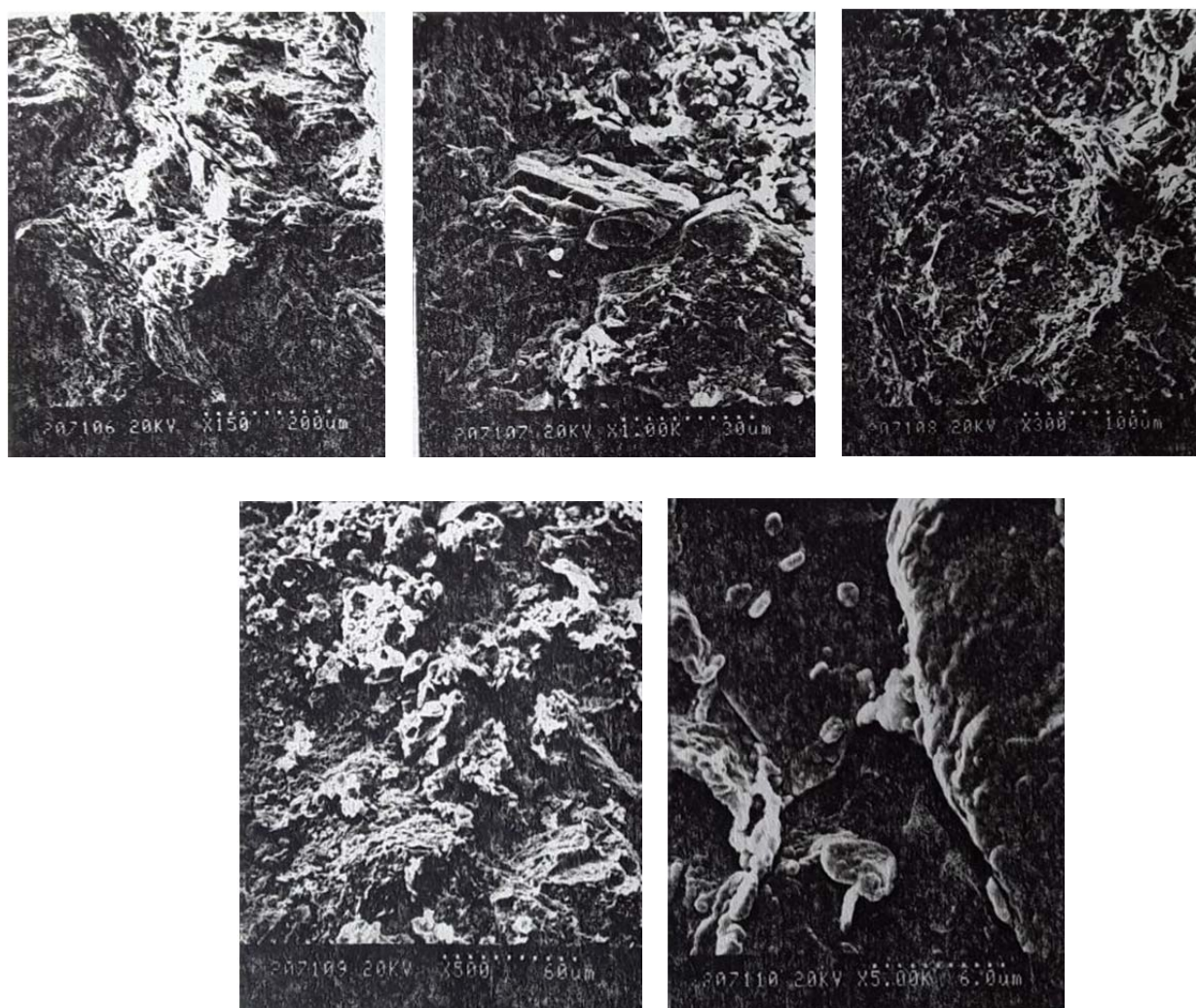
Выщелачивание солевого комплекса глинистых грунтов оказывает воздействие, прежде всего на структуру, что является основной причиной изменения физико-механических свойств грунтов.



**Рис. 1. Микроструктура суглинка (vd I–III) скв.7, гл.4,65–4,95  
после выщелачивания под  $P = 0,4 \text{ Мпа}$ .**

Растворение кристаллов гипса приводит к увеличению пористости грунта за счет образования пустот вокруг них. В ряде случаев корродированные кристаллы гипса практически не корректируют с окружающей глинистой матрицей (рис1), иногда между ними остаются нерастворенные «мостики».

Помимо изменения морфологии кристаллов гипса, отмечаются и другие микроструктурные перемены глинистых грунтов. На поверхности пылеватых зерен частично размыты глинистые «рубашки», которые остались на зернах в виде отдельных изогнутых чешуек. Также отмечается углубление и расширение микропор до размера 30 мкм, образование на некоторых участках образцов микротрещин, представляющих собой, очевидно, фильтрационные ходы. Микроструктура становится более однородной, менее агрегированной.



**Рис. 2. Микроструктура суглинка (vd I–III) скв.7, гл.13,9–14,2 фильтрационного выщелачивания.**

Особенно существенно меняется микроструктура при фильтрационном выщелачивании, когда процесс расселения проходит значительно интенсивнее (рис2). Здесь уже очевиднее изменение не только гипсовых зерен, но и самой глинистой матрицы, она становится более однородной,

увеличивается дисперсность, пористость.

С другой стороны, есть образцы, микроструктура которых практически идентично исходной. Для них характерно лишь некоторое увеличение пустот вокруг кристаллов гипса, а их поверхность и состояние глинистой матрицы остаются неизменной. Это очевидно, свидетельствует о том, что в природных условиях рост кристаллов гипса не наблюдается, а имеет место либо равновесие в системе гипс-поровый раствор, либо происходит некоторое смещение равновесия в сторону порового раствора (растворения гипса). Такие структуры характерны для морских четвертичных и неогеновых отложений.

При рассмотрении микроструктурных особенностей глинистых грунтов до и после выщелачивания наиболее существенными представляются различия в состоянии поверхности кристаллов гипса. Если в исходной микроструктуре для гипса характерны отчерчивая слоистость и часть хорошая огранка, то в результате расселения поверхность микрокристаллов становится более сглаженной, коррозированной, «зализанной». Для нее характерно образование микро-промоин и каверн различной формы (вытянутой, изометрической) размером до 5 мкм. На некоторых снимках кристаллы гипса, подвергнутые растворению, все же сохраняют некоторые слоистость. Однако скол становя менее четким.

В заключении следует отметить, что изменения микроструктуры глинистых грунтов могут привести к увеличению сжимаемости глинистых грунтов, снижению прочности, в основном, за счет уменьшения сцепления. Величины и интенсивность влияния выщелачивания на микроструктуру и, следовательно, на физико-механические свойства грунтов будет определяться в наибольшем пере степенью растворения гипса.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Глазев А.Н, Морозова Л.Н. О влиянии выщелачивания солей на деформируемость и прочность лессовидных грунтов оснований гидротехнических сооружений. Госстройиздат, 1957. – с 186-199.
2. Дорджиев А.Г Закономерности изменения характеристик механических свойств карбонат содержащих присадочных грунтов при замачивании и длительной фильтрации воды (на примере прикаспийской низменности). Автореф. дис. канд. тех. наук. М. 1980.
3. Закономерности процессов фильтрационного выщелачивания солей из грунтов. - В. кн.: Вопросы строительства на лессовых грунтах. – Воронеж, 1961. - С.27-31.
4. Затенацкая А.П, Сафохина И.Н. Диффузионное выщелачивание глин и его влияние на инженерно-геологические свойства глинистых пород. - М.: Наука – С.65-82.
5. Окнина Н.А, Приклонский В.А. Процессы диффузии и диффузионного выщелачивания в глинах и их влияние на инженерно-геологические свойства. - В кН: Исследование и использование глин. Львов., 1958.
6. Орадовская А.Е. Изменение фильтрационных свойств засоленных пород при длительной фильтрации. – В кН: Растворение и выщелачивание

- горных пород. – М.Госстройиздат,1957 с.175-183.
7. Рекомендации по методике прогноза изменения физико-механических свойств засоленных глинистых грунтов при их выщелачивании. Пниис, 1983. - 125С.

## **АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚУРИШ ВА ТАЪМИРЛАШ УЧУН АСФАЛЬТОБЕТОН КОМПОЗИЦИЯСИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

*доц. Д.Махкамов, доц. Қ.Иноятлов, талаба С.Раимова,  
талаба Т.Содалиев(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)  
ўқит. О.Абдувалиев (Касб ҳунар коллежи)*

***Аннотация.** Мақолада автомобил йўллари учун асфальтобетон композицияси олишда, композицион қопламаларнинг мустаҳкамлик хусусиятлари, силжишга чидамлилигини, ёрилишга чидамлилигини, иш фаолияти ва узоқ муддат хизмат қилишига олиб келувчи механик фаоллаштирилган табиий дарё ва чўл қумлари, ингредиентлар билан тўлдирилган самарали композицион материалларининг таркиби юзасидан олиб борилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.*

***Кириш.** Дунёда бугунги кунда транспорт тармоғининг техник ҳолатини яхшилашга ва транспорт коммуникациялари тармоқларини янада ривожлантиришга талаб тобора ортиб бормоқда. Бу йўналишда асфальтобетон қопламаларнинг замонавий талабларга жавоб берадиган самарали композицион материаллар олиш ва уларнинг самарали технологияларини яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда[1-4].*

***Мустақиллик** йилларида Ўзбекистоннинг транспорт ва коммуникация тизимини ривожлантиришда стратегик аҳамиятга эга бўлган ишлар бажарилиб, транспорт мустақиллиги таъминланди ва мамлакатнинг барча ҳудудларини ўзаро боғлайдиган миллий транспорт яхлит тизими вужудга келди. Ватанимизда яратилган самарали транспорт тизими дунё мамлакатлари билан интеграциялашув ва ташқи иқтисодий алоқалар ривожланишида асосий омил бўлиб хизмат қилмоқда. Бугунги кунда транспорт тизимини ислоҳ қилишнинг стратегик йўналишлари белгилаб олинди ва республикада ягона миллий транспорт тизимини яратиш ишлари бошланиб, ҳудудлардаги автомобил ва темир йўлларнинг рақобатбардошлигини ошириш бўйича долзарб вазифалар белгилаб олинган.*

***Ишнинг мақсади.** Автомобил йўллари учун маҳаллий ва иккиламчи органик ва ноорганик хом ашёлар асосида механик, эксплуатацион ва термобарқарорлик хоссалари яхшиланган, арзон, ишлаш муддати узайтирилган физик-кимёвий модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва ўзлаштириш ҳамда уларни бетон асосида йўл қопламаларини қурилишида қўллашдан иборат.*

***Тадқиқот объекти ва усуллари.** Тадқиқот объекти сифатида БНД60/90*



битуми, шебен, кум, госсипол смола, резина кукуни, сўндирилган охак, иккиламчи поливинилхлорид, озекерит кукуни танлаб олинди.

ГОСТ ларда қабул қилинган талабларга мос ҳолда юмшаш ҳарорати, 25<sup>0</sup>С ҳароратда чўзилувчанлик, игнани ботиш чуқурлиги, бетон билан боғланиш мустаҳкамлиги, сув шимувчанлик ва композицион материалларни физик-механик хоссаларини аниқловчи бошқа стандарт усуллардан фойдаланилди.

**Олинган натижалар ва уларнинг тахлили.** Юқори адгезияли ва физик-механик хусусиятга эга бўлган, кескин ўзгарувчан иқлим шароитида силжишга ва ёрилишга бардошли (юмшаш ва мўртлик ҳарорати юқори бўлган) композицион асфальтобетон ишлаб чиқиш долзарб муаммо хисобланади.

Мақсадга эришиш йўлида бир қатор асфальтобетон қопламасини таркибини ўрганиб, тахлил қилиб чиқилди. Силжиш ва ёрилишларга сабаб, асфальтобетон қопламасини таркибидаги шебен билан битум орасидаги боғланиши ва асфальтобетон қопламалари таркибидаги эркин битумлар хисобига экан. Бу муаммони бартараф этиш мақсадида бир қатор илмий изланишлар олиб борилди. Ишлатилаётган битумларни физик-хоссаларини текшириб ГОСТ талаблари билан солиштирилди.(1-жадвал)

Битумларни солиштирма характеристикалари

Кўрсаткичлар номи	Норма ГОСТ 11952-66 бўйича		Олинган натижалар	
	БНД 60/90	БНД 40/60	НД60/90	НД40/60
Игнаботиш чуқурлиги(пенетрация): 25 <sup>0</sup> С да 0 <sup>0</sup> С да (ГОСТ11501-65)	61-90 20	41-60 13	60 25	50 16
Юмшаш ҳарорати, <sup>0</sup> С,(ГОСТ11505-66)	47	51	45	49
Фрааса бўйича мўртлашиш ҳарорати, <sup>0</sup> С, (ГОСТ11507-65)	-15	-12	-15	-10
Чўзилувчанлик 25 <sup>0</sup> С, мм, (ГОСТ11505-65) камида	55	45	54	44
Сув шимувчанлиги, %, (ГОСТ11508-65)	0,3	0,3	0,25	0,25

1-жадвал

**Жадвалдан кўриниб турибдики, йўл қурилишида ишлатилаётган битумларни физик-механик хоссалари ГОСТ талабларига тўлиқ жавоб берадими. Шунинг учун битумни таркибига ингредиентларни қўшиб,**

**битумни физик-механик хоссаларини ошириш керак.**

Битумнинг физик-механик хоссаларини ошириш мақсадида, тадқиқот ўтказилди. Тадқиқотлар натижаларига кўра асфальтобетон қопламаси олишда ишлатилаётган БНД 60/90 битуми таркибига госсипол смола, резина кукуни, сўндирилган охак, иккиламчи поливинилхлорид, озекерит кукуни кўшиб битумни модификациялаб унинг оптимал таркиби аниқланди.(2-жадвал)

Яратилган модификацияланган битум композициясини таркиби

**2-жадвал**

№	Ингредиентлар	ГОСТ ва ТШ	Ингредиентлар таркиби, %				
			МБ-1	МБ-2	МБ-3	МБ-4	МБ-5
1	Битум БНД 60/90	ГОСТ-2245-90	62	58	50	45	40
2	Госсипол смоласи	ОСТ-18-114-73	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
3	Резина кукуни	ТШ-38-10436-73	4	4	5	6	6
4	Сўндирилган охак	ТШ– яратилмоқда	3	3	3	4	4
	Иккиламчи поливинилхлорид		2	2	3	4	5
	Озекерит порошоги		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
	Жами		100	100	100	100	100

Жадвалдан кўришиб турибдики, битум таркибига озекерит порошоги миқдорини 5% дан 15%гача ва госсипол смоласи миқдорини 24% дан 30%гача орттириб модификацияланганда яъни, МБ-5да **битумни физик-механик хоссаларини энг юқори даражага оширишга эришилди.**

Олинган натижалар асосида асфальтобетон композициясини олишнинг таркиби ишлаб чиқилди.(3-жадвал)

Яратилган асфальтобетон композициясини таркиби

**3-жадвал**

Асфальтобетон қопламаси таркиби	ГОСТ 9128-97	Ишлаб чиқилган таркиб, масс. %			
		Чирчик	Чиноз	Язвон	Янгие р
Модификацияланган битум (МБ-5)	6	6	6	6	6
Шебен	45	45	45	45	45

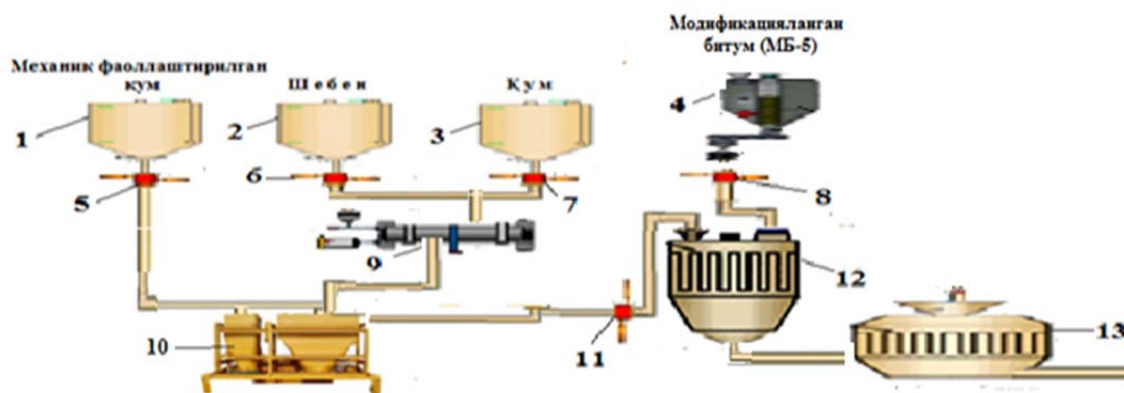
Қум	41	41	41	41	41
Минерал тўлдиргич	8	-	-	-	-
Механик фаоллаштирилган кум	-	8	8	8	8
Жами	100	100	100	100	100

Жадвалдан кўриниб турибдики, дарё ва чўл кумларини дисмембратор қурилмасидан фойдаланиб механик фаоллаштириб, минерал кукун ўрнида фойдаланилди. Тадқиқотлар натижасига кўра, дарё кумларидан фойдаланилса, чўл кумларидан фойдаланишга нисбатан юқорирок кўрсаткичларга эришиш мумкин. Механик фаоллаштириш жараёнида кум заррачаларини зарб билан янчиш куч таъсири остида бир қатор ўзгаришлар содир бўлади. Биринчидан, ўша заррачаларнинг геометрик юзаси катталашади, иккинчидан, адсорбцион хоссалари ортади ҳамда янги фаол марказлар ҳосил бўлади. Солиштирма юзаларининг кўпайиши асфальтобетон қопламасини физик-механик хусусиятларини ошишига олиб келди.

Махаллий ва иккиламчи органик ва ноорганик хом ашёлар асосида механик, эксплуатацион ва термобарқарорлик хоссалари яхшиланган, арзон, ишлаш муддати узайтирилган, физик-кимёвий модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологиясини ишлаб чиқилди.(1-расм)

Физик-кимёвий модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологияси

1-расм



1,2,3,-узатмали ва рубашкали махсус идишлар,4-махсус битум қайнатиш идиши,

5,6,7,8,11-меъёрлагичлар, 9-қуритгич, 10-12-аралаштиргичлар,13-тайёр махсулотни қабул қилиш идиши.

Минерал кукун ўрнига дисмембратор қурилмасида майдаланган кум рубашкали махсус идиш 1га солинади ва меъёрлагич 5 орқали аралаштиргич 10 га юборилади. Рубашкали махсус идишлар 2 ва 3 га мос холда шебен ва кум солиниб, 6 ва 7 меъёрлагичлар орқали қуритгич 9 га юборилади. Сўнгра қуритгич 9да қуритилган шебен ва кумни аралаштиргич 10 га юборилади. Аралаштиргич 10да аралаштирилган шебен, кум ва механик

фаоллаштирилган кумли аралашмани меъёрлагич 11 орқали аралаштиргич 12 га юборилади. Модификацияланган битумни махсус идиш 4га солиб 160°Сгача қайнатилиб меъёрлагич 8 орқали аралаштиргич 12 га юборилади. Аралаштиргич 12 да барча компонентлар 20 минут давомида аралаштирилиб асфальтобетон композицияси тайёрланади.

**Хулоса.** Олиб борилаётган тадқиқотларимиз республикаимизнинг автомобил йўлларининг ишлаш муддатини узайтириб, таъмирлаш ишларини камайтиради. Бунда махаллий хом ашёлардан ва ишлатилмай келинаётган баъзи бир саноат чиқиндиларидан самарали фойдаланиш имкониятлари очиб берилди. Республикаимизнинг иқтисодини ривожланишига салмоқли хисса кўшилади. Махаллий ва иккиламчи, органик ва ноорганик хом ашёлар, кумни механик фаоллаштириб асфальтобетонни ишлаб чиқарилгандабир қатор хоссаларини яхшиланди. Жумладан, сувга чидамлилиқ, паст ва юқори хароратларда қопламани деформацияланиш қобилияти, қопламани ейилишга чидамлилиги ортди, қопламани сурилиши камайди, таъмирлар оралиғи узайди ва эксплуатацион харажатлар камайди. Яратилган асфальтобетон композициясини  $-30^{\circ}$  дан  $+120^{\circ}$  харорат оралиғида ишлатиш мумкин.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Иноятов К.М., Салимсаков Ю.А. Композиционные асфальтобетонные материалы для покрытия дорог. – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
2. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Рахмонов Б.Ш., Иноятов К.М., Салимсаков Ю.А. Модифицированные битумные композиции многофункционального назначения . – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
3. Патент № IAP04849. Герметизирующая композиционная мастика. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Салимсаков Ю.А., Рахмонов Б.Ш., Абдуллаев А.Х., Солиев Р.Х., Махкамов Д.И., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р., Ирисметов Х.Э.
4. Патент № IAP 04848. Битумная композиция. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Гулямов Г., Салимсаков Ю.А., Махкамов Д.И., Солиев Р.Х., Облакулов Л.Н.,

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЁРДОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ОБЖИГА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА**

*преп. Н. Муйдинова  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

**Аннотация.** В статье освещены вопросы применения твёрдого топлива для обжига керамического кирпича.

Узбекистан обладает значительными ресурсами угля, нефти и природного горючего газа. Из-за отдельного энергетического и технологического использования топлива его перерасход и

нерациональное потребление неизбежны. В технологических процессах перерасход возникает из-за невозможности глубокой утилизации тепла отходящих газов, вследствие чего теряется более половины потенциальной теплоты топлива. Поэтому повышение эффективности и коэффициента использования топлива в установках, совершенствование технологических процессов с целью уменьшения расхода топлива является одной из важнейших задач экономии топливно-энергетических ресурсов в соответствии с основными направлениями экономического и социального развития страны. [1]

С топливно-энергетическим комплексом связано более 40% всех материальных затрат страны. Однако и сейчас эффективность использования топлива как источника энергии остается низкой, составляя в целом не более 35%. Дешевизна и доступность органических видов топлива долгое время слабо стимулировали поиски способов более рационального их использования.

В производстве керамического кирпича выбор и эффективное использование доступного вида топлива является одним из наиболее проблемных и ответственных задач. Выбор топлива и его эффективное применение требует к себе серьезного отношения как в плане его доступности так и в плане способа его сжигания в производственных печах. В этом плане особую актуальность представляют исследования посвященные изысканию путей применения доступных видов твердого низкосортного топлива с достаточной эффективностью горения в производственных печах взамен газа, поскольку значение угля для индустриального развития Узбекистана огромно.

Обжигают керамический кирпич в кольцевых, камерных, туннельных, щелевых, роликовых и других печах.

Для обжига строительного кирпича в настоящее время широко применяются туннельные печи. По сравнению с остальными печами керамической промышленности они более экономичны в отношении расхода топлива и потребности в рабочей силе, в них наиболее полно осуществляется автоматизация процесса обжига и достигается относительно точная его регулировка. Туннельные печи могут работать на твердом, жидком и газообразном топливе. Требования, предъявляемые к организации процесса горения в туннельной печи зависят от различных причин: конструктивных особенностей печи, вида топлива, рода обжигаемых изделий и т.п. Основным требованием, предъявляемым к топливу различных видов является его доступность и дешевизна.

Туннельные печи имеют значительные преимущества перед печами периодического действия и кольцевыми печами. Туннельные печи представляют собой непрерывно действующие установки, в которых по специальному туннелю навстречу продуктам горения движутся вагонетки с обжигаемыми на них изделиями. Основным видом топлива для туннельных печей является природный газ. В ряде случаев используется жидкое и твердое низкосортное топливо, сжигаемое в выносных топках.

Принцип работы туннельных печей заключается в том, что по мере продвижения по туннелю печи материалы, погруженные на вагонетки, вначале подогреваются (в зоне подогрева) за счет отходящих продуктов горения и нагретого воздуха, поступающего в зону подогрева из зоны охлаждения, затем обжигаются (в зоне обжига) и охлаждаются (в зоне охлаждения). В туннельной печи зона обжига неподвижна, а обжигаемый материал перемещается на вагонетках, ленточных или роликовых конвейерах по сквозному туннелю навстречу теплоносителю.

В туннельных печах регулируется подача топлива, воздуха для горения и охлаждения продукции, а также и количество продуктов горения и нагретого воздуха. Это осуществляется за счет установки отдельно работающих вентиляторов, дымососов и рециркуляции дымовых газов и воздуха по рециркуляционным каналам, располагаемым вдоль печи над сводом, по которым дымовые газы и воздух могут быть поданы в соответствующие зоны печи. Так, по системе рециркуляционных каналов отсасываемый воздух из одних участков зоны охлаждения подается в другие участки этой же зоны, продукты горения и воздух из зоны подогрева можно подавать в зону обжига и т.д. Регулирование распределения продуктов горения и воздуха позволяет применять широкую автоматизацию процессов подогрева, обжига и охлаждения изделий, обеспечивающую получение наилучших технико-экономических показателей работы этих видов печей. Размеры туннелей зависят от вида топлива, назначения и производительности туннельных печей [2].

Для отопления промышленных печей в производстве строительного кирпича наряду с газообразными также применяют твердые виды топлива, как бурый так и каменный угли, однако их теплотворная способность заметно уступает газообразному. При этом, значение угля для индустриального развития Узбекистана при дефиците газа огромно.

В этой связи, изучение возможностей использования твердого низкосортного топлива с достаточной эффективностью горения в промышленных печах взамен газа представляется актуальным.

Анализ литературных данных по вопросам применения угольных топлив с низкой теплотой сгорания для промышленных нужд показывает, что применение их в качестве доступного топлива связано с достаточно низкой эффективностью их использования, по причине большой влажности (свыше 30%) и высокой зольности (свыше 35%), что ухудшает топочный процесс и снижает экономичность работы котлов.

Установлено, что при сжигании рядовых, бурых, многозольных углей нельзя достичь коэффициент полезного действия (КПД) котла больше 67-75%. Использование углей низкого качества приводит к резкому снижению КПД котлов и как следствие, к перерасходу топлива и сооружению дополнительных котельных либо при нормированной поставке топлива к недодаче теплоты потребителям и, кроме того к загрязнению атмосферы не только продуктами неполного сгорания, но и мелкими частицами несгоревшего топлива (уносом).

На основании анализа литературных данных установлено, что для эффективного сжигания низкосортных бурых углей необходимы дополнительные меры по совершенствованию процесса его сжигания для использования их в качестве доступного топлива при дефиците газа на местных заводах Узбекистана по производству строительного кирпича. При этом, наиболее целесообразным способом решения данной проблемы является сжигание твердого низкосортного угольного топлива подобно газообразному путем разработки специальной конструкции горелок для сжигания измельченного до высокодисперсного состояния угля, используя новые методы совершенствования процесса повышения его горения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Никифоров А.С. Специальные вопросы сжигания топлива. Учебное пособие. - Павлодар: Инновационный. Евразийский, университет, 2009. – 244с.
2. Хамидов А. Строительные материалы и изделия. УМК, Наманган, 2019 год.- 145 с

### ОҚАВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ ИНШОТЛАРИНИ ИШЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ

*М.Толипов.*

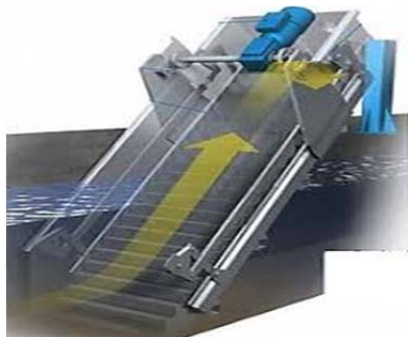
*(Гуш "Ўзбеккомуналлоийхақурилиш"Межрегиональный филиал "водий")  
Ф.Абдиева (Ферганский политехнический институт)*

*Аннотация: процесс, метод работы, местное состояние и показание очистки сточных вод широко показаны*

Оқова сувларни тозалашда механик, биологик ва физик-кимёвий услублар ишлатилади. тозалаш услубларини ва иншоотларини танлашда тозалаш даражаси, ўтказиш қобилияти, чўкмаларга ишлов бериш усуллар, оқова сувларнинг таркиби, маҳаллий шарт-шароитлар ва иқтисодий кўрсаткичлар инобатга олинади. Одатда ишлатилиб келинадиган оқова сувларни тозалаш технологияси (механик ва биологик) ўлчамга эга ифлосликларни, коллоид ва эриган ҳолдаги моддаларни ажратилишини кўзда тутди. Бу кетма-кетлик тозалаш учун қулай шароит яратади. Шунинг учун ҳам ўрта ва катта тозалаш шахобчаларида шартли равишда панжарала, қумтутгичлар, тиндиргичлар қўлланилади. Ҳар бир услуб ўзига хос тозалаш қобилитига эга. Оқова сувларни тозалашнинг механик усулида оқова сув таркибидаги эримаган минерал ва органик аралашмалар ажратиб олинади. Механик усуллар билан тозалаш оқова сув таркибидаги муаллақ моддаларни 90-95% гача ажратиб олишда ва органик ифлосланиш (КББЭ) кўрсаткичи бўйича 20-25% гача камайтиришни таъминлайди. Оқова сувни тозалашда диаметри турлича катталиқдаги панжаралар ёрдамида сузиб олиш, тиндириш, тиниклаштириш, филтрлаш ва центрифугалаш каби жараёнлардан фойдаланилади. Сув тозалаш иншоотининг хажмий катталиги,

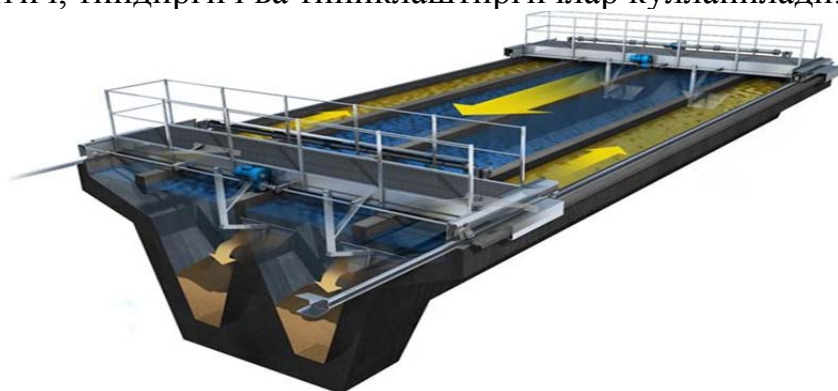
уларнинг тури асосан оқава сувнинг микдори, таркиби ва хоссаларига, шунингдек кейинги ишлов бериш жараёнларига боғлиқ бўлади. Оқава сувларни тозалашда қўлланиладиган панжаралар кузгалувчан, қўзғалмас, шунингдек майдалагичлар билан бириктирилган турларга бўлинади (1. расм). Панжарадар металл найчадан тайёрланади. ва оқава сувнинг ҳаракатланувчи йўналишига 60-750 бурчак остида ўрнатилади.

Оқава сув таркибидаги дағал дисперс араламашларни чўктиришда тиндириш усули ишлатилади.



1.-расм Панжаралар

Чўктириш оғирлик кучи таъсирида олиб борилади. Жараёни олиб бориш учун кумтутгич, тиндиргич ва тиниклаштиргичлар қўлланилади.



2-расм Кумтутгичлар

Органик ифлослантирувчи моддаларни аэроб микроорганизмлар билан биокимёвий оксидланиш жараёни кимёвий ўзгаришларнинг айрим умумий қонуниятларига буйсунади. Электронларнинг ажралиши билан содир бўлувчи барча оксидланиш реакциялари тикланиши билан кузатилади, яъни электронларнинг қандайдир бошқа молекулаларга бирлашиш реакцияси [1,2].



3-расм Тиндиргичлар

Аэроб микроорганизмлар учун, электронларнинг якуний акцептори



(кабул қилувчи) кислороддир, у электронлар ва водород ионлари билан реакцияга киришиб, сув молекуласини ҳосил қилади, жараёни кислород билан таъминлаш шароитида, оксидланиш – тикланиш жараёнларининг узвий алоқаси ҳосил бўлади. Оқова сувлардан органик ифлослантувчи моддалардан чиқариш жараёни икки босқичда рўй беради: 1- босқичда, органик моддаларва бўшатишган кислороднинг суюқликда, микроорганизмлар хужайраси юзага массивий узатиш рўй беради; 2- босқичда, цитоплазматик мембрана орқали моддалар диффузияси махсулотлари энергия ажралиб чиқувчи окислениши ва хужайра моддаси синтези рўй беради. Ифлослантувчи моддаларни чиқариш жараёнининг биринчи босқичи содир бўлиш тезлиги диффузия ва массивий узатиш қонунларига бўйсунди. Маълумки(26), бу босқичда жараённинг содир бўлиш тезлиги – аэротенкнинг (4.-расм) барча ҳажмида илли аралашмани узлуксиз аралаштиришга боғлиқ.1-босқич – фаол ил микроорганизмлар жараёнлари юзасида субстракт сарбцияси жараёни билан тугайди.

Хужайра цитоплазмаси орқали моддалар диффузияси, ферментлар таъсири остида ажралиши ва окисленил, кўп жихатдан, моддалар тузилмаси ва унинг ферментатив ажралиш хусусияти билан аниқланади. Оқова сувларни биокимёвий тозалаш жараёни содир бўлиш тезлиги ва жараёни ташкил қилувчи босқичлар тезлигини аниқловчи асосий омиллар сифатида қуйидаги омилларни кўрсатиш мумкин:



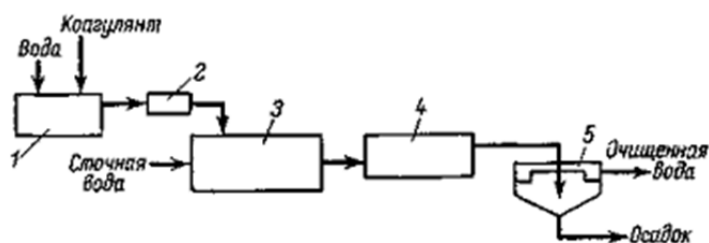
4.-расм Аэротенк

Субстракт ва унинг сифатли таркиби консетрацияси; Аэроцион иншоатдаги биомасса концентацияси; Мухитнинг рН ва бир қатор бошқа омиллар. Иншоатларнинг окисленил қуввати ва унинг барқарор ишлаши, аввало, тозаловчи иншоатнинг барча ҳажми бўйича илга кучланишнинг тақсимланиши билан характерланади. Биокимёвий тозалаш услублари тозаланаётган сувни биологик жихатдан органик ифлосликли: дан деярли тўлиқ озод қилади. Биокимёвий тозалаш микроорганизмлар ёрдамида амалга оширилади. Улардан фаол лойқа ва биоплёнкалар ташкил этилган. Тозалаш жараёни табиий ва сунъий шароитларда амалга оширилади. Табиий шароитда биокимёвий тозалаш иншоотларига суғорувчи далалар, филтрацион далалар ва биологик ҳавзалар киради. Сунъий шароитда биологик тозалаш иншоотларига биофилтрлар ва аэротенклар киради. КБЭ бўйича тозалаш даражаси 80-90 % ни ташкил этади. Бугунги кунда экологик биокимёвий иншоотлар афзал кўрилади. Оқова сувларни физик-кимёвий тозалаш

усулларига коагуляция, флокуляция, адсорбция, ионалмашиниш, экстрация, ректификация, буғлатиш, дистилляция, қайтар омос ва ультрафилтрация, кристаллизация, десорбция ва бошқа усулларлар киради. Бу усуллар оқова сувлар таркибидаги майда дисперс заррачалардан (қаттиқ ва суюқ) эриган газлардан, минерал ва органик моддалардан тозалашда қўлланилади. Физик-кимёвий усулни қўллаш биокимёвий тозалашга қараганда афзал томонларга эга:

1. Оқова сув таркибидаги захарли биокимёвий оксидланмайдиган органик ифлослантувчиларни тозалаш мумкинлиги;
2. Тозалаш усулининг хилма-хиллиги ва юқорилиги;
3. Қурилмаларнинг кичик ўлчамга эга эканлиги;
4. Тўлиқ автоматлаштириш имконияти борлиги;
5. Баъзи жараёнларнинг кинетикасини чуқур ўрганилганлиги ва моделлаштириш, математик изоҳлаш ва оптималлаштириш имконияти борлиги;

У ёки бу усулни танлаш санитар ва технологик талаблардан келиб чиқиб, уларни кейинчалик қўлланилишига қараб, қолаверса, оқова сувларнинг миқдорига, ифлословчи моддаларнинг концентрациясига, материал ва энергетик ресурсларига ва жараённинг иқтисодий арзонлигига қараб танланади. Коагуляция – бу дисперс заррачаларнинг ўзаро таъсирлашиши натижасида йириклашиши ва агрегатлар ҳосил қилиб бирикишидир. Усул сувдан 1-100 мкм ўлчамга эга бўлган коллоид дисперс заррачаларни ажратиб олишда юқори самара беради. Коагуляция жараёни ўз-ўзидан ёки кимёвий ва физикавий жараёнлар ёрдамида амалга ошириш мумкин. Оқова сувларни тозалашда махсус моддалар – коагулянтлар қўшиш билан амалга оширилади. Коагулянтлар сувда оғирлик кучи таъсири остида тез чўкадиган металл гидроксидлари ивиқларини ҳосил қилади.



5.-расм Коагуляция усули билан оқова сувларни тозалаш қурилмалари схемаси.

Флокуляция жараёни оқова сув таркибига юқори молекуляр бирикмалар, яъни флокулянтлар таъсир эттириб, муаллақ заррачаларни агрегациялашдир. Коагуляция жараёнидан фарқли равишда флокуляция жараёнида заррачаларнинг йириклашиши заррачаларнинг ўзаро контактлашуви билангина эмас, балки флокулянт заррачаларида адсорбцияланган молекулаларнинг ўзаро таъсир натижасида содир бўлади. Флокуляция жараёнини алюминий ва темир гидроксидларини ионларини ивиқларини ҳосил бўлиш жараёнларини тезлаштириш мақсадида амалга оширилади. Флокулянтларни қўллаш коагулянт миқдорини камайтириш, коагуляция вақтини қисқартириш ва ҳосил бўлган ивиқларни чўкиш тезлигини оширади. Оқова сувларни тозалаш учун табиий ва синтетик флокулянтлардан фойдаланилади. Табиий флокулянтларга крахмал, денстрин, эфирлар,

целлюлоза ва бошқалар киради. Фаолланган кремний диоксиди энг кенг тарқалган ноорганик флокулянтлардан ҳисобланади Синтетик (органик) кенг қўлланиладиганлари полиакриламид  $(-CH_2-CH-CONH_2)_n$ , техник (ПАА) ва гидролизланган (ГППА) дир.

Флокулянт таркиби ва дозасини танлашда унинг макромолекуласининг хусусияти ва дисперс зарраларнинг табиати (боғлиқ) ҳисобга олинади. Бу усуллардан ташқари оқава сувларни тозалашни физик-кимёвий усулида адсоблаш, ион-алмаштириш, экстрактлаш, кайтар осмос, ультрафилтрлаш кристаллаш, десорблаш каби усуллардан фойдаланилади. Бу усуллар оқава сувлар таркибидаги майда дисперс заррачалардан, эриган газлардан, минерал ва органик моддалардан, ҳамда оғир металллардан тозалашда қўлланилади.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Якубов Қ.А Сув таъминоти ва канализация тизимлари ишини ташкил этиш ва фойдаланиш Ўқув қўлланма Сам ДАҚИ 2002й
2. Ў.Т.Зокиров "Сув таъминоти ва оқава сув тизимлари асослари" Ўқув қўлланма ТАҚИ-2000й

### **СИЛИКАТ ҒИШТИНИНГ ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ**

*кат.ўқит Н.Д Тешабоева, А.А Абдужалилов.  
(Ферганский политехнический институт)*

*Аннотация. Мақолада силикат ғиштининг зичлиги, оҳак сифати, сув-цемент нисбати, қум дисперсияси, автоклавда кимёвий реакцияларнинг тўлиқлиги билан боғлиқлиги аниқланади.*

Силикат ғиштининг таркибини ҳисоблаш тажриба билан аниқланади. Дастлабки тажрибалар ёки маълум бўлган ўртача боғлиқликлар асосида аралашманинг композициясини тузилади, кейин синов натижаларига кўра тозаланади. Аралашманинг бошланғич таркибини аниқлаш учун ВНИИСТРОМ томонидан тавсия этилган йўналиш муносабатларини ишлатиш мумкин.

Силикат ғиштининг зичлиги, оҳак сифати, сув-цемент нисбати, қум дисперсияси, автоклавда кимёвий реакцияларнинг тўлиқлиги билан боғлиқ.

Сиқилган силикат ғиштининг тахминий қийматлари куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_f = 40,5 (S_{к.ш.с}/1000 + 1,6) (Ц/В-1) + 180,$$

Бу ерда  $S_{к.ш.с}$ - кумнинг махсус сиртининг юзаси,  $см^2/г$

Кўп ишлаб чиқилган махсус сиртга эга бўлган оҳак ишлатилганда, қум дисперсиясидаги ўзгариш силикат ғиштининг кучига сезиларли даражада таъсир қилмайди ва уни эътиборсиз қолдириши мумкин. Шунинг учун, бу ҳолда силикат ғиштининг тахминий кучи куйидаги формула билан аниқланиши мумкин:

$$R_f = 160 (Ц/В-1) + 140,$$

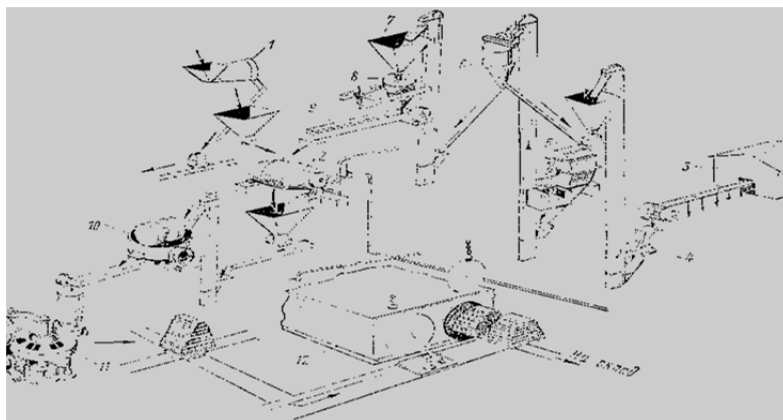
Бирок, сифатли ғишт олиш учун сизда оҳак билан қурилиш учун боғловчи сифатида ишлатиладиган кумда эҳтиёж сезилади., СаО.Лаборатория шароитида хом аралашманинг таркиби ишлаб чиқилган усул бўйича аниқланди, намуналар тайёрланди ва синов қилинди.

Данғара куми ва Фарғона оҳак конлари асосида хом силикатли ғишт аралашмасининг оптимал таркибини танлаш бўйича тадқиқотлар натижаларини ўз ичига олади. Хом аралашмалари таркибини ҳисоблаш учун ишлаб чиқилган усул олдиндан аниқланган, барқарор технологик хусусиятларга эга бўлган силикатли ғишт олиш имконини беради. Данғара кум конининг таркибида  $\text{SiO}_2$  70-82% ташкил қилади ва силикат маҳсулотларини ишлаб чиқаришга яроқлидир.

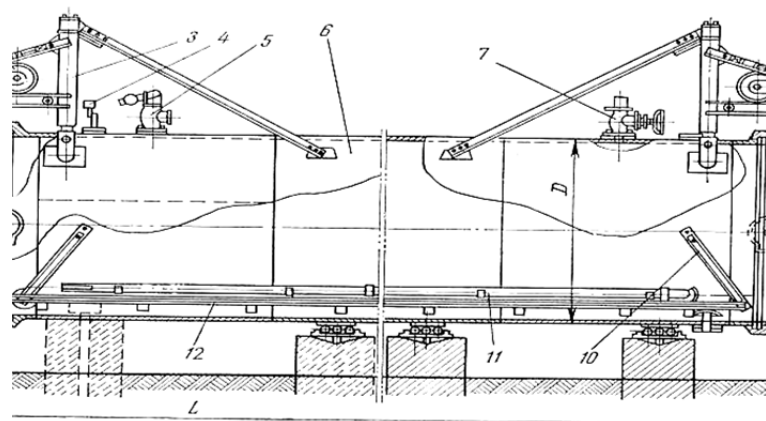
Фарғона оҳактош конидан силикат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда боғловчи сифатида ишлатилиш мумкин. Фарғона вилоятининг қурилишида силикат ғишtidан фойдаланиш девор материалларининг етишмаслигини камайтиради.

Силикатли ғиштни ишлаб чиқариш икки усул билан олиб борилади: барабанли ва силосли усуллар, бир-биридан оҳак-қумли аралашмани тайёрлаш билан фарқ қилади. Барабанли усулда қум ва майда туйилган сўндирилмаган оҳак сўндирувчи барабан устидаги бункерга тушади, майда туйилган сўнмаган оҳак тошларини шарли тегирмонда майдалаш орқали олинади.

Силос усулида олдиндан аралаштирилган ва намланган масса сўндирилиш учун силосларга йўналтирилади. Силосларда сўндириш жараёни 7-12 соат давомида кечади, яъни бу усул билан сўндириш барабанли усулга нисбатан 10-15 марта кўпроқ давом этади, бу эса силосли усулнинг техник-иқтисодий камчилигидир. Барабан усулида силикат ғишт ишлаб чиқариш схемаси



1—қумни сараловчи барабанли ғалвир; 2—ОББни сўндирувчи ва сепаратор; 7—майдаланган ОББ бункери; 8—тарози; 9—шнек; 10—беғуноқда массани аралаштириш ва майдалаш; 11—ғиштни пресслаш; 12—автоқлавда ғиштни котиши.



1–кронштейн; 2–тележка; 3–устан; 4–буғ манометри; 5–сакловчи клапан; 6–металл корпус; 7–очиб-бекитиб турадиган крани бор штуцер; 8–копкок; 9–кўтарувчи лебедка; 10–рельсли кўприкча; 11–буғ ўтадиган трубалар; 12 – рельслар.

Полимер кўшимчалар билан қопланган эритмаларнинг модификациясини кўллаш. Датчикнинг марказий сикиш шароитида деформациялиги ва юк кўтарувчанлиги бўйича олиб борилган тадқиқотлар тошли эритма таркибида 0,002% микдордаги К-9 кўшимчадан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлигини тасдиқлади. Кам сув ажратиш билан биргаликда ишлаб чиқилган ечимлардан фойдаланиш деворнинг монолитик хусусиятини оширади, ғишт ва оҳак кавсагида дуварчилигини уйитилмасини ва ёрилишига тўсқинлик қилади, ғиштнинг физикавий ва механик хусусиятларини яхшилади ва duvarcilikta ғишт кучи фойдаланиш коэффициенти яхшиланади.

Полимернинг паст истеъмоли туфайли, бу девор қоғози анъанавий композицияларда ва полимер кўшимчалар билан бирга сув қаршилик кўрсатади. Шу муносабат билан турли турларнинг динамик таъсирлари шароитида бинолар ва иншоотларнинг ишончлилиқ даражасини ошириш мақсадида ишлаб чиқилган цемент полимер композицияларидан фойдаланиш тавсия этилади. Бино ва иншоотларнинг сейсмик қаршилигини яхшилаш учун улардан фойдаланиш айниқса самаралидир.

#### АДАБИЁТЛАР.

1. Р.А.Рахимов, Л.М.Ботвина. Подбор состава шихты для силикатного кирпича и барханых песков «Мьяморчилик ва бинокорлик ишининг долзарб муамолари». Илмий ишлар тўплами. Тошкент 1998й. с. 33-36
2. Нажмиддинов И. Некоторые аспекты обеспечения сейсмостойкости зданий, построенных традиционными методами из местных строительных материалов. Узбекский журнал «Проблемы механики»: «Фан», 1995. №2.с.55-57.
3. <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-sposobov-povysheniya-prochnosti-stsepleniya-rastvora-s-silikatnym-kirpichom#ixzz5НАН wt Buu>

## KICHIK BIZNES VA XUSUSIY TADBIRKORLIKNING QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHIQRISH ORQALI MAMLAKAT IQTISODIYOTIDAGI O'RNI

(PhD) Y.P. O'rinbayeva, R. A. Qulmurodova, talaba D. K. Rasulova,  
N. A. Eshquvvatova (Samarqand iqtisodiyot va servis instituti)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada mamlakatimizda qurilish materiallarini ishlab chiqarish va ularda bugungi kunda yuzaga kelayotgan muammolar hamda ularga yechimlar keltirilgan.

Yurtimizda bunyodkorlik ishlari kun sayin keng quloq yozib, yangi-yangi bino va inshootlar, ko'p qavatli turar joylar, madaniy-maishiy obyektlar, yo'llar, ko'priklar va boshqa obyektlar jadal sur'atlar bilan qurilishi bilan birga, zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarini ham keng ko'lamda qurilib, ishga tushirilmoqda. Qurilish qancha ko'p bo'lsa, qurilish materiallariga bo'lgan talab va ehtiyoj ham shunchalik ortib boraveradi.

So'nggi yillarda respublikamizda qurilishning yetakchi texnologiyalari talablariga va xalqaro andozalarga to'liq javob beradigan zamonaviy qurilish hamda pardoqlash materiallarining yangi turlarini ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Masalan, turli gipsokarton plitalari, quruq aralashmalar, zamonaviy tom usti materiallari, issiqlikka chidamli polimer quvurlari, keramika plitkalar, "sendvich" panellari, bazalt tolalari va armatura, issiqlik o'tkazmaydigan materiallar va boshqalar shular jumlasidandir.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 20 fevraldagi PQ-4198-sonli "Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori, davlatning iqtisodiyotdagi ishtirokini yanada qisqartirish, qurilish materiallari sanoatini boshqarish tizimining samaradorligini oshirish, mahalliy xom ashyoni chuqur qayta ishlashni tashkil etishni rag'batlantirish, ilg'or texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar turlarini diversifikatsiya qilish va eksport hajmini kengaytirish, tarmoqqa investitsiyalarni jalb qilish, shuningdek, 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi va O'zbekiston Respublikasida Ma'muriy islohotlar konsepsiyasida belgilangan vazifalarni izchillik bilan amalga oshirish maqsadida qabul qilindi.

Ijtimoiy soha obyektlari, noturar va aholi turar joylari uchun sifatli, arzon, zamonaviy qurilish materiallari zarur bo'lmoqda. Qurilish ishlari qiymatining 55—60 foizini qurilish materiallari tashkil etishini, zamonaviy arxitektura yangi, sifatli, arzon, yengil va zilzilabardosh, innovatsion qurilish materiallarini talab etishini inobatga oladigan bo'lsak, tarmoq taraqqiyoti ahamiyatini his qilish qiyin emas. 2017-yilga qadar tarmoqda 7995 ta qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi korxonalar mavjud bo'lgan. Ayni kunda yurtimizda 10552 ta qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar faoliyat yuritmoqda. O'tgan yili 120 turdagi qurilish materiallari ishlab chiqarilgan bo'lsa, bugungi kunda ular soni 180 dan oshib ketdi.

O'tgan yildagi tarmoq faoliyati haqida gap ketganda, 2017-yilda

mamlakatimizda qurilish materiallari ishlab chiqaradigan tadbirkorlik subyektlari tomonidan 16 trillion 756 milliard soʻmlik qurilish materiallari ishlab chiqarilib, bu koʻrsatgich 2016-yilga nisbatan 122,6 foizga oshganini koʻramiz. Kichik biznes boʻyicha ishlab chiqarishdagi ulushi esa 11,6 foizni tashkil etdi. Tahlillar shuni koʻrsatdiki, mamlakat boʻyicha 180 turdagi qurilish materiallari ishlab chiqarilgan boʻlib, bu turlarda ishlab chiqarilgan mahsulotlar, yaʼni portlandsement 2 trillion 403 milliard soʻmni, chaqiq tosh 1 trillion 395 milliard, sement, beton va sunʼiy toshdan yigʻma konstruksiyalar 1 trillion 72 milliard, alyuminiydan tayyorlangan konstruksiyalar 724 milliard, tabiiy qumlar 643 milliard, qora metallardan tayyorlangan konstruksiyalar 598 milliard, sendvich panellar 580 milliard, oʻtga chidamsiz keramik gʻishtlar 485 milliard, yogʻoch qirindisidan plitalar 391 milliard, legirlanmagan poʻlatdan sovuqlayin deformatsiya qilingan ugoloklar, maxsus va shakldor profillar 355 milliard, quyish uchun tayyorlangan beton 351 milliard, plastmassadan qattiq quvurlar, trubkalar va shlanglar 342 milliard soʻmni tashkil etdi. Bular oddiy raqamlar emas, balki mamlakatimizda sohaga qaratilayotgan eʼtibor va eʼtirof samarasidir.

Yuqorida koʻrsatilgan ijobiy koʻrsatkichlar bilan bir qatorda bu sohada ham hali yechilishi kerak boʻlgan muammolar talaygina. Ulardan biriga misol qilib, sifatli devorbop qurilish materiallarini olishimiz mumkin. Sifatli devorbop qurilish materiallari ishlab chiqarish hajmlarini koʻpaytirish va uy-joylar, ayniqsa, qishloq joylarida imorat qurayotgan aholining ortib borayotgan talab-ehtiyojini yanada toʻliqroq qondirish uchun Respublikamizda maxsus dastur ishlab chiqilib, amalda joriy qilinib kelinmoqda.

Keyingi yillarda devorbop gʻisht ishlab chiqarishda bir qator muammolar paydo boʻldiki, ular jumlasiga sifatli xomashyo zahiralarning kamayib ketishi, Respublikamizning ayrim hududlarida ishlab chiqarilayotgan keramik gʻishtlarning mexanik mustahkamlik koʻrsatkichi va sovuqqa chidamliligi past, suv shimuvchanligi yuqori, tuzli va suvli muhitlarga bardoshliligi talabga javob bermaydi, qoʻllash jarayonida yuzalarida “oq dogʻlar” hosil boʻlishi, gʻishtning issiqlik oʻtkazuvchanligi hamda vaznining yuqoriligi bois, ulardan koʻp qavatli uylarni qurishda foydalanish chegaralanmoqda. Keramik gʻisht ishlab chiqarishda yana bir xarakterli muammolardan biri bu sifatli xomashyo yetishmasligidir. Bu muammoni bartaraf qilishda devorbop gʻishtni keng tarqalgan xomashyolar - ohak va qum asosida olinadigan silikat gʻisht ishlab chiqarish muhim hisoblanadi<sup>1</sup>.

Silikat gʻisht ishlab chiqarish jarayonining davomiyligi keramik gʻishtni tayyorlashga nisbatan 5-10 marta kam, solishtirma kapital mablagʻlar va yonilgʻi energetik resurslar sarfi 1,5-2 marta kam. Shu bilan birga silikat gʻishtga xos boʻlgan bir qator kamchiliklar mavjudki, bular qatoriga mahsulotning issiqlik izolyatsiyalash hususiyatining kamligi, ularning terishda birikish koeffitsentining kamligi bois zilzilabardoshlik koʻrsatkichining kamligi kabilarni keltirish mumkin. Bu muammolarni bartaraf etish uchun Oʻzbekistonda hali koʻp ishlar amalga oshirilishi lozim. Shu jumladan quydagi takliflarni keltirishimiz mumkin:

- silikat g'isht tarkibiga kiritish maqsadida maqul bo'lgan gilsimon ashyo tanlab olish va uning ko'rsatkichlarini aniqlash, unga ishlov berish uslubini ishlab chiqish;

- silikat g'isht tarkibiga kiritilishi zarur bo'lgan ohaktoshning yangi zahirasini tanlash va uning kimyoviy va mineralogik tarkibini o'rganish;

- silikat g'ishtning belgilangan hom ashyolar asosida yangi tarkiblarini ishlab chiqish va yarim sanoat miqyosida sinov tajribalarini olib borish;

- bo'shliqli silikat g'isht olishning maqul parametrlarini belgilashga oid tajribalar olib borish, mahsulot olish va uning asosiy ko'rsatkichlarini belgilash;

Xulosa qilib shuni aytish kerakki, mamlakatimizda aholining farovon hayotini ta'minlaydigan binolarni ishlab chiqarishda foydalaniladigan qurilish materiallarini maksimal darajada sifatli ishlab chiqarish alohida ahamiyat kasb etadi. Bugungi kundagi bu sohada yuzaga kelayotgan muammolarni bartaraf etishda yuqorida keltirilgan takliflarni amalda qo'llasak O'zbekistonning ko'rkiga ko'rk qo'shayotgan binolarni yanada mustahkam va sifatli bo'lishiga zamin yaratadi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. [http://uzsm.uz/uz/press\\_center/news/qurilish-materiallari-ishlab-chiqarish-sanoati-rivojlanishning-yangi-bosqichida/](http://uzsm.uz/uz/press_center/news/qurilish-materiallari-ishlab-chiqarish-sanoati-rivojlanishning-yangi-bosqichida/)
2. <http://mineconomy.uz/uz/node/2093>
3. <https://daryo.uz/2018/09/28/ozbekistonda-10-mingdan-ortiq-qurilish-materiallari-ishlab-chiqaruvchi-korxonalar-faoliyat-yuritmoqda/>  
<http://srcyrl.molto-engineering.cc/news/problems-in-wax-mould-manufacturing-in-lost-wa-7140264.html>

#### 1700<sup>0</sup>C ҲАРОРАТДА ИШЛАЙДИГАН ТЕРМОСТАТЛАНГАН ЭЛЕКТР ПЕЧИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

*кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти), ўқитувчи А.И.Мустафоев (Жиззах политехника институти), т.ф.д. М.А. Маматқосимов (ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада серпентиннинг келиб чиқиши, миқёси, кимёвий таркиби, микро тузилиши келтирилган. Маҳаллий хом-ашё асосида импорт ўрнини босадиган керамикаларни ишлаб чиқариш жараёнини оптималлаштиришга бир нечта мисоллар келтирилган. Керамик плиталарни тайёрлаш жараёнлари тасвирланган. Эриш хароратини ошириш, серпентиннинг иссиқлик ўтказувчанлигини пасайтириш ва оловга чидамлилигини ошириш имкониятлари кўрсатилган. Катта қуёш печида эритилган серпентин асосида маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари асосли.



Ҳозирда адабиётларда электр печларининг бир қанча турлари кўрсатилган, электр печларнинг ишлаш ҳароратларига қараб фарқланади. Ишлаш ҳарорати печнинг қиздиргичига боғлиқ. Яъни, булардан 0 °С дан 1100 °С ҳароратда ишлайдиган печларнинг қиздиргичи нихромдан, 0 °С дан 1350 °С гача ҳароратда ишлайдиган электр печларининг қиздиргичи SiC дан, 0 °С дан 1650 °С гача ҳароратда ишлайдиган электр печларининг қиздиргичи MoSi<sub>2</sub> дан, 0 °С дан 1800 °С ҳароратда ишлайдиган электр печларининг қиздиргичлари хромел ланталдан ташкил топган. 1200 °С ҳароратдан юқори ҳароратда ишлайдиган электр печларининг ишчи камерасининг катталиги 200x200x200 мм дан ошмайди. Бундан ташқари 1600 °С ҳарорат ва ундан юқори ҳароратларда ишлайдиган печларнинг аксарият қисми вакуум шароитида ишлайди.[1].

Биз ўтказган тадқиқотлар натижасида маҳаллий ҳом-ашёлар асосида тайёрланган 1700 °С ли термостатланган электр печи чинни буюм тайёрлаш плиталарини синтез қилишда ва илмий лабораторияларда кенг қўлланилади.

Унинг қулайлиги ва адабиётларда кўрсатилган электр печларидан фарқи шундаки:

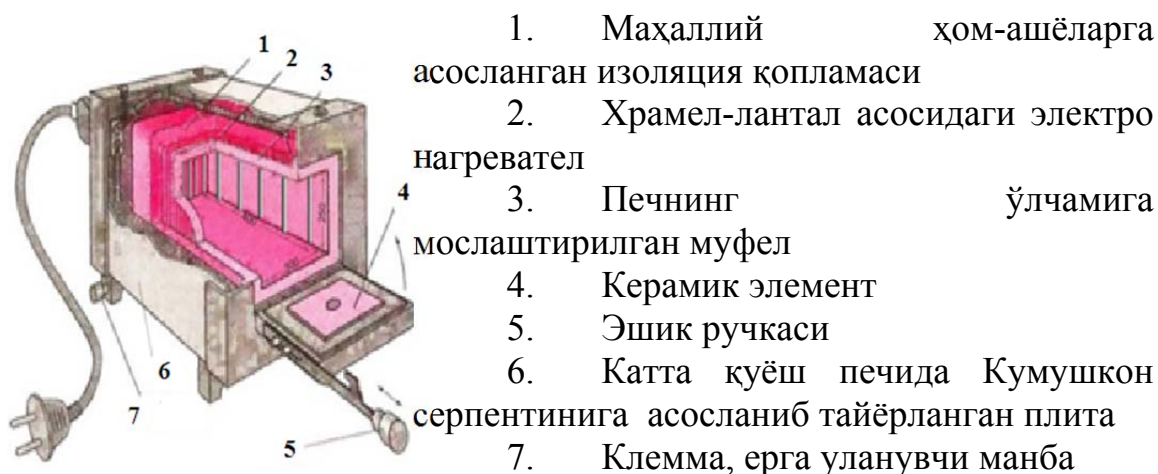
Ишчи камерасининг катталиги (4500x300x300 мм);

Ишлаш режими нормал атмосфера шароитида 1700 °С ҳароратда ишлаши,

Керамик материаллар қисми яъни, печнинг ҳароратини ушлаб турувчи ғиштлар ва изоляция қисмлари катта қуёш печида Кумушкон серпентинига асосланиб тайёрланган керамик материаллардан ташкил топганлиги;

Таннархининг 5 баробар арзонлигидадир.[2].

Қуйдаги 1-расмда маҳаллий ҳом-ашёларга асосланган 1700 °С ҳароратли термостатланган электр печининг тайёрланган ҳолати кўрсатилган. Термостатланган электр печининг электроника қисмида терморегулятор температурасига мослаштирилиб, 1100 градус, 1350 градусли печлар учун термопара алюмел хромел, 1600 градусли ва ундан юқори печлар учун платина плотина –родийли қўлланилади.[3].



1-расм. 1700°С Ҳароратда ишлайдиган термостатланган электр печ.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Крупа А.А., Городов В.С. Химическая технология керамических материалов
2. Юшкевич М.О., Роговой М.И. Технология керамики
3. Тюлькин Д. С. [Разработка составов и технологии получения огнеупорных материалов на основе корунда и муллита с повышенной стойкостью к высокотемпературным деформациям: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.17.11.](#)— Томск, 2016.- 186с.

### КЎП КЎЗГУЛИ ИНДИВИДУАЛ ҚУЁШ ОШХОНАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

*ўқит. Б.М. Каманов, талаба А.Ш Абдурахмонов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)*

*Аннотация:* Ушбу мақолада дала шароитида овқат тайёрлаш учун кўп кўзгули қуёш ошхонасини ишлаб чиқиш намунаси ва долзарблиги келтирилган.

**Кириш.** Жаҳон миқёсида сўнги йилларда қайта тикланувчи энергия манбалари ва айниқса, Қуёш нурлари оқим энергиясидан фойдаланиш бўйича илмий изланишлар жадал суъратда олиб борилмоқда. АҚШ, Испания, Исроил ва Япония каби бир қатор тараққий этган мамлакатларда биноларнинг иссиқлик ҳимоя қатламлари хоссаларини яхшилаш ҳисобига иссиқлик таъминотида, шунингдек Қуёш нурлари оқим энергиясидан фойдаланиш орқали иссиқ сув таъминоти ва истемолчи объектларни иситиш тизимларида ҳамда маиший ва қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун қуёш ошхоналаридан фойдаланиб келинмоқда. Ҳозирги кунда қуёш энергиясидан фойдаланиш учун Республикамизда кенг имкониятлар мавжуд. Ўзбекистон иқлим шароитидан келиб чиққан холда маиший ва хусусий мақсадларга ишлатиладиган қуёш қурилмалари, хусусан иқтисодий ва конструктив жиҳатдан тежамкор турларини ишлаб чиқиш қуёш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

“Ўзбекистон Республикасини 2017-2021 йилларда янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...яқин келажакда устувор вазифа сифатида иқтисодиётнинг энергия ва ресурс сифимларини қисқартириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни жорий қилиш, қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириш...» вазифалари белгиланган. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, жумладан тайёрланиш ва фойдаланиш жиҳатдан содда конструкцияларини тайёрлаш асосида юқори самарадор гелио-қурилмалар ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

**Тадқиқотнинг мақсади;** Тайёрланиш жиҳатдан иқтисодий тежамкор геометрик ўлчамлари ва энергетик кўрсаткичлари оптималлашган фацетали

куёш ошхоналарини ишлаб чиқиш ва тайёрлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг асосий вазифалари:**

Қуёш ошхоналарини оптик-геометрик ва оптик-энергетик кўрсаткичларини аниқлаш.

Қурилманинг асоси ва сиртини енгил ва қўзғалувчи конструкцияларини тайёрлаш ва ишлаб чиқиш;

Алоҳида фацеталарнинг юстировка қилиш деталлари ва механизмларини конструкцияларини ишлаб чиқиш;

Қурилмани тайёрлаш;

Ишлаб чиқилган қурилмани тажриба ва синовлардан ўтказиш.

**Фойдаланилган адабиётлар**

1. Kuchkarov A.A., Kholova Sh. R., Abdumuminov A. A., Abdurakhmanov A. Optical energy characteristics of the optimal module of a solar composite parabolic-cylindrical plant. Applied Solar Energy, 2018, Vol. 54, No. 4, pp. 293-296. (№41. SCImago SJR, IF: 0.651).
2. Akbarov R.Yu., Kuchkarov A.A. Modeling and Calculation of Optical-Geometric Characteristics of a Solar Concentrator with Flat Fresnel Mirrors // Applied Solar Energy, 2018, Vol. 54, No. 3, pp. 187–192. (№41. SCImago SJR, IF:0.651).
3. Kuchkarov A.A., Holog Sh.R., Abdumuminov A.A., Abdurakhmanov A. Calculation of optical - geometrical characteristics of parabolic-cylindrical mirror

**МИНЕРАЛЛАШГАН ҚУВУР ФИТИНГ ПАНЕЛ ВА ПОЛ ҚОПЛАМАЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ**

*доц. И.Б. Сапаев, талаба Ж.А Абдуллаев (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада Маҳаллий хом ашёлар асосида қувурлар, фитинглар, панеллар ва пол қопламалари ишлаб чиқариш учун минераллар билан тўлдирилган поливинилхлорид олиш технологиясини ишлаб чиқиш устида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилади.

**Кириш.** Поливинилхлорид, оҳактош, алюминий оксид тригидрати, барит, талк, каолин, дала шпати, волластонит, базалт, вермикулит, кремнезем минераллари ва бошқа қўшимчалардан термик барқарор ва экологик тоза тўлдирилган поливинилхлорид олишнинг мақбул шароитларни аниқлаш; белгиланган режа асосида турли мақсадларда ишлатиладиган тўлдирилган поливинилхлорид ишлаб чиқариш; олинган поливинилхлорид маҳсулотларининг физик-механик ва турли шароитларга чидамлик хоссаларини ўрганиш ва уларни Давлат стандартлари талабларига мослаштириш; тўлдирилган поливинилхлорид олишнинг лаборатория, ярим саноат ва саноат тадқиқотларини ўтказиш, технологик регламенти ҳамда

мақбул техник шартларини ишлаб чиқиш; турли шароитларга чидамли поливинилхлорид маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун сарфланадиган энергия ва хомашёларни тежаш ҳамда иқтисодий самарадорликка эришиш.

Олинган натижалар Республиканинг тегишли саноат корхоналарида тажриба-синовдан, ярим саноат ва саноат корхоналари синовларидан ўтказилади ҳамда амалиётга жорий этилади.

Фитингларнинг икки хил варианты мавжуд: РехРента қувурлари учун 6 бар (кулранг) ва СД4 + қувурлари учун 10 бар (қора). Ушбу фарқ қувур деворининг қалинлигидаги фарқ билан боғлиқ, чунки санитария меъёрларига мувофиқ СД4 + труба юқори босимга бардош бериш крак. Қувурлар ва арматураларни мос келмайдиган конфигурацияларда ишлатиш мумкин эмас (масалан, 6 бар қувурли 10 та арматура), чунки бу бўғинларда оқиш пайдо бўлишига олиб келади ва кафолат берилмайди. Арматура тури ва диаметридан қатъий назар, уланишларни профессионал қўл ва симсиз воситалар ёрдамида амалга ошириш мумкин. Рубникда ишлаб чиқарилган Пурмо радиаторларини ишлаб чиқариш жараёни икки асосий босқичга бўлинади: ишлов берилмаган радиаторларни ишлаб чиқарадиган пайвандлаш линияси ва қадохлаш билан буяш линияси. Ишлаб чиқарилган турлар ва моделларнинг кенг комбинацияси бизнинг тадқиқотимизнинг энг юқори сифатли маҳсулотни сақлаб, мижозларнинг талабларига нисбатан юқори мослашувчанликни олишга имкон беради.



### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 1997 йил 28 октябрдаги “Капитал қурилишни ташкил этишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-1875-сонли Фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2003 йил 6 майдаги “Капитал қурилишда иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштиришнинг асосий йўналишлари тўғрисида” ги ПФ-3240-сонли Фармони.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2005 йил 24 мартдаги “Қурилиш материаллари саноатида иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш ва тармоқни жадал ривожлантириш тўғрисида” ги ПФ-3586-сонли Фармони.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 1 июндаги “2007 - 2011 йиллардаги даврда қурилиш материаллари саноати корхоналарини модернизация қилиш, техникавий ва технологик қайта жиҳозлаш дастури тўғрисида” ги ПҚ-646-сонли Қарори.

## ЗАРГАРЛИК ТОШЛАРИНИ КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИГА АСОСЛАНГАН ТАДҚИҚОТЛАРИ

*т.ф.д. катта илмий ходим М.А. Маматкосимов.  
(ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти)  
кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент ирригация ва қишлоқ  
хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти),  
ўқитувчи Б.Ғ. Қодиров ( Самарқанд Давлат Тиббиёт Институти)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ Материалишунослик институтининг катта қуёш печида эритилган материалларнинг хусусиятлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Материалнинг келиб чиқиши, миқёси, кимёвий таркиби, микро тузлиши келтирилган. Шпинел заргарлик тошларининг хусусиятлари ва уларнинг ўзига хос хусусиятлари кўрсатилган. Эриш харорати, Катта қуёш печида эритилган шпинел асосида маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

**Кириш.** Дизайнни шакллантириш бугунги кунда ҳамма нарса учун жуда оқилона ва ихчам бўлган атрофдаги табиатдан кўплаб ғояларни жалб қилади. Табиий шакллардан санъат ва дизайнда фойдаланиш ўз анъаналари, қонунлари ва тамойилларига эга. Тадқиқотнинг асосий вазифаси заргарлик тошлари буюмларининг дизайнига бионик ёндашувни қўллашни асослашдир, шунинг учун қуйдаги саволлар батафсил муҳокама қилинади.

Заргарлик тошлари дизайнни ривожлантириш бўйича Ўзбекистон ва Россия таълим тизимларини таҳлил қилиш;

Заргарлик буюмлари бўйича адабиётларни шарҳлаш;

Заргарлик тошлари буюмларини лойиҳалаш жараёнида бионикадан фойдаланиш учун зарур шарт шроитларни аниқлаш;

Санъатнинг бошқа соҳаларида бионик дизайнни қўллаш мисолларини ўрганиш.

Заргарлик буюмларининг бадиий дизайни жараёнининг замонавий даражасини таҳлил қилиш. XIX аср охири – XX аср бошларида Россия заргарлик буюмлари даражаси бўйича Европада етакчи ўринлардан бирини эгаллаган. Бу давр Густав Фаберге ва у 1948 йилда Петроградда асос солган Фаберге фирмаси номи билан боғлиқ. Ўзининг ривожланишининг дастлабки босқичида компания ўша пайтда мода бўлган улкан олтин билакузуклар, брошуралар ва медалионларни ишлаб чиқариш билан шуғулланган. Ушбу маҳсулотларнинг бадиий ва техник кўрсаткичлари ўша даврдаги маҳаллий заргарлик корхоналарининг маҳсулотларидан фарқ қилмади. Вазият чет элда санъат бўйича таълим олган Густав Фабержининг икки ўғли – Карл ва Агатон Фабержнинг бизнесига киришидан кейин ўзгарган. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг бадиий томони заргарлик буюмлари дизайнида етакчи ўринни эгаллади. (1-расм). [1].



1-расм.Фаберге заргарларининг эскизлари.

Айнан шу пайтда, компания деворида заргарлик буюмлари дизайни бўйича биринчи маҳаллий техникалар пайдо бўлди. Ҳар бир тошга энг фойдали мақсадни бериш керак эди, унинг брошка, узук ёки диадемга киритидгани муҳим эмас; битта мавзуда у эътиборсиз ўтиши мумкин, бошқасида-аксинча, яъни у нима билан ўралганлигини ҳал қилишимиз керак. “Энтоураге” унинг камчиликларини яширган ҳолда, унинг хусусиятларидан чалғитмаслиги керак, аксинча уларни ажратиб кўрсатиш керак. Ва ниҳоят, унга энг кўп нур сочадиган позитцияни бериш керак. Шундай қилиб, ушбу баёнотга кўра заргарлик буюмларини ишлаб чиқаришнинг асосий босқичларини шакллантиришим мумкин:

Ишлатилган тошларини ҳисобга олган ҳолда эскизларни ишлаб чиқиш;

Муми намунасини яратиш;

Маҳсулотнинг металлда ишлаши.

Заргарлик буюмларини яратишни ривожлантириш билан боғлиқ масалаларни кўриб чиқсак, биз Эрхард Бриполнинг “Заргарлик назарияси ва амалиёти” асарига мурожат қилиш ҳуқуқига эгамиз. [1]. Ушбу асар заргарлик буюмларини ишлаб чиқариш технологиясидаги энг жиддий ва чуқур ишлардан бири ҳисобланади, чунки унинг чиқарилишидан бери кўп марта (13 марта) доимий равишда янгиланиб турадиган янги маълумотлар билан чоп этилиши.

Ушбу асарда муаллиф қимматбаҳо металллар ва қотишмалар физикаси ва кимёси, металлни тайёрлаш ва қайта ишлаш бўйича тайёргарлик ишлари, ишнинг асосий усуллари, шакллантиришнинг механизациялашган усуллари, қисмларни бирлаштириш техникаси, пардозлаш ишлари, металл билан ишлашнинг махсус усуллари, электроқоплама, қулфлар ва бўғинлар яратиш, тошни ўрнатиш технологиялари ва таъмирлаш ишлари.

Шуни таъкидлаш керакки, заргарлик буюмларини ишлаб чиқаришнинг технологик усулларини тасвирлаш соҳасида ишлаган бир қатормуаллифлар. Бу В.И. марченков, М.С. Телесов, А.В. Ветров, О.Н. Магнитский, В.Ю. Пираинен, А.В. Флеров [2, 3, 4]. Яна бир гуруҳ муаллифлар М.М. Постикова-Лосева, Е. Ананева,[5], тарихий ва энциклопедик ёндашувдан фойдаланадилар. Уларнинг асарларида заргарлик буюмлари тасвирлари келтирилган ва бадиий тарихга, танибли заргарлик буюмларини энциклопедик кўриб чиқишга қаратилган. Шундай қилиб, загар рассомларни тайёрлашнинг ички тизимлари услубий илмий базага эга эмаслиги аниқланди. Бу фақат 90 – йилларнинг иккинчи ярмида, XX асрда янги даражада кўтарилган таълим тизимининг номукамаллиги, шунингдек,

заргарлик буюмлари дизайни бўйича ихтисослашган адабиётларнинг етишмаслиги, Г. Семпернинг асарлари бундан мустасно. [6]. Иккинчисини қўллаш амалий машғулотларда ва заргарлик дизайнини амалга оширишда топилмади.

### **Фойдаланилган адабиётлар.**

1. П.Бирбаум Ф.П. История фирмы Фаберже. По воспоминаниям гл. мастера фирмы Ф.П. Бирбаума: Публ. Т.Ф. Фаберже, В.В. Скурлова: Посвящается 150-летию со дня основания фирмы, 1842-1992. СПб.: АО «Рус. Самоцветы», 1993, 101 с.
2. Марченков В.И. Ювелирное дело. М.: Высшая школа, 1992, 256 с.
3. «Монитор». 2001, № 1-6; 2002, № 7-12; 2003, № 13-19; 2004, № 20-26.
4. Магницкий О.Н., Пирайнен В.Ю. Художественное литье. С.-Петербург: Политехника, 1996, 232 с.
5. Постникова-Лосева М.М. Русское ювелирное искусство его центры и мастера. М. Наука, 1974, 374 с.
6. Ананьева Е., Журавлев А. Золото мира М.; «Аванта», 2003, 184 с

### **КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИДА ШПИНЕЛДАН ТАЙЁРЛАНГАН МАТЕРИАЛЛАР**

*т.ф.д. катта илмий ходим М.А. Маматкосимов.  
(ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти)  
кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ  
хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)  
ўқитувчи Б.Ф. Қодиров (Самарқанд Давлат Тиббиёт Институтути)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ Материалишунослик институтининг катта қуёш печида эритилган материалларнинг хусусиятлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Материалнинг келиб чиқиши, миқёси, кимёвий таркиби, микро тузилиши келтирилган. Шпинел заргарлик тошларининг хусусиятлари ва уларнинг ўзига хос хусусиятлари кўрсатилган. Эриш харорати, Катта қуёш печида эритилган шпинел асосида маҳсулот ишлаб чиқаришни ташиқил этишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

**Кириш.** Тошлар – чиройли минераллар. Шпинелдан тайёрланган заргарлик тошларини нарх таклифи ҳақида умумий маълумот: Нобел шпинели кўпинча ёқутдан фарқ қилмайди. Ҳинд океанининг оролларида ушланган, у Помир тоғларида ва Уралда, Кумушкон тоғларида учрайди. Баъзида сиз ранги бўлмаган шпинелни сотиб олишингиз мумкин – аммо минералогик ноёблик учун кўп пул тўлашингиз керак бўлади. Шпинелнинг ойнали ёрқинлиги ва ранг-баранглиги таклид тошларининг усталарини ҳаёжонлантиради. Бироқ, қиррали ойна табиий тош билан жисмоний ёки эстетик хусусиятларга таққослаб бўлмайди. Фойдали қазилма конларини билиш ҳам тошни сотиб олишга ёрдам беради. [1]. Куйдаги 1-расмда

Кумушкон тоғларида учрайдиган шпинел тошларининг табиий кўриниши тасвирланган. 2-расмда катта қуёш печида эритилган шпинелнинг тасвири келтирилган.



1-расм. Кумушкон тоғларида учрайдиган серпентин (а) ва шпинел (б) нинг табиий кўриниши.


















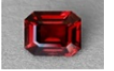
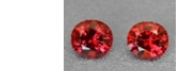
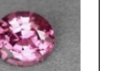
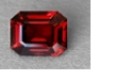



Катта қуёш печида эритилган шпинел

Тадқиқотлар ва изланишлар натижасида шпинелдан тайёрланган заргарлик тошларини катта қуёш печига асосланиб тайёрланса таннархи 80% арзонлашишига олиб келди. 1-жадвалда ушбу тадқиқотнинг натижалари келтирилган. 1-таблица.

Адабиётларда келтирилган заргарлик тошлари				Катта қуёш печида эритилган заргарлик тошлари			
							
жуфт бинаф ша пушти рангли шпинел а ўлчами 5.96 карат нархи 180 180 рубл. 2 860 \$	Пушти шпинел Ветнам дан топилга н, ўлчами 5.37 карат нархи 304 290 рубл. 4 830 \$	қизил шпине л, ўлчами 5.09 карат нархи 1 871 100 рубл 29 700 \$	кул ранг шпинел а ўлчами 4.93 карат нархи 50 400 рубл. 800 \$	жуфт бинаф ша пушти рангли шпинел ўлчами 5.96 карат нархи 581560 0 сум. 670 \$	пушти шпинел Ветнамдан топилган ўлчами 5.37 карат нархи 10481100 сум. 1207,5 \$	қизил шпинел ўлчами 5.09 карат нархи 644490 00 сум. 7425 \$	кул ранг шпинел ўлчами 4.93 карат нархи 173600 0 сум. 200 \$



 <u>квадрат</u> <u>холатда</u> <u>ги</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>4.56</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>63 000</u> <u>рубл.</u> <u>1 000 \$</u>	 <u>Табиий</u> <u>кул</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.89</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>111 510</u> <u>рубл.</u> <u>1 770 \$</u>	 <u>рангси</u> <u>3</u> <u>шпине</u> <u>л</u> <u>ўлчами</u> <u>3.79</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>42 840</u> <u>рубл.</u> <u>680 \$</u>	 <u>табиий</u> <u>пушти</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.72</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>105 210</u> <u>рубл.</u> <u>1 670 \$</u>	 <u>квадрат</u> <u>холатда</u> <u>ги</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>4.56</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>217000</u> <u>0 сум.</u> <u>250 \$</u>	 <u>табиий</u> <u>кул ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами 3.</u> <u>89 карат</u> <u>нархи</u> <u>3840900</u> <u>сум.</u> <u>442,5 \$</u>	 <u>рангсиз</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.79</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>147560</u> <u>0 сум.</u> <u>170 \$</u>	 <u>табиий</u> <u>пушти</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.72</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>362390</u> <u>0 сум.</u> <u>417,5 \$</u>
 <u>кул</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.29</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>66 150</u> <u>рубл.</u> <u>1 050 \$</u>	 <u>Бирман</u> <u>дан</u> <u>келтир</u> <u>илган</u> <u>пушти</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.26</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>113 400</u> <u>рубл.</u> <u>1 800 \$</u>	 <u>овал</u> <u>холатд</u> <u>аги кул</u> <u>ранг</u> <u>шпине</u> <u>л</u> <u>ўлчами</u> <u>3.24</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>65 520</u> <u>рубл.</u> <u>1 040</u> <u>\$</u>	 <u>Мямад</u> <u>ан</u> <u>келтир</u> <u>илган</u> <u>қора</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.03</u> <u>карат</u>	 <u>кул</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.29</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>384090</u> <u>0 сум.</u> <u>442,5 \$</u>	 <u>Бирманда</u> <u>н</u> <u>келтирилг</u> <u>ан пушти</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами 3.</u> <u>26 карат</u> <u>нархи</u> <u>1475600</u> <u>сум.</u> <u>170 \$</u>	 <u>Овал</u> <u>холатда</u> <u>ги кул</u> <u>ранг</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.24</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>362390</u> <u>0 сум.</u> <u>417,5 \$</u>	 <u>Мямад</u> <u>ан</u> <u>келтир</u> <u>илган</u> <u>қора</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>3.03</u> <u>карат</u> <u>Нархи</u> <u>9500</u> <u>сум.</u> <u>1 \$</u>
 <u>пушти</u> <u>рангли</u> <u>шпинел</u> <u>Шри-</u> <u>Ланкад</u> <u>ан</u> <u>топилг</u> <u>ан,</u> <u>ўлчами</u> <u>2.50</u> <u>карат</u> <u>нархи</u>	 <u>Зумрад</u> <u>кизил</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>1.50</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>78 750</u> <u>рубл.</u> <u>1250 \$</u>	 <u>Жеди шпинели,</u> <u>ўлчами 1.35</u> <u>карат нархи</u> <u>85 050 рубл.</u> <u>1350 \$</u>	 <u>Шри-</u> <u>Ланкад</u> <u>ан</u> <u>келтир</u> <u>илган</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>2.50</u> <u>карат</u> <u>нархи</u> <u>188790</u> <u>0 сум.</u>	 <u>зумрад</u> <u>кизил</u> <u>шпинел</u> <u>ўлчами</u> <u>1.50 карат</u> <u>нархи</u> <u>2712500</u> <u>сум.</u> <u>312,5 \$</u>	 <u>Жеди шпинели</u> <u>ўлчами 1.35</u> <u>карат нархи</u> <u>2929500 сум.</u> <u>337,5 \$</u>		

54 810 рубл. 870 \$			217,5 \$		
---------------------------	--	--	----------	--	--

### **ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.**

1. С. Гураль Драгоценные камни. Гид по миру ювелирных секретов. Драгоценные камни Ювелирные достоинства лучших камней Оценка и стоимость Признаки подделки Камни знаков Зодиака Магические свойства драгоценных камней Талисманы, амулеты и обереги. 2018г 28 октябрь 20-88с.
2. С. Гураль Драгоценные камни. Гид по миру ювелирных секретов. Драгоценные камни Ювелирные достоинства лучших камней Оценка и стоимость Признаки подделки Камни знаков Зодиака Магические свойства драгоценных камней Талисманы, амулеты и обереги. 2018г 28 октябрь 90-188с.
3. С. Гураль Драгоценные камни. Гид по миру ювелирных секретов. Драгоценные камни Ювелирные достоинства лучших камней Оценка и стоимость Признаки подделки Камни знаков Зодиака Магические свойства драгоценных камней Талисманы, амулеты и обереги. 2018г 28 октябрь 190-220с.
4. С. Гураль Драгоценные камни. Гид по миру ювелирных секретов. Драгоценные камни Ювелирные достоинства лучших камней Оценка и стоимость Признаки подделки Камни знаков Зодиака Магические свойства драгоценных камней Талисманы, амулеты и обереги. 2018г 28 октябрь 222-245с.
5. С. Гураль Драгоценные камни. Гид по миру ювелирных секретов. Драгоценные камни Ювелирные достоинства лучших камней Оценка и стоимость Признаки подделки Камни знаков Зодиака Магические свойства драгоценных камней Талисманы, амулеты и обереги. 2018г 28 октябрь 246-250с.
6. С. Гураль Драгоценные камни. Гид по миру ювелирных секретов. Драгоценные камни Ювелирные достоинства лучших камней Оценка и стоимость Признаки подделки Камни знаков Зодиака Магические свойства драгоценных камней Талисманы, амулеты и обереги. 2018г 28 октябрь 251-256с.

### **ИННОВАЦИОННОЕ ПУТИ ПОЛУЧЕНИЕ ФУРАНОВЫХ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТЫ.**

*доц.М.А.Ахмадалиев(Ферганский государственный университет),  
преп.Н.А.Юсупова (Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** В статье приведено инновационное пути получения фурановых мономера ДИФА-М и композиционного материала на его основе.*

Пластобетон на основе мономера ДИФА характеризуется высокой механической прочностью, хорошими электроизоляционными свойствами, водо- и газонепроницаемостью. Устойчив к действию кислот, щелочей, растворов и расплавов солей, материал термо- и огнестоек. После длительной эксплуатации пластобетона эти свойства практически мало изменяются.

Пластобетон характеризуется высокой механической прочностью и хорошей теплостойкостью, стойкостью к действию различных агрессивных сред (минеральных и органических кислот, щелочей, растворов солей, растворителей, нефтепродуктов, газов, сточных вод). Органо-минеральный бесцементный бетон может использоваться для изготовления водонапорных труб, шахтных крепей, гидрозащиты тоннелей и гидротехнических сооружений, крепления грунтов, хранилищ агрессивных жидкостей нефтепродуктов, полов в кислотных цехах химических заводов, кровли, облицовочных плит, опор линий связи и электропередач, шпал, футеровки аппаратов, для защиты плотин от разрушения донными наносами.

Хорошие диэлектрические свойства пластобетона дают возможность использовать его для изготовления опор контактной сети.

В последние годы разработаны в опытно-промышленных условиях фурфурольно-ацетонных связующего 2-ФАД; ДИФА-М, своем составе содержат до 95% дифурфурилиденацетона (ДИФА), которые обеспечивают высокую прочностных показателей и химическую стойкости полимерных композиции. Однако они являются кристаллическими или пастообразными продуктами, что не позволяет получать полимербетоны по существующей технологии или требуется специальный смеситель с электрическими обогревом[1].

Для использования существующей технологии были проведена работа по получению мономеров жидкой консистенции. Основным требованием к связующему является низкая вязкость (не более; 50 с по ВЗ; -4) и способность отверждаться на холоду. Опробовал способ перевода связующего в жидкое состояние путем расплава. Однако при этом наблюдается неуправляемая реакция между связующим и отвердителем, что ведет к получению пористого, полимербетона.

Таблица-1.

**Физико-химических свойства ДИФА-М в КОРФ.**

№	Показатели	1	2	3	4	5
1.	Соотношение ДИФА-М и КОРФ, %	95 5	90 10	85 15	80 20	75 25
2.	Внешние вид при 25 °С	Корич. паста		Корич. жидкость		
3.	рН водное вытяжки	5,5	5,8	5,8	6,0	6,0
4.	Т-ра плавление, °С	+38	+16	-5	-8	-14
5.	Вязкости при 25°С по ВЗ-4, с.	-	47	31	26	30
6.	Скорость полимеризации 3% БСК при 200°С, с.	220	197	180	150	160

Для растворение ДИФА-М в активном растворителем было

опробованных фурфурол-сырца или КОРФ. Совмещение проводили при определенной температуре и различных соотношениях компонентов. Результаты получены при совмещении мономера ДИФА-М и КОРФ таблица-1.

На основе результатов проведенного опыта 4 и 5, где аязкость полученного продукта составляла  $26 \div 30$ с. по ВЗ-4, являющаяся приемлемой при получении полимербетона на ее основе, скорость полимеризации составила 150—160 с.

На основе разработанных связующих получено образцы наполненного полимера и исследованы их физико-механические свойства (рис.1). Полимер получали путем введением отвердителя БСК массу, после окончания экзотермической реакции полимеризация, массу оставляли на холоду в течение 24 ч с последующей термообработкой в термошкафу в течение 6 ч при  $80^{\circ}\text{C}$ . Кривые изменения прочностных показателей имеют максимум, соответствующий содержанию отвердителя 20—25%, что позволяет выбрать оптимальное количество отвердителя для полного отверждения полимера при приготовлении полимербетона.



**Рис. 1. Зависимость прочности наполненного полимера от количества отвердителя БСК в составе связующего:**

- предел прочности при сжатии;
- x- предел прочности при изгибе;
- Δ — удельная ударная вязкость.

При исследовании влияния содержания полимернаполнителя, на свойства полимербетона количество отвердителя (БСК) было во всех случаях постоянным и равнялось 25% по отношению к смоле. Наиболее оптимальным следует считать содержание наполнителя (андезитовая мука) в полимербетоне 70—75%, а смолы — 25—30%. При таком соотношении полимер-наполнитель достигается наиболее плотная структура полимербетона на основе разработанного связующего, обладающего достаточно высокими прочностными показателями: предел прочности при

сжатию — 146÷150 МПа, при статическом изгибе — 38÷40 МПа, удельная ударная вязкость — 3,5÷4,5 КДж-м<sup>2</sup>. Это даёт возможность создания на его основе высокопрочного полимербетона.

Таким образом, можно получать полимербетонную смесь на основе смол с большим содержанием дифурфурилиденацетона по общепринятой технологии, обеспечивающей высокие прочностные свойства материала[2].

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Ахмадалиев М.А., Абдурахманов Х., Абдужаббаров Х.С., Саломатов В.И., “Полимербетонная смесь на основе Дифурфурилиденацетона”, Производства и переработка пласт масс и синтетических смолы, НИНТЭХИМ, М. 1983, № 3, с. 12-15.
2. Ахмадалиев М.А. “Исследование конденсация фурфурола с ацетоном” Научный вестник ФерГУ, Фергана, 2015, № 4. с. 20-27.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЛЕГКОГО БЕТОНА НА ИССЛЕДУЕМЫХ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ**

*ст.преп.Б.Б.Хасанов*

*(Ташкентский архитектурно-строительный институт)*

**Аннотация:** В статье приведены результаты теплопроводности легких бетонов на пористых заполнителях из кварцевых порфиров и зауглероженной каолиновой глины. Установлена прямая зависимость теплофизических свойств, а именно, коэффициента теплопроводности легкого бетона на исследуемых пористых заполнителях от влажностного состояния.

Исследованиями проведенными Н.А.Поповым, В.С.Григорьевым, А.С.Эпштейном и другими установлены, что бетоны на различных пористых заполнителях обладают теплопроводностью в пределах близких к теплопроводности легких бетонов на классическом керамзите, тем более с одинаковой объемной массой.

Определение коэффициента теплопроводности легкого бетона на исследуемых пористых заполнителях, в зависимости от его объемной массы и влажности, проводилось на образцах размером 250×250×60мм. Эксперименты проводились на установке со стационарным тепловым потоком. Отклонение полученных данных колебалось в пределах 2-4%.

Результаты испытания исследуемых марок бетонов приведены в таблице 1. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что коэффициент теплопроводности в малой степени зависит от объемной массы исследуемых марок бетонов на пористых заполнителях из кварцевых порфиров и отходов угледобычи. Так при изменении объемной массы легкого бетона от 1428 кг/м<sup>3</sup> до 1740 кг/м<sup>3</sup> разница коэффициента теплопроводности составляет

всего 0,03 ккал/м<sup>3</sup>ч<sup>3</sup> град.

Таблица 1.

Теплопроводность бетонов на пористых заполнителях.

Условные обозначения бетонов по маркам	Объемная масса бетона, кг/м <sup>3</sup>	Влажность образцов, %	Коэффициент теплопроводности, ккал/м <sup>3</sup> ч <sup>3</sup> град
75	1428	6,0	0,45
100	1550	7,5	0,46
150	1740	6,8	0,48
300	1940	6,5	0,52

Известно, что в процессе эксплуатации изделия и конструкции из легкого бетона наиболее подвержены влиянию влажностных условий окружающей среды. Нами проведены эксперименты по выявлению этого процесса на теплопроводные свойства исследуемых легких бетонов.

Установлены прямая зависимость теплофизических свойств, а именно, коэффициента теплопроводности легкого бетона на исследуемых пористых заполнителях от влажностного состояния.

Интенсивность роста коэффициента теплопроводности в зависимости от влажности бетона приведена на рис. 1.



Рис. 1. Зависимость коэффициента теплопроводности легкого бетона от его влажностного состояния.

Экспериментальные данные показывают, что с повышением влажности бетонов на пористых заполнителях из кварцевого порфира и отходов угледобычи увеличивается коэффициент теплопроводности. В среднем при увеличении влажности легкого бетона на 1% прирост коэффициента теплопроводности составляет от 0,01 до 0,015 ккал/м<sup>3</sup>ч<sup>3</sup> град. Полученные данные вполне согласуются с результатами других исследователей бетонов на пористых заполнителях.

Оценивая результаты проведенных исследований по теплофизическому показателю т.е. коэффициенту теплопроводности и влиянию на него влажностных условий в легких бетонах на исследуемых пористых заполнителях можно утверждать, что они обладают достаточно хорошими

теплозащитными свойствами и могут с успехом использоваться в соответствующих строительных конструкциях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Газиев У.А. Хасанов Б.Б. «Составы и технология теплоизоляционного и конструктивно-теплоизоляционного шлакощелочных пенополистирол-бетонов». Межвуз.НТК. «Теплоизоляционные строительные материалы: Состояние и развитие» 7-8-ноября 2007 год.
2. Газиев У.А. Хасанов Б.Б. «Технология получения пористого заполнителя из кварцевого порфира и отхода угледобычи для легкого бетона». Сборник трудов I<sup>го</sup> научно-практического семинара с участием иностранных специалистов. Ташкент-2011 год.
3. Бурлаков Г.С. «Технология изделий из легкого бетона». Москва 1996

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМЗИТОБЕТОНА С КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ КДЖ-3

*Н.А.Самигов, Б.Қ.Мирзаев*

*(Ташкентский архитектурно-строительный институт)*

*М.У. Каримов (Ташкентский химико-технологический институт).*

**Аннотация:** *Введение в состав керамзитобетона добавки КДж-3 позволяет увеличить его плотность на 8-10% и прочность на 65% по сравнению с проектной прочностью.*

В настоящее время в Узбекистане и за рубежом бетоны практически всех составов разрабатываются и производятся с комплексными химическими добавками. Однако в Республике Узбекистан комплексные химические добавки внедряются в технологии бетона в весьма ограниченном количестве. Комплексные химические добавки увеличивают подвижность, уменьшают водопотребность бетонной смеси, что приводит к повышению плотности, прочности ускоряет твердения в первые сутки и одновременно положительно влияют на повышение морозостойкости, долговечности и на другие эксплуатационные свойства бетона.

Введение комплексных химических добавок в состав керамзитобетонной смеси существенно изменяет основные свойства, в частности увеличивает подвижность керамзитобетонной смеси, ускоряет твердение в ранние сроки, способствует повышению прочности, водонепроницаемости, морозостойкости и долговечности и других эксплуатационных свойств керамзитобетона [1].

Проведенные исследования в лаборатории «Строительные материалы» ФерПИИ и Центральной лаборатории Республиканского Центра стандартизации и сертификации при Министерстве строительства по оптимизации составов керамзитобетонов с комплексными химическими добавками показывает, что лучшими эксплуатационными свойствами

обладает добавка КДж-3 [2].

В целях апробации полученных результатов, влияние комплексной химической добавки КДж-3 на физико-механические свойства проведены экспериментальные исследования на базе лаборатории «Строительные материалы» ФерПИИ. Все проведенные исследования были выполнены согласно требованиями Межгосударственного стандарта ГОСТ 30459-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов».

Комплексная химическая добавка КДж-3 использована для регулирования следующих свойств керамзитобетона: пластификация керамзитобетонной смеси в целях уменьшения расхода воды, ускорение твердения керамзитобетонной смеси в ранние сроки твердения (до 3-х суток) в целях разработке энергосберегающей технологии керамзитобетонных работ [3,4].

Для проведения экспериментальных исследований использовали портландцемент завода «Кувасойцемент» марки ПЦ400 Д20, состав керамзитобетона (табл.1), марка керамзитобетона М100, подвижность керамзитобетонной смеси марки П1. В качестве комплексной химической добавки была использована КДж-3, синтезированная в Ташкентском научно-исследовательском институте химической технологии ГАК «Узкимёсаноат».

Экспериментальным путем исследуя различных составов керамзитобетона с добавкой КДж-3, содержанием 0,6 и 1,0% от массы цемента выявлено, что высокие показатели эффективности компонентов наблюдались при содержании добавки 1,0%. Физико-механические и свойства керамзитобетона с КДж-3 исследованы путём изготовления 3 серий призмы образцов близнецов размерами 4x4x16 см. Первая серия контрольные образцы без добавки, вторая – с добавкой КДж-3, содержанием – 1,0%. Сроки испытания – 1, 3, 7, 14 и 28 суток после твердения. Результаты испытаний представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 1 Лабораторный состав керамзитобетонной смеси

Наименование материала	Состав бетонной смеси, кг		
	на 1 м <sup>3</sup>	контрольные на 7 л замеса	с добавкой КДж-3 на 7 л замеса
Цемент	353	2471	2471
Керамзитовый песок фрак. 0-5 мм	407	2849	2849
Керамзит фрак. 5-10 мм	446	3122	3122
Вода, л	260	1820	1750
Содержание добавки КДж-3 от массы цемента	0,6%	2,1	14,7
	1,0%	3,5	24,5



Исследованиями установлено, что плотность керамзитобетона с введением комплексной химической добавки КДж-3 увеличивается на 8-10%. Введение в составов керамзитобетона добавки КДж-3 повышает прочность керамзитобетона во все сроки твердения. Прирост прочности наблюдается в возрасте 1 сут. На 6%, 3 сут. на 48%, 7 сут. на 87%, 14 сут. на 83% и 28 сут. на 67% по сравнению с проектной прочности керамзитобетона.

**Таблица 2 Результаты исследования прочности при сжатии керамзитобетона с комплексной химической добавкой КДж-3**

№	Наименование образцов	Содержание добавки в % от массы цемента	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Осадка конуса, см	Прочность при сжатии керамзитобетона (МПа) в возрасте и прирост его (%), сутки				
					1	3	7	14	28
1	Контрольные	0	1289	5	$\frac{6,1}{100}$ 0	$\frac{8,6}{100}$	$\frac{9,8}{100}$	$\frac{11,3}{100}$	$\frac{12,5}{100}$
2	Твердение в нормальных температурных условиях	0,6	1367	5	$\frac{5,1}{83}$	$\frac{10,9}{126}$	$\frac{16,4}{167}$	$\frac{18,1}{160}$	$\frac{18,3}{146}$
3	Твердение в нормальных температурных условиях	1,0	1386	5	$\frac{6,5}{106}$	$\frac{12,8}{148}$	$\frac{18,4}{187}$	$\frac{20,7}{183}$	$\frac{20,9}{167}$

**Таблица 3 Результаты Исследования прочности при изгибе керамзитобетона с комплексной химической добавкой КДж-3**

№	Наименование образцов	Содержание добавки в % от массы цемента	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Осадка конуса, см	Прочность при изгибе керамзитобетона (МПа) в возрасте и прирост его (%), сутки				
					1	3	7	14	28
1	Контрольные	0	1289	5	$\frac{1,6}{100}$ 0	$\frac{1,9}{100}$ 0	$\frac{3,5}{100}$ 0	$\frac{3,6}{100}$ 0	$\frac{3,8}{100}$ 0
2	Твердение в нормальных температурных условиях	0,6	1367	5	$\frac{1,8}{112}$ 2	$\frac{2,1}{110}$ 0	$\frac{3,6}{102}$ 2	$\frac{4,6}{127}$ 7	$\frac{4,9}{128}$ 8
3	Твердение в нормальных температурных условиях	1,0	1386	5	$\frac{1,9}{118}$ 8	$\frac{2,5}{131}$ 1	$\frac{3,8}{108}$ 8	$\frac{5,4}{150}$ 0	$\frac{5,6}{147}$ 7

**Заключение.** Таким образом, экспериментальным путем исследуя различных составов керамзитобетона с добавкой КДж-3, содержанием 0,6 и

1,0% от массы цемента выявлено, что высокие показатели эффективности компонентов наблюдались при содержании добавки 1,0%.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Яковлев Г.И., Первушин Г.Н., Керене Д.Я., Полянских И.С., Пудов И.А., Хазеев Д.Р., Сеньков С.А. Комплексная добавка на основе углеродных нанотрубок и микрокремнезема для модификации газосиликата автоклавного твердения.// «Строительные материалы» (Москва) 2014 г. №1-2 ст.3-7
2. Самигов Н.А., Джалилов А.Т., Каримов М.У., Самигов У.Н., Мажидов С.Р. Физико-химическая структура цементных композиций с суперпластификатором нового поколения.//Журнал.«Композиционные материалы» № 3.2016г.С.71-75.
3. Каримов М.У., Джалилов А.Т. Изучение ИК спектров суперпластификатора и влияние его на прочность цементного камня.// «Новые полимерные композиционные материалы» Материалы X международной научно-практической конференции. Нальчик. 2014. – с. 119-122.
4. Samigov N.A., Djalilov A.T., Karimov M.U., Sattorov Z.M. Durability of concrete composition with the complex chemical additive KDj-3. // 20. Internationale Baustofftagung. 12.-14. September 2018. F.A.Finger-Institut für Baustoffkunde Bauhaus-Universität Weimar. // Weimar Bundesrepublik Deutschland. Ibausil.Tagungsband 2. S. 2-1039 – 2-1044.

### **ВЛИЯНИЕ КЕРАМЗИТА НА СВОЙСТВА ПЕНОБЕТОНА**

*Н.А. Самигов, Х.А. Маматов  
(Ташкентский архитектурно-строительный институт)*

*Аннотация* На основании проведенного анализа и лабораторных опытов предварительно можно заключить использования пенобетона с керамзит.

Керамзит используемые в качестве заполнителем в пенобетоне, не только экономят ресурсы, но и улучшают свойства пенобетона. В этой статье термические свойства пенобетона из керамзит были изучены в ходе экспериментов, и результаты были проанализированы. [1,2]

Влияние керамзита на прочность пенобетона изучается в данной статье. Сухая плотность пенобетона, используемого в этом эксперименте, составляет 600 кг / м<sup>3</sup>, который в основном используется в пенобетоне для сохранения тепла в строительстве. [3,4]

Для проведения экспериментальных исследований использовали портландцемент завода «Кувасайцемент» марки ПЦ400 Д20, состав пенобетона (табл.1, 2), марка теплоизоляционная и конструктивный пенобетонной М800.

Экспериментальным путем исследуя различных составов пенобетона что высокие показатели эффективности компонентов наблюдались при содержании керамзита конструктивный пенобетона с керамзита исследованы путём изготовления 2 серий призмы образцов близнецов размерами 4x4x16 см. Первая серия контрольные образцы, вторая – с керамзита. Сроки испытания – 1, 3, 7, 14 и 28 суток после твердения. Результаты испытаний представлены в табл. 3.

Таблица 1 Лабораторный состав с песком теплоизоляционная и конструктивный пенобетонный смеси

№	Наименование материала	Состав пенобетонной смеси, кг	
		на 1 м <sup>3</sup>	контрольные на 5 л замеса
1.	Цемент	300	1500
2.	Песок фрак. 0-5 мм	300	1500
3.	Пено	50	250
4.	Вода, л	160	800

Таблица 2 Лабораторный состав с керамзитом теплоизоляционная и конструктивный пенобетонный смеси

	Наименование материала	Состав пенобетонной смеси, кг	
		на 1 м <sup>3</sup>	контрольные на 5 л замеса
.	Цемент	300	1500
.	Керамзит фрак. 0-5 мм	300	1500
.	Пено	50	250
.	Вода, л	180	900

Введение в состав теплоизоляционная и конструктивный пенобетона керамзит повышает прочность теплоизоляционная и конструктивный пенобетона во все сроки твердения.

Таблица 3 Результаты исследования прочности при сжатии теплоизоляционная и конструктивный пенобетона

№	Наименование образцов	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сжатии конструктивный пенобетона (МПа) в возрасте и прирост его (%), сутки				
			1	3	7	14	28
1	С песком	800	<u>0.38</u> 100	<u>0.47</u> 100	<u>0.64</u> 100	<u>0.91</u> 100	<u>1.2</u> 100
2	С керамзитом	850	<u>0.57</u> 150	<u>0.73</u> 155	<u>1.01</u> 158	<u>1.4</u> 154	<u>1.85</u> 154

**Заключение.** Таким образом, экспериментальным путем исследуя различных составов керамзитопенобетона.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Сандан А.С. Влияние технологических факторов на структуру керамзитопенобетона.// Вестник Тувинского государственного университета 2011/3
2. Wu, Y., Tan, X., Liu, Q., Chen, W., Meng, X., Deng, X., Li, W. / Структурный пенобетон с легким заполнителем и полипропиленовым волокном: проектирование изделия с помощью ортогональных испытаний // Полимеры и полимерные композиты. Том 24, выпуск 2, 2016 год, страницы 173-178
3. Yu, X.G., Hu, L., Gao, C., Wu, G.L. / Влияние известняка на прочность пенобетона // Расширенные исследования материалов Том 1058, 2014, страницы 145-148
4. 24. Kilincerlan, Ş., Kaya, Z.R. / Использование отходов хромита в качестве заполнителя при производстве пенобетона // Арабский журнал наук о Земле Том 11, номер 18, 1 сентября 2018 года

### **ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНАХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

*проф.А.Х.Алиазаров, доц. Н.С.Нарзуллаев, магистрант У.И.Жураев  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

Во всем мире в настоящее время 38% электроэнергии производится из угля, в основном на электростанциях, использующих пылевидное угольное топливо [1,2], запасов которого хватит более чем на 200 лет .

Разведанные запасы угля в Узбекистане составляют 1900 млн. тонн, в том числе бурого – 1853, каменного – 47, прогнозные ресурсы составляют 5760, из них бурого угля – 5188,2; каменного – 571 млн. тонн [3].

Как видно из вышеуказанного, более 70% добываемого угля – это бурый уголь Ангреновского месторождения, который является низкокалорийным и высокозольным. Кроме того, основные исследования проводились на золах Ферганской и Папской ТЭЦ, а также на золах Ангреновской ТЭС, где используются бурый уголь Ангреновского месторождения.

В настоящее время на Ново-Ангреновской и Старо-Ангреновской ТЭС после сжигания бурого ангреновского угля при получении электроэнергии скопилось более 50 млн. тонн угольной золы, объем которой ежегодно увеличивается на 1,5 млн. тонн, которая занимает огромные территории, при ветре поднимается в атмосферу и создает экологически опасную ситуацию в окружающей среде [4].

Проведенные физико-химические анализы показывают(таблица 1, 2,3), что есть много отраслей где можно использовать зол тепловых электростанций.

Таблица 1

## Химический состав используемых материалов

Наименование материала	Химический состав, мас. %										
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ппп
Зола Ферганской ТЭС	52,99	18,23	8,05	4,90	1,57	0,49	0,96	0,63	1,85	0,17	9,46
Зола Ангренской ТЭС	38,50	15,75	4,60	14,0	2,90	1,53	0,52	0,73	0,11	2,73	17,32
Зола Папской ТЭС	61,1	21,89	9,65	5,7	0,60	0,58	0,89	0,72	1,65	0,20	9,25

Таблица 2

## Физические характеристики золы Ферганской ТЭС

Плотность, $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Объемная масса, $V$ , кг/м <sup>3</sup>	Удельная поверхность, $S$ , см <sup>2</sup> /г	Водопотребность, %	Активность по поглощению извести, %	Модуль активности, $M_a$	Модуль основности, $M_o$
2100	1080	2950	39	16,5	0,34	0,08

Таблица 3

## Фракционный состав золы Ферганской ТЭС

Содержание фракций, % . мкм							
0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-60	60-80	> 80
0,7	2,2	8,1	16,5	30,4	13,8	16,7	11,6

Все отмеченное выше полностью относится и к золам от сжигания твердого топлива, использование которых началось еще в 1935-1937 г.г., когда были установлены их пуццолановые свойства, а широкое внедрение в качестве добавок к цементам и бетонам можно отнести к 60-м годам.

С 50-60-х годов прошлого столетия зола нашла широкое применение в производстве цементов, бетонов и растворов как пуццолановый компонент. В присутствии щелочей зола проявляет свои вяжущие свойства и хорошо сочетается в цементной композиции.

В соответствии с современными представлениями о структуре многокомпонентных материалов, введение золы в состав цементных систем представляет собой наполнение вяжущего, так как зола является типичным высокодисперсным наполнителем. Такой подход к цементно-зольным системам весьма важен, т.к. позволяет использовать методы расчета оптимального наполнения вяжущего и получать экстремумы прочностных показателей с позиций полиструктурной теории композиционных

строительных материалов.

Следует отметить, что есть много областей использования золы тепловых электростанций, где можно использовать в виде теплоизоляционного материала, минеральных удобрений, в дорожном строительстве как основания асфальтов и другие. Есть много способов получения полезных свойств золы, так например, получения сухой строительной смеси путем механического дробления, извлечение полезных элементов химическим путем дающий возможность получения качественного комплексного минерального удобрения и путем ситового разделения получить как основания дорожном строительстве на территориях ТЭС, способствующий улучшения экологической обстановки в районах расположенных тепловых электростанций.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. web: [www.dti.gov.uk/cct/](http://www.dti.gov.uk/cct/)
2. web: [www.ugleman.ru](http://www.ugleman.ru)
3. Шаисламов А.Ш., Бадалов А.А., Шаисламов У.А. Экологические аспекты развития энергетики Узбекистана. В кн: Энергосберегающие технологии и окружающая среда труды межд.конф. 2004 год, Иркутск. - с. 359 - 363
4. Таджиев К., Дядик А., Сафоев М. Золоы – Ангренского угля. Освоение комплексной технологии извлечения ценных компонентов из золы. Экологический вестник. №6, Ташкент. -с.20

#### **ПОРОВАЯ СТРУКТУРА И МОРОЗОСТОЙКОСТЬ БЕТОНА**

*доц. М.А.Мирзажанов, (Ферганский политехнический институт)*

*Аннотация:* Рассматриваются влияние параметров поровой структуры на морозостойкость бетона. Приводятся математические уравнение зависимости морозостойкости мелкозернистого бетона от параметров его поровой структуры.

Среди показателей, определяющих качество строительных материалов, в том числе цементных бетонов, особое значение имеет их морозостойкость. На важность и сложность проблемы обеспечения требуемой морозостойкости бетона, эксплуатируемого в условиях климата Республики Средней Азии, указывает то обстоятельство, что ежегодный ущерб, приносимый народному хозяйству от преждевременного разрушения бетонных и железобетонных сооружений в результате воздействия то низких, то высоких температур и переменной влажности, исчисляется десятками миллионов долларов. Поэтому, изучение факторов, влияющих на морозостойкость бетона является одной из актуальных задач современной науки о бетоне.

Механизм разрушения бетона от совместного воздействия воды и мороза сложный, и по этому вопросу существует множество различных

гипотез (кристаллизационный давления льда, гидравлическое давление в капиллярах при отжати воды из зоны замерзания, гидравлическое давление в порах и капиллярах, различие в коэффициентах линейного различие льда и скелета заполнителей и т.д.) [1,3,4]. Дискуссии о справедливости той или иной гипотезы о причинах разрушения бетона при замораживании и оттаивании продолжают и отдать предпочтение какой-либо из них пока не представляется возможным.

Целью данной работы явилось изучение взаимосвязи морозостойкости мелкозернистого бетона с параметрами его поровой структуры.

В исследованиях, качестве вяжущего был использован портландцемент марки М-400 Д0 АО «Кувасайцемент» (ГОСТ 10178-85). Бетонные смеси приготовились из мелкозернистого щебня Файзабадского карьера (Узбекистан). Исследования проводились на образцах-кубах с ребром 10 см, изготовленных из мелкозернистой бетонной смеси с объемной концентрацией цементного теста 0,35; 0,4 и 1,0 и водоцементным отношением 0,30; 0,35; 0,40 и 0,45. Объемную концентрацию цементного теста в бетонных смесях устанавливали с учетом водопотребности песка по методике МИСИ [5].

Испытания образцов на морозостойкость были проведены в соответствии с УзРСТ 10060-95 [2]. Одновременно на идентичных образцах определяли: объем общих и открытых пор, показатели среднего размера пор и однородности пор по размерам [6].

Кроме того, для оценки объема «резервных» пор был использован коэффициент замкнутости пор ( $K_{зп}$ ), который определялся как отношение открытой пористости бетона к его общей пористости.

Математическая обработка полученных данных методом наименьших квадратов показала, что зависимость морозостойкости бетона от параметров его поровой структуры подчиняется линейным и параболическим закономерностям и аппроксимируются уравнениями, представленными в таблице.

Таблица.

**Уравнение зависимости морозостойкости бетона от параметров его поровой структуры.**

Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции
$F = a + bC_{цк} - (C+dC_{цк}) П_{общ}$	0,572
.	
$F = a + bC_{цк} - (C+dC_{цк}) П_{отк}$	0,689
.	
$F = a + bC_{цк} - (C+dC_{цк}) K_{зп}$	0,761
.	

$$F = C_{\text{цк}} 10^{\alpha\lambda\alpha+b - (C + d\alpha)\lambda} \quad 0,873$$

$$F = C_{\text{цк}} 10^{\alpha\lambda\alpha+b - (C + d\alpha)\lambda K_{\text{зп}}} \quad 0,916$$

где F - морозостойкость бетона, цикл;

$C_{\text{цк}}$  - объемная концентрация цементного теста в бетонной смеси;

$P_{\text{общ}}$ ,  $P_{\text{отк}}$  - общая и открытая пористость;

$\alpha$ ,  $\lambda$  - показатели среднего размера пор и однородности пор по размерам;

a, b, c, d – коэффициенты регрессии.

Корреляционным анализом полученных зависимостей установлено, что наиболее слабыми являются связи морозостойкости бетона с его общей и открытой пористостью. Это указывает на то, что общая и открытая пористость не являются достаточными чувствительными показателями, связывающими морозостойкость бетона с его поровой структурой. Наиболее чувствительными являются показатель среднего размера пор, коэффициенты условно-замкнутости и однородности пор по размерам, также объемная концентрация цементного теста в бетонной смеси. Учет этих показателей позволили значительно повысить связь морозостойкости бетона с его поровой структурой, о чем свидетельствуют полученные значения коэффициента корреляции.

Выявленная тесная корреляционная связь между морозостойкостью и показателями поровой структуры даёт возможность достаточно точно прогнозировать морозостойкость бетона.

На основе проведенных исследований был разработан метод ускоренного прогнозирования бетона, который в настоящее время используется нами при составлении и опубликовании «Методических рекомендаций по прогнозированию морозостойкости бетона по параметрам структуры его пор».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Горчаков Г.И. и др. Состав, структура и свойства цементных бетонов. М., Стройиздат, 1976, 144 с.
2. ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости
3. Грапп В.Б., Каплан А.С., Розенберг Т.И. Зависимость морозостойкости бетонной с добавками электролитов от параметров поровой структуры. //Неразрушающие методы испытаний строительных материалов и конструкций. №2, Рига, 1976, с.211-221.
4. Иванов Ф.М., Гладков В.С., Виноградов О.А. Определение морозостойкости бетонов ускоренным методом // Труды



координационного совещания по гидротехнике, вып 45, «Энергия», Л., 1985, с 16-26.

5. Рекомендации по оперативному производственному контролю морозостойкости бетона, КТБГМПСМ, МИСИ, М., 1981, 16 с.
6. Мирзажонов М.А., Чеховский Ю.В., Касимов И.К. Способ определения параметров структуры порового пространства образцов капиллярно-пористого материала. Автор. Свидетельство №818267, 11 с.

## **АСФАЛТ ЙЎЛЛАРИ УЧУН НЕФТ ҚУЙИҚАСИДАН БОҒЛОВЧИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИК ҚУРИЛМАСИ**

*к.и.х. Б.А.Шукуруллаев, к.и.х. О.Ю. Исмаилов  
(ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти)*

***Аннотация:** Мақолада нефтни қазиб олиш, қайта ишлаш, ташиш жараёналарида ҳосил бўладиган нефт қуйқаларидан асфалт йўллари учун боғловчи олиш жараёнини такомиллаштириш мақсадида яратилган ярим ишлаб-чиқариш қурилмаси ва уни ишлаш принциплари келтирилган.*

Маълумки, турли хил нефт қуйқаларини чуқур қайта ишлаш кўп босқичли, мураккаб технологик ва оғир меҳнат талаб қиладиган жараён ҳисобланиб, юқори энергия талаб қилувчи кўзгалмас конструкцияга эга катта габарит ўлчамли қурилмалар туркумига киради.

Шу сабабдан янги технология асосида суюқ нефт қуйқаларидан асфалт йўллар учун боғловчилар олиш технологик жараёнини соддалаштириш, енгил ва мураккаб бўлмаган конструкцияга эга суюқ нефт қуйқаларидан боғловчи олиш технологиясини яратиш муҳим вазифа ҳисобланади.

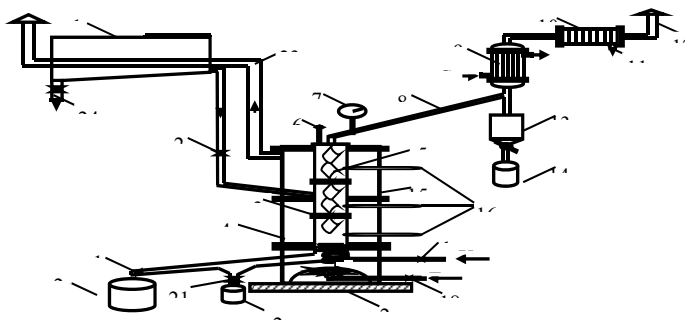
Юқоридаги талабларга мос равишда асфалт йўллари қопламалари тайёрлашниш учун узлуксиз режимда ишловчи тажриба қурилмаси яратилди (1-расм). Ушбу қурилма инновацион технология ҳисобланиб, у қуйидаги технологик параметрларга эга:

Маҳсус тайёрланган 1 м<sup>3</sup> ҳажмли таг қисми бурчак остида ясалган идиш 1 га суюқ нефт қуйқалари қуйилади. Сўнгра газ қувури 18 орқали колонна 3 таг қисмига газ ёқилади ва бир вақтни ўзида ҳаво жўмраги 17 орқали оксидловчи ҳаво (200 КПа, 260-280 °С) оқими колонна қуйи қисмидан барботаж усулида берила бошланади. Колоннадан чиқаётган иссиқ оқим қувур 23 орқали суюқ нефт қуйқасини сакловчи идиш 1 орқали ўтиб, нефт қуйқасини керакли ҳароратгача (50-55°С) қиздиради. Сўнгра, жўмрак 2 аста секинлик билан очилиб, 350-400 °С гача кўтарилган колонна колоннанинг пастки секциясига юборилади. Суюқ нефт қуйқаси таркибидаги енгил учувчан фракциялар буғланиб, колонна юқорисига қараб ҳаракатланади ва 8 қувур орқали буғ фракциясини совитиш учун конденсатор 9 (конденсатордаги енгил фракциялар сув ёрдамида совитилади) орқали конденсацияланиб, конденсат йиғиш учун ўлчамли колба 13 га тушади. Ушбу ўлчамли колбада конденсацияланган фракцияларни буғланиш ҳарорати орқали аниқлаб

фракцияларга ажратиш учун хизмат қилади. Ҳар бир фракция ўзининг фракцион таркиби бўйича алоҳида идишларга қуйиб олинади.

Фракцияларни колоннадан чиқишдаги ҳарорати 16 термометрлар орқали, колоннадаги босим 7 манометр орқали кузатиб турилади. Ортиқча босим чиқариш клапани 6 орқали атмосферага автоматик тарзда чиқиб туради. Суюқ нефт қуйқаларига оксидловчи ҳаво бериш натижасида ҳосил бўлган ароматик углеводородларни сақловчи газлар 10 фильтр орқали тозаланиб 12 қувур орқали атмосферага чиқариб юборилади. Колонна ичига нефт қуйқаси таркибидаги енгил фракцияларни ажратиш аниқлигини ошириш учун махсус тарелкалар 5 жойлаштирилган ҳайдалади. Боғловчи таркибида қолган механик қўшимчалар 21 қувур орқали 22 идишга йиғиб олинади. Колоннанинг куб қисмидаги қолдиқ масса (тайёр боғловчи) 19 жўмрак орқали 20 идишга йиғиб олинади. Олинган қолдиқ масса асфалт йўллари учун боғловчи сифатида ишлатиш мумкин. Тажриба қурилмасида жараён узлукли ва узлуксиз тарзда амалга оширилиши кўзда тутилган бўлиб, доимий равишда фракцияларга ажратиш ва оксидлаш жараёни амалга оширилади [1,2].

Суюқ нефт қуйқасидан оксидлаш йўли билан боғловчи олишда, 1 тонна суюқ нефт қуйқасидан 85 % гача боғловчи, 6,6 % енгил фракция, 8,2 % сув ажралиб чиқади ва технологик жараёндаги йўқотишлар 0,2 % дан ортмайди. Ушбу усул билан суюқ нефт қуйқаларидан боғловчи олиш усули энг самарали усул ҳисобланиб, нефт қуйқасининг кимёвий таркибидан келиб чиқиб, 70-90 % гача боғловчи олиш имконияти мавжуд.



**1-расм. Суюқ нефт қуйқасидан боғловчи олиш қурилмасининг технологик схемаси:** 1-хом ашё учун идиш; 2-хом ашёни сарфини ростлаш учун кран; 3-хайдаш колоннаси; 4-колоннанинг ўчоқ қисми, 5-тарелкалар, 6-ортиқчи босимни чиқариш учун клапан; 7-колоннадаги босимни ўлчаш учун манометр; 8-буғ фракциясини чиқариш қувури; 9-фракцияни совутиш учун конденсатор, 10-фильтр, 11-фильтрланган масса чиқиш жўмраги, 12-тозаланган газ чиқиш жойи, 13- совиган фракцияларни тўпланиш жойи, 14-фракцияни йиғиш учун идиш, 15-ўчоқни азбест қопламаси, 16-термометрлар, 17- оксидловчи ҳаво учун қувур, 18-газ қувури, 19-тайёр маҳсулот учун қувур, 20- тайёр маҳсулот учун идиш, 21-тайёр маҳсулот таркибидан механик қўшим-чаларни ажратиш учун жўмрак, 22-механик қўшимчаларни йиғиш учун идиш, 23-ёнган газ тутунини чиқариш учун қувур,

*24-суюқ нефт шламларини тарки-бидаги меҳаник қўшимчаларни ажратилиш қувури, 25-колоннанинг бетон асоси.*

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Shukurullaev Botir Amanboyevich, Yusupov Farhod Makhkamovich Commercial oil sludge as a source of binder for asphalt-concrete roads and their quality//Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. January – February № 7–8, 2018, pp.72-76.
2. Б.А. Шукуруллаев, Ш.Б.Ҳамидов Получение окисленного связующего из промышленных нефтешламов «Актуальные проблемы очистки нефти и газа от примесей различными физико-химическими методами» Сборник трудов Республиканской научно-практической конференции 27 апрель 2019. с. 121-123

### **ЎЗБЕКИСТОН ИССИҚ-ИҚЛИМ ШАРОИТИДА АСФАЛЬТБЕТОН ҚОРИШМАСИ ВА АСФАЛЬТБЕТОН УЧУН ТЕХНИК ТАЛАБЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ**

*к.т.н. А.М. Карабаев*

*(Тошкент темир йўл транспорти муҳандислари институти)*

*С.З. Курбонов (АЙИТИ)*

***Аннотация:** Мақолада Ўзбекистон иссиқ-иқлим шароити учун асфальтбетон қоришмаси таркибини яратиш устида сўз юритилади. Бунинг учун хориж тажрибаси мисол қилиб келтирилади.*

Бугунги кунда Ўзбекистондаги умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, ички хўжалик йўллари ва шаҳар кўчаларида ҳаракат жадаллигининг ортиши, фасллардаги ўзгаришлар натижасида ишлаб чиқарилаётган асфальтбетон қоришмалари меъёрларини қайта кўриб чиқиш зарурияти туғилмоқда. Маълумки, юртимизда сўнги йилларда ёз фаслининг иссиқ бўлиши, инерт материалларни майдаловчи цехларда чақик тош ва кумнинг меъёрий талабларга мос келмаслиги, тўлдирувчи сифатида минерал кукундан фойдаланмаслик ва қовушқоқ йўлбоп нефт битумларининг кўрсаткичлари ҳар бир минтақага мувофиқмаслиги оқибатида турли хилдаги муаммолар юзага чиқмоқда. Шунингдек, сўнги 10 йилда Марказий Осиё давлатларида автомобиль йўллари соҳасида ўз иқлимига мос стандартлар ишлаб чиқилиши ва йўл-қурилиш материаллари ишлаб чиқишни дунё стандартларига мослаш оқибатида бир қатор натижаларга эришилди. Мисол учун, Қозоғистон Республикасида СТ РК 1225-2013 “Автомобиль йўллари ва аэродромлар учун асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетон. Техник шартлар” [1] стандарти ишлаб чиқилди. Ушбу стандартнинг юртимизда қўлланилаётган ГОСТ 9128-2013 “Автомобиль йўллари ва аэродромлар учун асфальтбетон, полимерасфальтбетон қоришмаси, асфальтбетон ва полимерасфальтбетон. Техник шартлар” [2] билан фарқларини санаб ўтамиз.

1. СТ РК 1225-2013 да қоришмаларнинг донадорлик таркибини аниқлашда чақиқ тош учун 2,5; 5; 10; 15; 20; 40 mm думалок элаклар билан бирга тўртбурчак элаклар мос равишда 2,0; 4,0; 8; 12; 16; 32 mm ўлчамлари берилган. Ушбу ҳолат ГОСТ 9128-2013 да кўрсатилмаган. Нафақат Қозоғистон Республикаси, балки юртимизда ҳам хорижий давлатлардан келтириляётган аксарият асфальтбетон корхоналари ва тош майдалаш цехларида тўртбурчак элаклардан фойдаланилади. Ушбу цехлардан чиқган маҳсулотлар стандарт талабларига мос келмаслиги оқибатида асфальтбетон қоришмасининг хоссалари ўзгаришига олиб келмоқда.

2. СТ РК 1225-2013 техник шартларининг 5.14 бандида асфальтбетон қоришмаси учун қуйидаги 1-жадвалда кўрсатилаган кўрсаткичлар ва уларнинг талаблари келтирилган:

1-жадвал

Иссиқ, майда донали ва қумли асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетон учун коэффицентлар

Кўрсаткичлар номи	Қиймати
Турғунлик, кN, барча турдаги марка I қоришмалар учун	6-12
Оқувчанлик, mm	3-5
Шартли қаттиқлик коэффиценти, кN/mm, барча турдаги марка I қоришмалар учун, камида	1,25

Ушбу кўрсаткичларни аниқлаш синов усули ГОСТ 12801-98 “Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний” [3] да кўрсатилмаган. Шу сабабли, Қозоғистонда асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетонни синаш усули СТ РК 1218-2013 “Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний” [4] синов усулини ишлаб чиқилган ва юқорида кўрсатилган кўрсаткичларнинг синов усуллари ушбу синов усулига киритган.

Юқоридаги кўрсаткичлар иссиқ, қуруқ иқлим шароитида асфальтбетон қопламада турли хилдаги нуқсонлар (ғилдиркасимон излар, кўндаланг ва бўйлама норавонликлар, бузилишлар ва ҳ.к.) олдини олиш учун зарурдир.

3. ГОСТ 9128-2013 стандартида нафақат асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетон, балки полимерасфальтбетон қоришмаси ва полимерасфальтбетон бўйича талаблар ҳам киритилган. СТ РК 1225-2013 да эса фақатгина асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетон учун талаблар киритилган. Россия Федерацияси, Белоруссия, Қозоғистон, Қирғизистон ва Тожикистон Республикаларида полимерасфальтбетон қоришмаси ва полимерасфальтбетон ишлатиш билан бирга чақиқ тош-мастикали асфальтбетон қоришмасидан фойдаланиш амалиётга кенг тадбиқ этилган.

Бугунги кунда Ўзбекистонда қўлланиляётган асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетоннинг фойдаланишдаги асосий камчилиги иссиқ, қуруқ иқлим шароитида қопламаларда ғилдираксимон излар ҳосил бўлишидир. Шунингдек, қишнинг совуқ кунларида “совуқ-илиқ” даврларида қопламада кўндаланг ва бўйлама ёриқлар ҳосил бўлишидир. Шунингдек, қоришма учун

қўлланилаётган инерт материаллар ва боғловчи (битум)нинг физик-механик хоссалари техник-фойдаланиш қопламанинг кўрсаткичларига таъсир кўрсатмоқда. Қуйидаги 2-, 3-жадвал ва 1-, 2 – расмларда бугунги йўл-қурилиш ишларида қўлланилаётган асфальтбетон қоришмалари, уларни инерт материалларининг физик-механик хоссалари кўрсатилган:

2-жадвал

Шағалдан олинган чақик тош, қум, минерал кукун ва қовушқоқ йўлбоп нефт битумининг физик-механик хоссалари

Кўрсаткичлар номи	Ўл.би р.	Меъёрий хужжат талаби	Амалда	
1	2	3	4	
<b>Чақик тош фр. 5-10 mm ГОСТ 8267-93 бўйича</b>				
Донаадорлик таркиб	d		90-100	98,3
	0,5 (d+D)	%	30-60	66,2
	D		10 гача	9,8
	1,25 D		0,5 гача	0,0
Ейилиш бўйича маркаси	%		10 гача, М 1000	8,3
Емирилиш бўйича маркаси	%	25 гача, И1	21,0	
Чақилган зарралар миқдори	%	80 (60) камида	72,4	
Игнасимон ва япалоқсимон зарралар миқдори	%	10-15, 2 гуруҳ	11,1	
Чанг ва гил миқдори	%	Кўпи билан 1	0,2	
<b>Чақик тош фр. 10-20 mm ГОСТ 8267-93 бўйича</b>				
Донаадорлик таркиб	d		90-100	99,9
	0,5 (d+D)	%	30-60	26,5
	D		10 гача	22,1
	1,25 D		0,5 гача	0,0
Ейилиш бўйича маркаси	%		10 гача, М 1000	7,6
Емирилиш бўйича маркаси	%	25 гача, И1	22,4	
Чақилган зарралар миқдори	%	80 (60) камида	59,4	
Игнасимон ва япалоқсимон зарралар миқдори	%	10-15, 2 гуруҳ	13,9	
Чанг ва гил миқдори	%	Кўпи билан 1	0,1	
<b>Чақик тош фр. 20-40 mm ГОСТ 8267-93 бўйича</b>				
Донаадорлик таркиб	d		90-100	91,3
	0,5 (d+D)	%	30-60	22,1
	D		10 гача	0,0

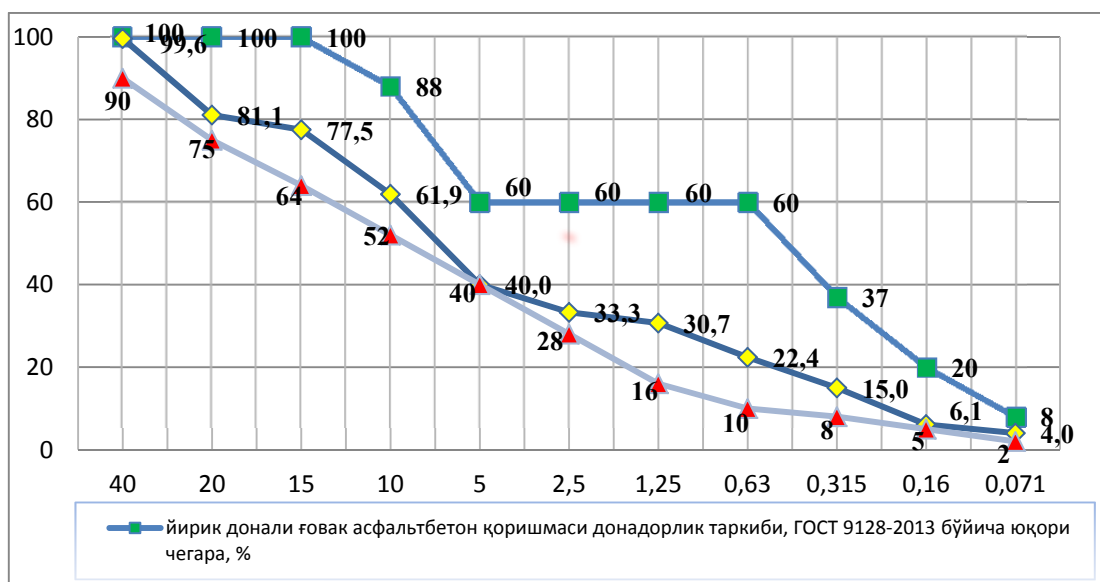
	1,25 D		0,5 гача	0,0
Ейилиш бўйича маркаси		%	10 гача, М 1000	8,3
Емирилиш бўйича маркаси		%	25 гача, И1	20,8
Чақилган зарралар миқдори		%	80 (60) камида	49,3
Игнасимон ва япалоқсимон зарралар миқдори		%	10-15,2 гурух	14,3
Чанг ва гил миқдори		%	Кўпи билан 1	0,0
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>Қум фр. 0-5 mm ГОСТ 31424-2010 бўйича</b>				
Йириклик модули	Мк		3,5 дан юқори	3,55
Қум гуруҳи			Бойитилган йирикликда	
Қум синфи			II	
10 mm дан йирик зарралар миқдори		%	5 гача	6,8
5 mm дан йирик зарралар миқдори		%	15 гача	29,3
0,16 mm дан кичик зарралар миқдори		%	10 гача	5,3
№ 063 элакдаги қолдиқ		%	65-75	63,2
Чанг ва гил миқдори		%	10 гача	2,8
Кесаклашган лойлар миқдори		%	2 гача	0,3
<b>Минерал кукун ГОСТ 16557-2005 бўйича</b>				
Донадорлик таркиб, оғирлик бўйича: кичик 1,25 mm « 0,315 » « 0,071 »		%	камида 100 камида 90 70-80	100 98,8 55,2
Ғоваклик, %, кўпи билан		%	35	34,3
Минерал кукун ва битум аралашмасининг кўпчиши, %, кўпи билан		%	2,5	1,5
Намлик, % оғирлик бўйича, кўпи билан		%	1,0	0,0
<b>Йўлбоп, қовушқоқ нефт битуми, марка БНД 60/90</b>				
Игнани ботиш чуқурлиги, 25 °С хароратда		0,1 mm	61-90	85
0 °С хароратда		0,1 mm	Камида 20	17
Юмшаш харорати, камида		°С	47	47
Чўзилувчанлиги, 25 °С хароратда, камида		cm	55	57
Чўзилувчанлиги, 0 °С хароратда, камида		cm	3,5	4
Мўртлик харорати, камида		°С	-17	-8
Чакнаш харорати, камида		°С	230	<230
Қиздирилгандан кейинги харорат		°С	5	3

Ўзгариши, кўпи билан			
Пенетрация индекси		- 1,0	-0,6
		÷+1,0	

3-жадвал

Иссиқ, йирик донали ғовак асфальтбетон физик-механик хоссалари

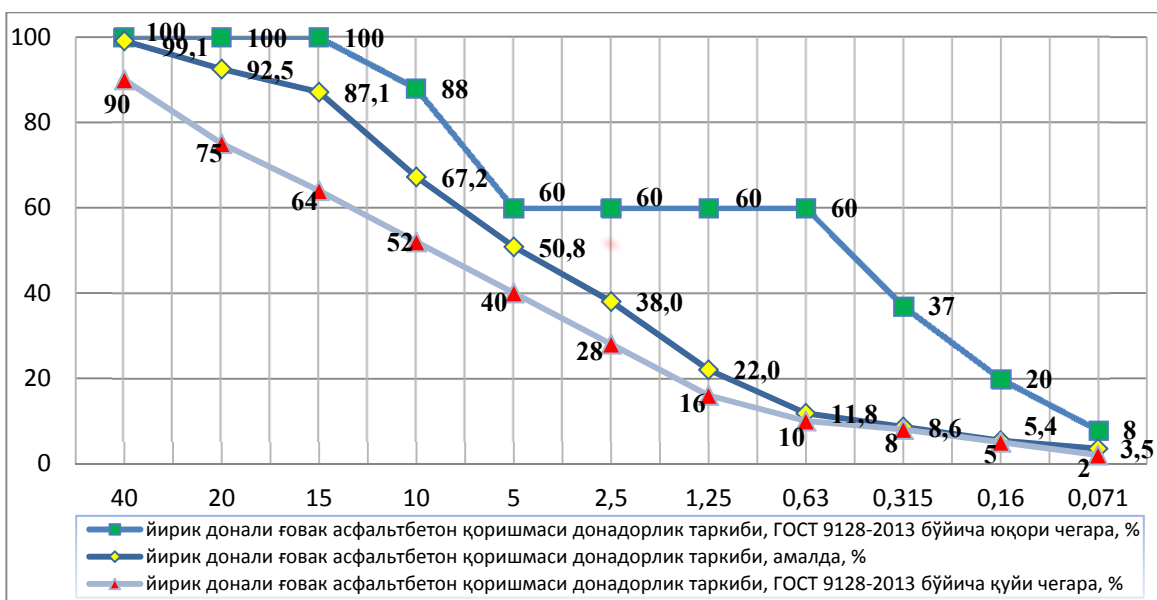
Кўрсаткичлар номи	л.	Меъерий ҳужжат талаби	Амалда
Сув шимувчанлик		4,0-10,0	8,9
Минерал зарралар ғоваклиги		Кўпи билан 23	15,0
Қолдиқли ғоваклик		5,0-10,0	8,4
Зичлик	/cm <sup>3</sup>	-	2,28



1-расм. Йирик донали ғовак асфальтбетон қоришмаси донадорлик таркиби

Юқоридаги 1-2 расмлардан шу нарса аниқ бўлдики, инерт материаллар донадорлик таркиби стандарт талабларидан фарқ қилганлиги боис, “синишлар” ва “ноодатий” кўринишлар ҳосил бўлмоқда. Бу 2-жадвалда кўрсатилганидек, чақик тош, кум ва минерал кукуннинг хоссалари меъёр талаби даражасида эмаслигидадир.

Юқоридаги 3-жадвалда иссиқ, йирик донали ғовак асфальтбетон физик-механик хоссалари кўрсатилган бўлиб, кўрсаткичлар меъёрнинг юқори чегарасига яқин. Ушбу қоришма қопламага ётқизилгандан кейин, натижалар меъёр талабидан чекинишларга олиб келади. Ушбу кўрсаткичларни яхшилаш учун эса, барча инерт материаллар ва боғловчиларни кўрсаткичларини амалиётдаги натижалар билан гормонизация қилиш устида илмий-тадқиқот ишлари олиб боришга тўғри келади.



2-расм. Йирик донали ғовак асфальтбетон қоришмаси донадорлик таркиби

Таҳлиллар шуни кўрсатадики МДХ мамлакатлари учун ишлаб чиқилган ГОСТ 9128-2013 “Автомобиль йўллари ва аэродромлар учун асфальтбетон, полимерасфальтбетон қоришмаси, асфальтбетон ва полимерасфальтбетон. Техник шартлар” Ўзбекистон шароитига мос келмайди. Ушбу йўналишда кенг қамровли илмий тадқиқот ишлари олиб борилиши тақозо этилади.

#### ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. СТ РК 1225-2013 “Автомобиль йўллари ва аэродромлар учун асфальтбетон қоришмаси ва асфальтбетон. Техник шартлар”
2. ГОСТ 9128-2013 “Автомобиль йўллари ва аэродромлар учун асфальтбетон, полимерасфальтбетон қоришмаси, асфальтбетон ва полимерасфальтбетон. Техник шартлар”
3. ГОСТ 12801-98 “Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний”
4. СТ РК 1218-2013 “Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний”

#### ЁНГИНГА ЧИДАМЛИ ТЎҚИМАЧИЛИК МАТЕРИАЛЛАРИ ЯРАТИШ БОРАСИДАГИ ТАДҚИҚОТЛАР

*м.и. М.Р.Досчанов (Ёнгин хавфсизлиги институти),  
проф. А.С.Рафиқов (Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти)*

**Аннотация.** Мазкур мақола оловбардош композиция билан ишлов берилган тўқимачилик материалларининг хусусиятлари тадқиқига бағишланган. Пахта матосига оловбардош композиция билан ишлов бериш шароитлари ва композиция таркиби тадқиқ этилди. Ишлов берилган тўқимачилик материалларининг ёнгандаги газсимон маҳсулотларини ёриглик ўтказувчанлиги, туташ давомийлиги ва тутун ҳосил бўлиш коэффициенти аниқланди.



Ўзбекистон Республикасининг меҳнат ҳақидаги қонунчилик асосларига биноан корхона маъмурияти ишчи ва хизматчиларни бепул шахсий ҳимоя воситалари билан таъминлаши, уларни сақлаш, ювиш, қуриштириш ва дезинфекциялаш, дезактивациялаш ва таъмирлаш ишларини бажариши керак. Бошқа тармоқлар сингари тўқимачилик саноати корхоналари ишчиларини ҳам махсус коржома, пояфзал ва шахсий ҳимоя воситалари билан таъминлаш кўзда тутилган.

Юқори ҳароратга чидамли ҳимоя кийимлари ассортиментини яхшилаш ва кенгайтиришнинг долзарблиги инобатга оладиган бўлсак бу ўз навбатида антипиренларига бир неча талабларни қўйиши табиий ҳолдир. Масалан; ўтга чидамлик (ишлов олган тўқима материал ўтни эркин тарзда сўндириши ва қисман ёнишдан кейин ўз тузилишини сақлаб қолиш имкониятига эга бўлиши), танлаб олинган антипирен албатта арзон бўлиши, антипирен билан ишлов берилган тўқима материал узок муддат хизмат қилиши ( камида 5-7 йил ёки ундан ҳам кўпроқ), антипирен билан ишлов берилган мато яхши ташқи кўринишга эга бўлиши (тўқима материалнинг ранги ва маҳсулот сифати бўйича ҳеч қандай чекловларга эга бўлмаслиги керак), антипирен билан ишлов олган материал тозалаш вақтида тозалаш воситалари таркибларига юқори бардошлик ва маиший ифлосликлардан енгил тозаланиш хусусиятига эга бўлиши керак.

Бундан ташқари оловбардошлик хоссасини берувчи антипирен билан ишлов олган тўқима материал гипоаллергик хусусиятга эга бўлиши ( жумладан махсус ҳимоя кийимлари бўлса ундан фойдаланилганда турли хилдаги аллергия касалликларини келтириб чиқармаслиги, паздоз олган материални қайта ишлашда юқори технологик хусусиятга эга бўлиши (бичиш ва тикишда яхши кесилиши, статик электирланмайдиган бўлиши лозим).

Яна бир жуда муҳим жиҳати борки, бу ҳам бўлса оловбардошлик хоссасини беришда фойдаланиладиган антипирен таркиби захарли бўлмаслиги жуда муҳим саналади. Бундан ташқари ёниш маҳсулотларининг захарли бўлмаслиги мақсадга мувофиқ бўлади. Антипиреннинг таркиби захарсиз бўлганидан кейин уни қўллаш соҳаларини кенгайтирилади.

Илмий тадқиқод натижалари шуни кўрсатади-ки, оловбардош матолар сифатида тавсия этилган тўқимачилик материаллари вақт ўтиши билан ўз хусусиятларини ўзгартиради, яъни ёнғин пайдо бўлганда матонинг ёниши кузатилади.

Бунинг асосий сабаби, антипиренларни мато ичига тўқимачилик кирмаслигидандир, шунингдек тавсия этилаётган антипиренларни тўқимачилик материалларига оловга бардошлигини ошириш бўйича усулларни ўрганилмаганлиги ҳисобланади. Бундай усулнинг мавжуд эмаслиги, турли газламаларнинг ёнишининг ўзига хослиги ёниш оқибатида толанинг термик парчаланишидан ажраладиган маҳсулотларнинг кимёвий таркибига ва уларнинг характериға боғлиқ бўлади.

Тўқимачилик матоларига алангадан сақловчи хосса бериш учун улар таркибига алангаланишни секинлаштирувчи ёки ёниш жараёнининг айрим

бочкичларига барҳам берувчи антиптренилар қўшилади.

Таркибида материалларга ёниш ҳароратида ёнмайдиган газлар ажралиши билан парчаланадиган моддалар (борат кислотаси, акрил эмульсия, корбамид, аммофос ва полиакриламид) ва ёниш чоғида ҳаво билан материал орасида ёнмайдиган плёнка (парда) ҳосил қилувчи-каллоген бўлган антипиренни тўқимачилик материалларини оловбардошлигини ошириш мақсадида, целлюлоза толали матога шимдирилади.

Антипирен шимдирилган матони ёндириб кўрилганда, мато ёнмасдан чўғланганлиги кузатилди. Маълум вақт ўтиб, матони ювиб, қуритилган сўнг ёндирилганда матонинг ёниши кузатилди. Бу эса ёмғирли кунда ювишга (хўл ишловлар беришга) об-ҳаво ва ёруғлик ҳамда бошқа физик-кимёвий таъсирларга турғунлик берувчи, алангадан сақловчи пардозлашнинг универсал усули ишлаб чиқилмаганлигини кўрсатади.

Матонинг оловбардошлик хусусиятларини узайтириш мақсадида, бир неча усул бўйича тадқиқот ўтказиш мақсадида қуйидаги тартибда изланиш олиб борилиб Ўзбекистон Республикаси Ёнғин хавфсизлиги муаммолари бўйича Илмий-текшириш маркази лабораториясида ГОСТ 28157-89 “Пластмасса. Модда ва материалларнинг аланга тарқалиш тезлигини аниқлаш” қурилмасида тажриба синов ишлари ўтказилди.

Намуналарни ГОСТ 28157-89 талаблари бўйича 125x12x0,1 мм ўлчамда кесиб олинди. Тажриба аввал ГОСТда келтирилган А-услуг бўйича ўтказилди. Бунда барча намуналар (горизонтал ҳолатда) 30 секунд давомида текширилганда, намунага аланга тегиб турган қисми ёнди ва горелка олингандан сўнг мато аланганишдан тўхтади.

ГОСТ талабига асосан А-услуг бўйича намунага горелка ёрдамида аланга таъсир этирилганда намуна алангаланишдан тўختаса, ушбу тажрибани Б-услуг бўйича ўтказиш кераклиги белгилаб қўйилган.

Шунинг учун матолар Б-услуг бўйича (вертикал ҳолатда) текширилди.

Бунда аланга намунанинг пастки қисмига 10 секунд давомида таъсир этирилади. Агар у ҳолда ҳам намуна ёнмаса намунага аланга яна бир бор 10 секунд давомида таъсир этирилади. Намуна ёнадиган бўлса у ҳолда унинг ёниб тугаш вақти ва чўғланиш вақти ўлчанилади.

Намуналарнинг текшириш жараёнида қуйидаги натижалар олинди:

Намуна тартиб рақами	Намунага оловнинг таъсир этиш вақти, сек	Намунанинг эркин ёниш вақти, сек	Намунанинг охиригача ёниш вақти, сек	Чўғланиш вақти, сек	Хулоса
№1	10 секунд	-	-	48,6	ёнмади
№2	10 секунд	-	-	22	ёнмади
№3	10 секунд	-	-	20,4	ёнмади

Б-услугда намунага аланга таъсир этирилгандан сўнг, чўғланиш кузатилди. Бунда ёнувчи томчи ҳосил қилиши кузатилмади. №3, №2 синов намуналар ГОСТ 28157-89 бўйича ПВ-0 тоифага, №1 синов намунаси ПВ-1 тоифага мувофиқлиги аниқланди[1].

Юқорида таъкидланганидек, ёниш вақтида ажралиб чиқаётган тутуннинг таркибий қисмини “нормал газ” деб аталувчи (кислород, азот, карбонат ва углерод оксиди) моддалар ташкил этувчи ис газининг ҳаётига жиддий хавф солади. Шунинг учун тавсия этилаётган оловбардош матоларнинг тутун ҳосил қилиш коэффициентини аниқлаш талаб этилади. Бунинг учун тутун ҳосил қилиш коэффициентини аниқлаш формуласидан фойдаланилди.

$$D_m = \frac{V}{Lm} \ln \frac{T_0}{T_{min}} \quad (1)$$

$V$  – туташ камерасининг ҳажми, м<sup>3</sup>;

$L$  – туташган газли муҳитдаги ёруғлик нурунинг узунлиги, м;

$m$  – намунасининг массаси, кг;

$T_0, T_{min}$  - ёруғлик нурунинг бошланғич ва якуний кўриниш даражаси, %.

Сўнгра алоҳида ўлчамларнинг ўртача арифметик қиймати ҳисобланиб, охириги қиймат сифатида 2 та тенг кам кўрсаткич қабул қилинади. Туташ коэффициенти бўйича материаллар ШНК 2.01.02-04 "Бино ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги" меъёрий ҳужжати бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади [2].

**Туташ хусусияти бўйича материалларнинг таснифланиши**  
**Жадвал**

Т/р	Туташ хусусиятига бўйича гуруҳлар	Туташ коэффициенти Дж, м <sup>2</sup> /кг
1.	T <sub>1</sub> (оз туташ қобилиятига эга бўлган)	≤50
2.	T <sub>2</sub> (мўътадил туташ қобилиятига эга бўлган)	50-500
3.	T <sub>3</sub> (юқори туташ қобилиятига эга бўлган)	>500

**АДАБИЁТЛАР**

1. ШНК 2.01.02-04 "Бино ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги". ЎзР Архитектура ва қурилиш давлат қўмитаси, Тошкент -2005 йил.5-7-бет.
2. N.A.Samig'ov va boshqalar. Bino, inshootlar va ularning yong'inga bardoshliligi. Qurilish materiallari va ularning yong'in sharoitidagi chidamliligi. "Tafakkur" nashriyoti, -Toshkent – 2010 yil. 43-46-bet.

**ЮҚОРИ САМАРАДОР ОЛИГОМЕР АНТИПИРЕНЛАРНИНГ**  
**АҲАМИЯТИ**

*доцент И.И.Сидиков, м.и.С.Қ.Жумаев (Ёнғин хавфсизлиги институти)*

**Аннотацияси:** Мақолада маҳаллий хомашёлар асосида олинган олигомер антипиренлар билан ишлов берилган ёғоч материалларининг ёнғинбардошлик даражасини камайтириш бўйича маълумотлар ёритилган.

Бугунги кунда муҳтарам Президентимиз Ш.М.Мирзиёев томонидан “Маҳаллийлаштириш ва импорт ўрнини босадиган маҳсулотлар ишлаб

чиқариш”га алоҳида эътибор берилаётгани ҳам бежиз эмас, албатта. Ҳозиги пайтда маҳаллийлаштирилган корхоналар нафақат ички бозорни тўлдириб бормоқда, балки улар экспорт бозорига ҳам чиқмоқда. Илмий-техник тараққиётнинг ривожланиши билан бир қаторда замонавий қурилишлар ҳам ўзига хос ривожланиб бормоқда. Замонавий қурилишларда ёғоч ва ёғоч маҳсулотлари кенг қўлланилиб келмоқда. [1]

Маълумки, ёғоч материалларни ёнғиндан ҳимоялашдаги энг самарали усуллардан бири бу уларни антипиренлар билан ишлов бериш ҳисобланади. Лекин, аксарият антипиренлар ёниш жараёнида инсон организмга салбий таъсир қилувчи ва атроф муҳитни зарарловчи заҳарли газлар ажралиб чиқади. Шунинг учун қурилиш материалларини ёнғиш хавфини самарали ва экологик тоза бўлган антипиренлар билан камайтириш муаммоси долзарблигича қолмоқда.

Ёғоч материалларини қурилишда қўлланилиш даражасини ошириш, унинг ёнувчанлик даражасини пасайтириш мақсадида унинг ёнувчанлик даражаларини камайтирувчи антипиренлар муаллифлар тамонидан ишлаб чиқилган бўлиб, булар маҳаллий хом ашё асосида тайёрланган олигомер антипиренларни қўллаш билан юқоридаги камчиликларини бартараф қилиши мумкин. [3]

Шунинг учун ҳозирги кунда самарадорлиги юқори бўлган олигомер антипиренлар олиш ва қўллаш мутахассислар томонидан жуда катта амалий ҳамда илмий қизиқиш уйғотмоқда. Янги синтез қилинган маҳаллий хом ашё асосида тайёрланган олигомер антипиренларнинг ажойиб хусусиятларидан шунини айтиш мумкинки – ушбу олигомер антипиренлар юқори ҳароратга чидамли, буғланиб учиб кетмайди, экология ва инсонлар саломатлигига таъсир қилмайди ҳамда улар қаттиқ кукун ҳолдаги модда бўлиб, уларни бир жойдан иккинчи жойга кўчиришда ҳеч қандай муаммо туғдирмайди. [4]

Қўлланиладиган материалларни аниқлашда Ўрта Осиё ва республикамиз ҳудудида қурилган ва қурилаётган бино ҳамда иншоотларнинг конструктив материали сифатида кенг қўлланилган ва қўлланилаётганлигини инобатга олиб ёғоч материалларининг нина баргли яъни, қайрағоч (сосна) жинсли ёғочлар танлаб олиниб, уларга турли хил таркибли антипиренлар шимдириш орқали ёнувчанлик даражалари аниқланди.

Антипиренларнинг самарадорлиги ГОСТ 16363-98 «Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств» меъёрий ҳужжати бўйича аниқланди. [2] Дастлаб, олигомер антипиреннинг самарали миқдорини аниқланиши учун 5, 10, 15, 20, 25 фоиздан иборат антипирен аралашмаси тайёрланиб, ёғоч материалларига шимдириш (ботириб олиш ва чуқур шимдириш) ҳамда сепиш орқали текширилди.

Куйида олигомер антипиреннинг самарали миқдорини аниқланиши учун 5, 10, 15, 20, 25 фоиздан иборат антипирен аралашмаси тайёрланиб, ёғоч материалларига шимдириш (ботириб олиш ва чуқур шимдириш) ҳамда сепиш орқали текширилгандаги кўрсаткичлар жадвали келтирилди.

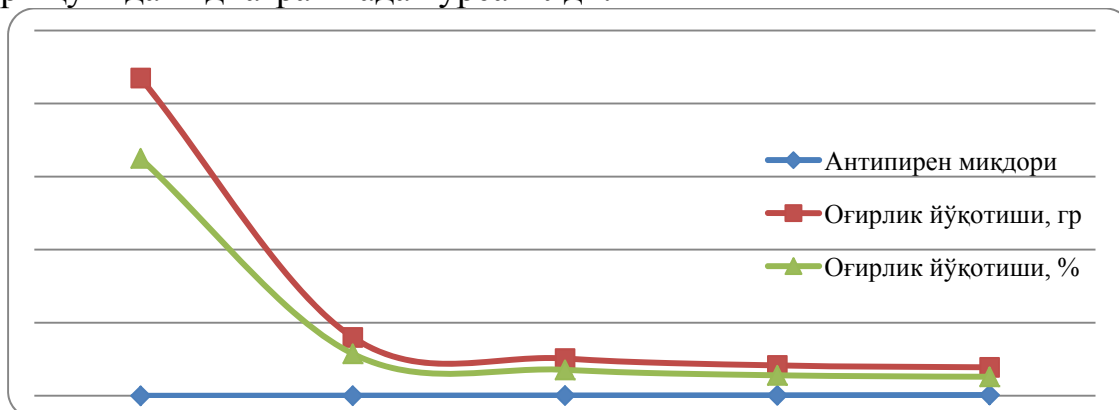
Маҳаллий хомашёлар асосида олинган олигомер антипиреннинг

самарли миқдори  
1 -жадвал

т/р	Ўрнатилган кўрсаткичлар	Ишлов берилмаган ёғоч	Текширув натижалари				
			5%	10%	15%	20%	25%
1.	Оғирлигини йўқотиши, гр	87	16	10,2	8,3	7,8	<b>Қуриш жараёни мураккаблашди</b>
2.	Оғирлигини йўқотиши, %	65	11,5	7,1	5,6	5,2	
3.	Ёнувчанлик гуруҳи	Г3	Г2	Г1	Г1	Г1	
4.	Мустақил ёниш вақти, сек	270	48	4	2	0	
5.	Узунлиги бўйича талофат даражаси, %	100	30	18	11	10	

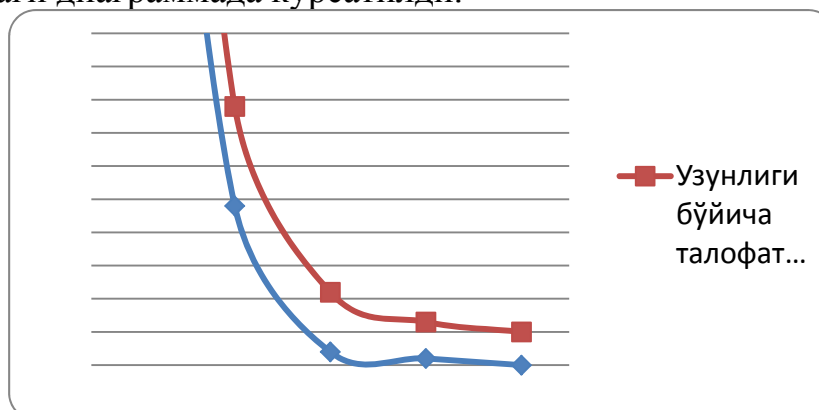
Текшириш натижаларидан кўриниб турибдики, 20 %ли таркиб энг оптималлиги билан бошқаларидан яққол ажралиб турди.

Маҳаллий хомашёлар асосида олинган антипиреннинг самарали миқдори қуйидаги диаграммада кўрсатилди.



Олигомер антипиренлар таъсир қилинган намуналар керамик қувурга (реакция камерасига) тушурилган жараёнда максимал ҳарорат 260 °С га ҳам етмади. Айрим ҳолларда тажрибанинг давомийлиги 200-500 сек.га етказилганда ҳам намуналарда мустақил ёниш вақти мавжуд бўлмади.

Маҳаллий хомашёлар асосида олинган антипиреннинг самарали миқдори қуйидаги диаграммада кўрсатилди.



Кўрсатилган жадвал ҳамда диаграммалардан кўриниб турибдики, 20%ли таркиб энг яхши натижани берди. 25%ли таркиб билан ёғоч материалларига ишлов берилганда унинг қуриш жараёни секинлашди ва бу эса ёғочнинг маълум миқдорда эгилишига олиб келди.

Муаллифлар томонидан маҳаллий хом ашё асосида тайёрланган антипиренлар яратилган (АДЖ-11) антипирен ёғоч материалларига таъсир қилинганда яъни, антипирен моддасини ёғоч материалларининг юзасига суртиш оқали ёғоч уларнинг ёнувчанлик даражасини II гуруҳга шунингдек, автоклав қурилмасида шимдирилган ёғоч материалларининг ёнғинга бадҳошлилик даражасини I гуруҳга ўтказишга эришилди.

Шунингдек, маҳаллий хомашёлар асосида олинган антипиренларни танлашнинг ўзига хос хусусиятлари бири, яъни антипиреннинг целлюлоза билан кимёвий таъсири, бунинг оқибатида ёнишнинг асосий алангаланиш фазасидаги ишлатилган материалдан чиқаётган иссиқлик миқдори камайтирилди.

### АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёвнинг 2017 йил 19 апрель кунидаги “Маҳаллийлаштириш ва экспорт масалалари муҳокамаси”га бағишланган йиғилиши.
2. ГОСТ 12.1.044-89 “Пожаровзрывоопасность веществ и материалов”.
3. ШНК 2.01.02-2004 “Бинолар ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги”.
4. И.И.Сиддиков, и др. Антипирен на основе отходов промышленности. Материалы научно-технической конференции “Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них ” 28-29 апреля 2015 г. ГУП “Фан ва тараккиёт”.

### АСФАЛЬТОБЕТОН ҚОПЛАМАЛИ АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ САҚЛАШ ВА ТАЪМИРЛАШ УЧУН МАХАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА КОМПОЗИЦИЯ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

*А.Ш.Насриддинов, З.Т.Мунаввархонов, М.Б.Бойдедаев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

*Аннотация:* Мақолада автомобил йўлларини сақлаш ва таъмирлаш учун маҳаллий хом ашёлар асосида битумнинг хоссаларини яхшилашга қаратилган ҳамда композиция таркибидаги минерал материалларни битум ёрдамида ўзаро боғланиш хусусиятини яхшиланишига қаратилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

**Кириш.** Мустақиллик йилларида йўл хўжалиги соҳасининг ижтимоий ва иқтисодий жиҳатдан юксак аҳамиятга эга экани унинг муҳим хусусияти ҳисобланади. Умумий фойдаланишдаги автомобиль йўлларини бошқариш тизими, автомобиль йўлларини сақлаш, таъмирлаш, реконструкция қилиш ва қуриш ишларига йўналтирилаётган маблағлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ҳамда ана шу йўлларнинг бугунги кундаги ҳолати

билан боғлиқ бир қатор муаммолар ҳал этилмасдан қолмоқда.

Бугунги кунда Республика автомобиль йўлларининг умумий узунлиги 184000 км дан кўпроқни ташкил этади. Жумладан, умумфойдаланувда бўлган автомобилйўллар тармоғи – 42695 км, минтақавий автомобиль йўллари(ички хўжалик автомобиль йўллари, шаҳар, шаҳар типдаги посёлкалар, қишлоқ ватуман марказлари кўчалари)-116560 км, идоравий инспекторлик йўлларитармоғи – 24750 км ни ташкил этади. Республикадаги умумий фойдаланишда бўлган автомобил йўллари тармоғи ўзнавбатиди Халқаро аҳамиятдаги (3981 км), давлат аҳамиятидаги (14105 км) ва маҳаллий аҳамиятдаги автомобил йўллари (24609 км) га бўлинадилар.

**Ишнинг мақсади.** Автомобил йўллари учун маҳаллий ва иккиламчи органик ва ноорганик хом ашёлар асосида механик, эксплуатацион ва термобарқарорлик хоссалари яхшиланган, арзон, ишлаш муддати узайтирилган физик-кимёвий модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва ўзлаштириш ҳамда уларни бетон асосида йўл қопламаларини қурилишида қўллашдан иборат.

**Тадқиқот объекти ва усуллари.** Тадқиқот объекти сифатида БНД 60/90 битуми, щебен, қум, госсипол смола, резина кукуни, сўндирилган оҳак, иккиламчи поливинилхлорид, озекерит кукуни танлаб олинди.

ГОСТ ларда қабул қилинган талабларга мос ҳолда юмшаш ҳарорати, 25<sup>0</sup>С ҳароратда чўзилувчанлик, игнани ботиш чуқурлиги, бетон билан боғланиш мустаҳкамлиги, сув шимувчанлик ва композицион материалларни физик-механик хоссаларини аниқловчи бошқа стандарт усуллардан фойдаланилди.

**Олинган натижалар ва уларнинг тахлили.** Юқори адгезияли ва физик-механик хусусиятга эга бўлган, кескин ўзгарувчан иқлим шароитида силжишга ва ёрилишга бардошли (юмшаш ва мўртлик ҳарорати юқори бўлган) композицион асфальтобетон ишлаб чиқиш долзарб муаммо ҳисобланади.

Мақсадга эришиш йўлида бир қатор асфальтобетон қопламасини таркибини ўрганиб, таҳлил қилиб чиқилди. Силжиш ва ёрилишларга сабаб, асфальтобетон қопламасини таркибидаги шебен билан битум орасидаги боғланиши ва асфальтобетон қопламалари таркибидаги эркин битумлар ҳисобига экан. Бу муаммони бартараф этиш мақсадида бир қатор илмий изланишлар олиб борилди. Ишлатилаётган битумларни физик-хоссаларини текшириб ГОСТ талаблари билан солиштирилди.

(1-жадвал)

Кўрсаткичлар номи	Норма ГОСТ 11952-66 бўйича		Олинган натижалар	
	БНД 60/90	БНД 40/60	БНД60/90	БНД40/60
Игна ботиш	61-90	41-60	60	50

чукурлиги(пенетрация): 25 <sup>0</sup> С да 0 <sup>0</sup> С да (ГОСТ11501-65)	20	13	25	16
Юмшаш ҳарорати, <sup>0</sup> С, (ГОСТ11505-66)	47	51	45	49
Фрааса бўйича мўртлашиш ҳарорати, <sup>0</sup> С, (ГОСТ11507-65)	-15	-12	-15	-10
Чўзилувчанлик 25 <sup>0</sup> С, мм, (ГОСТ11505-65) камида	55	45	54	44
Сув шимувчанлиги, %, (ГОСТ11508-65)	0,3	0,3	0,25	0,25

#### Битумларни солиштирма характеристкалари

Жадвалдан кўриниб турибдики, йўл қурилишида ишлатилаётган битумларни физик-механик хоссалари ГОСТ талабларига тўлиқ жавоб бермаяпти. Шунинг учун битумни таркибига ингредиентларни кўшиб, битумни физик-механик хоссаларини ошириш керак.

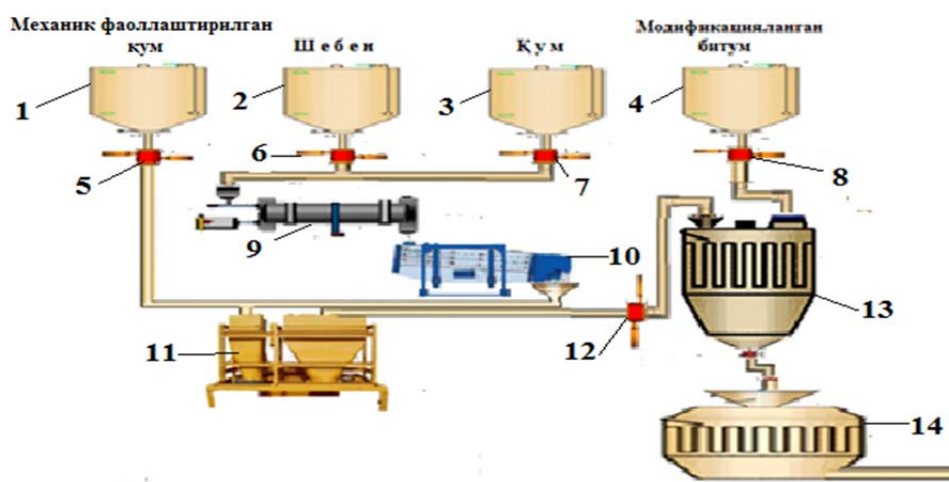
Битумнинг физик-механик хоссаларини ошириш мақсадида, тадқиқот ўтказилди. Тадқиқотлар натижаларига кўра асфальтобетон қопламаси олишда ишлатилаётган БНД 40/60 битуми таркибига госсипол смола, резина кукуни, сўндирилган оҳак, иккиламчи поливинилхлорид, озекерит кукуни кўшиб битумни модификацияланди ва асфальтобетон композициясини олишнинг таркиби ишлаб чиқилди.

Тадқиқотлар натижаларига кўра, дарё ва чўл қумларини дисмембратор қурилмасидан фойдаланиб механик фаоллаштириб, минерал кукун ўрнида фойдаланилди. Тадқиқотлар натижасига кўра, дарё қумларидан фойдаланилса, чўл қумларидан фойдаланишга нисбатан юқорирак кўрсаткичларга эришиш мумкин. Механик фаоллаштириш жараёнларида қум заррачаларини зарб билан янчиш куч таъсири остида бир қатор ўзгаришлар содир бўлади. Биринчидан, ўша заррачаларнинг геометрик юзаси катталашади, иккинчидан, адсорбцион хоссалари ортади ҳамда янги фаол марказлар ҳосил бўлади. Солиштирма юзаларининг кўпайиши асфальтобетон қопламасини физик-механик хусусиятларини ошишига олиб келди.

Маҳаллий ва иккиламчи органик ва ноорганик хом ашёлар асосида механик, эксплуатацион ва термобарқарорлик хоссалари яхшиланган, арзон, ишлаш муддати узайтирилган, физик-кимёвий модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологиясини ишлаб чиқилди.(1-расм)

Физик-кимёвий модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологияси





1-расм. 1,2,3,4-узатмали ва рубашкали махсус идишлар, 5,6,7,8,12-меъёрлагичлар, 9-қуритгич, 10-майдалагич, 11-13-аралаштиргичлар,14-тайёр махсулотни қабул қилиш идиши.

**Хулоса.** Ушбу тадқиқотлар асфальтобетон қапламаларини ишлаб чиқишда асосий ингредиент бўлган битумни тежаш ва унинг физик-кимёвий хоссаларини маҳаллий хом ашёлар асосида яхшилашни илмий имкониятларини асослайди. Шунингдек асфальтобетон композициясини эксплуатацион хоссалари 15-20 фоизга яхшилаш имконини кўрсатмоқда, жумладан, сувга чидамлилиқ, паст ва юқори хароратларда қопламани деформацияланиш қобилияти, қопламани ейилишга чидамлилиги ортди, қопламани сурилиши камайди.

#### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Абед Н.С., Махкамов Д.И., Негматов С.С., Хусанов Н.С., Рахмонов Б.Ш., Иноятлов К.М. Асфальтобетонные композиционные материалы для покрытия автомобильных дорог. Монография. Ташкент: Фан ва тараккиёт. 2017. 130 с.
2. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Иноятлов К.М., Салимсаков Ю.А. Композиционные асфальтобетонные материалы для покрытия дорог. – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
3. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Рахмонов Б.Ш., Иноятлов К.М., Салимсаков Ю.А. Модифицированные битумные композиции многофункционального назначения. – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
4. Патент № IAP 04849. Герметизирующая композиционная мастика. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Салимсаков Ю.А., Рахмонов Б.Ш., Абдуллаев А.Х., Солиев Р.Х., Махкамов Д.И., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р., Ирисметов Х.Э.
5. Патент № IAP 04848. Битумная композиция. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Гулямов Г., Салимсаков Ю.А., Махкамов Д.И., Солиев Р.Х., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р.

## МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН АСФАЛЬТОБЕТОН ҚОПЛАМАСИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

З.Т.Мунаввархонов, А.Ш.Насриддинов, М.Б.Бойдедаев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Аннотация.** Мақолада автомобил йўллари учун физик-кимёвий модификацияланган битум асосида асфальтобетон олиш технологиясини ишлаб чиқиш, ўзлаштириш ва уларни йўл қопламаларини қурилишида қўллаш буйича самарали композицион материалларининг таркиби юзасидан олиб борилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

**Кириш.** Автомобил йўлларининг асфальтобетон қопламаларига эксплуатация жараёнида асосан иккита гуруҳ омиллари таъсир кўрсатади, яъни табиий иқлим шароити ва механик (транспорт воситаларидан тушаётган юкланишлар). Айнан ушбу икки гуруҳ омиллари таъсирида асфальтобетон қопламани таркиби ва хоссаларида кутилмаган ўзгаришлар юзага келади. Натижада унинг узокқа чидамлилиги камаяди. Асфальтобетон қопламаларини бузилишининг сабабларидан бири, унинг таркибидаги материалларни бир бири билан боғловчи битумни эскиришидир.

Дунё тажрибасидан маълумки, турли хил иқлим шароитида эксплуатация қилинадиган асфальтобетон қопламаларни тайёрлашда битум таркибига полимер ва бошқа органик ва минерал материалларда кўшиш ёрдамида қопламани иссиққа ва ёрилишга бардошлилигини ошириш усулидан фойдаланилмоқда. Битум таркибига бундай кўшилмаларни кўшишдан асосий мақсад, материалнинг механик – таркибий хоссаларини мақсадли бошқариш имкониятини берувчи юқори самарадор полимер битумли ёпишқоқ композициясини яратишдир

Материалларни хоссаларини тахлилига кўра асфальтобетоннинг силжишга бўлган мустаҳкамлиги қуйидагилар ҳисобига таъминланиши мумкин:

- асфальтобетон таркибидаги эркин битум миқдорини камайтириш;
- щебенли (каркасли) қоришма қўллаш, яъни ички ишқаланишни ошириш йўли билан;
- асфальтобетонинг ички боғланишларини ошириш.

Хозирда ривожланган мамлакатларда физик-кимёвий модификацияланган шебен-мастикали асфальтобетондан кенг фойдаланишга этибор берилмоқда. Чунки, физик-кимёвий модификацияланган шебен-мастикали асфальтобетонни сув шимувчанлиги 0,5-3 % ва қолдиқ ғоваклиги кичик бўлганли учун автомобил ғилдиракларини қопламага ишқаланиш ва ғадур-будурлик кўрсаткичлари етарли даражада юқори бўлади. Физик-кимёвий модификацияланган шебен мастикали асфальтобетон қоплама бошқа асфальтобетон қопламалардан ўзини юқори ғадур-будирлиги билан фарқ қилади. Натижада нам қопламани илашиш коэффициенти катталашиб, автомобилларни ноқулай иқлим шароитида ҳам хавфсиз харакатланиши

имконияти ошади.

Физик-кимёвий модификацияланган щебен мастикали асфальтобетон мустақил асфальтобетон тури бўлиб, у бир вақтни ўзида қопламанинг сув ўтказмастлигини, силжишга бўлган чидамлилигини ва ғадир-будирлигини таъминлайди. Физик-кимёвий модификацияланган щебен мастикали асфальтобетон ГОСТ 9128-97 бўйича тайёрланган асфальтобетон қоришмасидан щебен ва битумни миқдори (мос ҳолда миқдор бўйича 80 % гача ва 7,5 %) бўйича ва ғоваклиги (1% гача) фарқ қилади. Физик-кимёвий модификацияланган шебен мастикали асфальтобетонни тайёрлаш ва ётқишиш технологик жараёнлари қўшимча махсус жихозлар талаб этмайди.

Физик-кимёвий модификацияланган щебен мастикали асфальтобетонни асосини шебен ташкил этади. Қоришмани тайёрлаш учун ГОСТ 8267 бўйича қийин майдаланувчи тоғ жинсларидан олинган 5-10, 10-15, 15-20 мм фракцияли шебен ишлатилади. Шунингдек ГОСТ 3344 бўйича металлургия саноатининг шлакларидан олинадиган шебенлардан фойдаланишга ҳам рухсат берилади. Цилиндрда майдаланган шебен маркаси М 1200 дан кам бўлмаслиги, айрим ҳолларда қолдиқ тоғ жинсларидан ва металлургия шлакларидан олинганда М 1000 дан кам бўлмаслиги лозим. Едирилиши бўйича шебен маркаси И 1 га, совуққа чидамлилиги бўйича F 50 мос келиши керак.

**Ишининг мақсади.** Автомобил йўллари учун маҳаллий ва иккиламчи органик ва ноорганик хом ашёлар асосида механик, эксплуатацион ва термобарқарорлик хоссалари яхшиланган, арзон, ишлаш муддати узайтирилган физик-кимёвий модификацияланган шебен-мастикали асфальтобетон қоришмасини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва ўзлаштириш ҳамда уларни бетон асосида йўл қопламаларини қурилишида қўллашдан иборат.

**Тадқиқот объекти ва усуллари.** БНД 40/60 битуми, госсипол смоласи, резина кукуни, сўндирилган оҳақ, механик активлаштирилган волластонит, базальт толаси, иккиламчи полиэтилен.

**Олинган натижалар ва уларнинг тахлили.** МДХ ва ГОСТ ларда қабул қилинган талабларга мос ҳолда юмшаш ҳарорати, 25<sup>0</sup>С ҳароратда чўзилувчанлик, игнани ботиш чуқурлиги, бетон билан боғланиш мустаҳкамлиги, сув шимувчанлик ва композицион материалларни физик-механик хоссаларини аниқловчи бошқа стандарт усуллардан фойдаланилди.

Мақсадга эришиш йўлида бир қатор асфальтобетон қопламасини таркибини ўрганиб, тахлил қилиб чиқилди. Силжиш ва ёрилишларга сабаб, асфальтобетон қопламасини таркибидаги шебен билан битум орасидаги боғланиши ва асфальтобетон қопламалари таркибидаги эркин битумлар хисобига экан. Бу муаммони бартараф этиш мақсадида бир қатор илмий изланишлар олиб борилди. Ишлатилаётган битумларни физик-хоссаларини текшириб ГОСТ талаблари билан солиштирилди.

Йўл қурилишида ишлатилаётган битумларни физик-механик хоссалари ГОСТ талабларига тўлиқ жавоб бермаяпти. Шунинг учун битумни таркибига ингредиентларни қўшиб, битумни физик-механик хоссаларини ошириш

керак.

Битумнинг физик-механик хоссаларини ошириш мақсадида, тадқиқот ўтказилди. Тадқиқотлар натижаларига кўра асфальтобетон қопламаси олишда ишлатилаётган БНД 40/60 битуми таркибига госсипол смола, резина кукуни, сўндирилган охак, иккиламчи поливинилхлорид, озекерит кукуни қўшиб битумни модификацияланди ва асфальтобетон композициясини олишнинг таркиби ишлаб чиқилди.

Тадқиқотлар натижаларига кўра, дарё ва чўл кумларини дисмембратор курилмасидан фойдаланиб механик фаоллаштириб, минерал кукун ўрнида фойдаланилди. Тадқиқотлар натижасига кўра, дарё кумларидан фойдаланилса, чўл кумларидан фойдаланишга нисбатан юқорироқ кўрсаткичларга эришиш мумкин. Механик фаоллаштириш жараёнларида кум заррачаларини зарб билан янчиш куч таъсири остида бир қатор ўзгаришлар содир бўлади. Биринчидан, ўша заррачаларнинг геометрик юзаси катталашади, иккинчидан, адсорбцион хоссалари ортади ҳамда янги фаол марказлар ҳосил бўлади. Солиштирма юзаларининг кўпайиши асфальтобетон қопламасини физик-механик хусусиятларини ошишига олиб келди.

Битумнинг физик-механик хоссаларини ошириш мақсадида, тадқиқот ўтказилди. Тадқиқотлар натижаларига кўра асфальтобетон қопламаси олишда ишлатилаётган БНД 60/90 битуми таркибига госсипол смола, модификацияланган кукунсимон госсипол смолани қўшиб битумни модификацияланди ва асфальтобетон композициясини олишнинг технологияси ишлаб чиқилди.



**Хулоса.** Илмий изланишларимиз республикамизнинг автомобил йўлларининг ишлаш муддатини узайтириб, йўлларни сақлаш ишларини осонлаштиради. Ушбу тадқиқотлар шуни кўрсатдики, маҳаллий хом ашёлардан ва ишлатилмай келётган баъзи бир саноат чиқиндиларидан самарали фойдаланиш имкониятлари мавжудлигини, ҳамда республикамизнинг иқтисодини ривожланишига салмоқли хисса қўшишни исботлади. Модификацияланган битумни қўллаш асфальтобетонни бир қатор хоссаларини яхшилайти, жумладан сувга чидамлик, паст ва юқори хароратларда қопламани деформацияланиш қобиляти, қопламани ейилишга

чидамлилиги ортади, қопламани сурилиши камаяди, таъмирлар оралиғи узайтиради ва эксплуатацион харажатлар камаяди.

### **ФҲЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Абед Н.С., Махкамов Д.И., Негматов С.С., Хусанов Н.С., Рахмонов Б.Ш., Иноятлов К.М. Асфальтобетонные композиционные материалы для покрытия автомобильных дорог. Монография. Ташкент: Фан ва тараккиёт. 2017. 130 с.
2. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Иноятлов К.М., Салимсаков Ю.А. Композиционные асфальтобетонные материалы для покрытия дорог. – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
3. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Рахмонов Б.Ш., Иноятлов К.М., Салимсаков Ю.А. Модифицированные битумные композиции многофункционального назначения . – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
4. Патент № IAP 04849. Герметизирующая композиционная мастика. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Салимсаков Ю.А., Рахмонов Б.Ш., Абдуллаев А.Х., Солиев Р.Х., Махкамов Д.И., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р., Ирисметов Х.Э.
5. Патент № IAP 04848. Битумная композиция. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Гулямлов Г., Салимсаков Ю.А., Махкамов Д.И., Солиев Р.Х., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р.

### **ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ОСМОЛЕННОЙ СТРУЖЕЧНО-ПОЛИМЕРНОЙ МАССЫ НА ПАРАМЕТРЫ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*М.Бойдадаев (Наманганский инженерно-строительный институт),  
Д.К.Холмуродова, С.С.Негматов (Ташкентского государственного  
технического университета имени Ислама Каримова)*

*Аннотация.* В данной статье приводятся результаты исследований влияния влажности осмоленной стружечно-полимерной массы на параметры физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов. Установлено, что наилучшие пределы прочности на изгиб и разбухание наблюдается при осмолении древесной стружки в пределах 10-11% влажности.

**Актуальность проблемы.** В мировой практике фанера и фанероподобные древесно-стружечные плитные материалы широко применяются в стройиндустрии, автомобилестроении, мебельной и других отраслях промышленности.

Известно, что многие древесные древесно-пластиковые материалы в Узбекистан завозятся из-за рубежа, несмотря на то, что наша республика располагает большим количеством ежегодно возобновляемого исходного

сырья на основе однолетних растений стеблей хлопчатника, кенафа, риса, лозги подсолнуха, земляных орехов и др., которые с успехом можно использовать их в качестве строительных материалов после переработки их в определенных условиях.

Непременность этого вопроса, связано с тем обстоятельством, что не были разработаны эффективные составы и технология получения композиционных древесно-пластиковых материалов, из упомянутых сырьевых материалов, обеспечивающие высокие и физико-механические свойства. По этой причине в республике пока ещё недостаточно развито производства древесно-пластиковых материалов.

Тщательного изучения всех закономерностей формирования материала в процессе изготовления плитных материалов из стеблей хлопчатника проведено не было. Если по древесностружечным плитам накоплен огромный научный материал (подробно изучены и изучаются многочисленными факторы, определяющие качество этого объекта), то исследования, посвященные разработки технологии древесных плит из стеблей однолетних растений, в частности, из стеблей хлопчатника, недостаточно изучены, особенно не исследованы влияние влажности осмоленных частиц наполнителей из стеблей хлопчатника с полимерным связующим на параметры физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.

В связи с этим изучение влияние влажности осмоленных древесно-полимерной массы с использованием из наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих на физико-механические свойства плитных материалов является актуальной задачей.

**Объект и методика исследования.** Исследование проводилось по методике, изложенной в работе [1], изучалась в частности фракционный состав, частиц, тип стружечного пакета и условия получения плиты той же методике. Отличительным фактором явилось задающийся переменный фактор - влажность исходной стружки перед осмолением. Исследуемые параметры принятых значений влажности составляли от 1 до 10 % влажности с интервалом в 1 %. Заданная влажность стружки достигается высушиванием стружки в потоке нагретого воздуха при температуре 400 °С.

В процессе сушки производилось замер влажности стружки с помощью влагомера марки ВЛВ-100 и при достижении нужной влажности стружки укладывались в полиэтиленовые мешки с тем, чтобы они не восприняли влагу с воздуха и держались в нем 180 с целью снижения температуры до комнатной, и выравнивания влажности в массе. После этого производилось смешивание со смолой. Поскольку влажность стружки перед смешиванием задается разным, то и вес стружек закладываемая на одну плиту будет разным.

**Результаты исследований и их анализ.** Исследованием было установлено, что под воздействием давления и высокой температуры в прессуемом пакете происходит сложные физико-химические процессы, которые существенно зависят от влажности осмоленной стружки.

Стружечный пакет состоит из смеси стружечных частиц древесины полимерного связующего и воды. В процессе прессования влажность стружечного пакета уменьшается, а температура внутри стружечного пакета возрастает, и постепенно происходит сшивка полимерного связующего, а правильного выбора режима прессования (влажность, температура, продолжительность времени прессовки и давление прессования) зависят качество получаемых плит с хорошими физико-механическими свойствами, особенно, при минимальной продолжительности прессования. Влажность осмоленной стружки является одним из важных факторов, влияющих непосредственно на процесс прессования и на качество плит.

Установлено, что для уплотнения стружечного пакета с высокой влажностью требуется меньшее усилие, а деформация сжатия протекает с меньшими микро разрушениями и с большей усадкой по сравнению с уплотнением стружечного пакета, имеющего низкую влажность. Этим и объясняется понижение толщины готовых плит при увеличении влажности осмоленных стружек. Влажность стружечного пакета влияет на послойную плотность плиты, наружные слои плит под воздействием влаги и прогрева меньше сопротивляются воздействию давления плит и больше уплотняются, нежели менее нагретые внутренние слои плиты, что приводит к увеличению плотности наружных слоев. С повышением влажности стружечного пакета сопротивления сжатию в процессе горячего прессования значительно уменьшается.

В процессе горячего прессования от контактного нагрева плит пресса влажность наружных слоев стружечных плит резко падает, а остальная часть влаги пронизывается во внутренние слои, увеличивая влажность этих слоев. В начале влажность внутреннего слоя повышается, но через некоторое время под воздействием тепла, постепенно понижается за счет частичного выхода пара через толщу пакета.

Известно, что влажность отрицательно влияет на продолжительность отверждения карбомидных смол. С увеличением влажности осмоленной стружки процесс отверждения связующего замедляется. Поэтому для устранения преждевременного отверждения поверхностных слоев плиты необходимо выравнивать влажность наружных слоев с внутренними слоями. Этого можно достигать увеличением содержания связующего в наружных слоях, варьированием концентрации связующего или увлажнением поверхности пакета перед прессованием. Увеличение влажности наружных слоев необходимо также для быстрого прогрева внутренних слоев пакета, так как под влиянием тепла от нагреты плит пресса влага на наружных поверхностях пакета быстро превращается в пар, который внесет с собой тепло на внутренние слои пакета.

Замечено, что с увеличением общей влажности продолжительность прогрева внутреннего слоя увеличивается, что объясняется повышением тепла путем массопереноса. Однако, при этом значительно возрастает продолжительность выпаривания избыточной влаги. А для того, чтобы общая влажность пакета не увеличилась, необходимо было уменьшить влажности

внутреннего слоя и повышать его в наружных слоях. Этим и достигается уменьшение времени прогрева внутреннего слоя, а также сокращение времени выдержки пакета при прессовании.

В литературных источниках [2-6] достаточно хорошо освещены влияние влажности древесных стружек после осмоления на качество плитных материалов. Учитывая влияния влажности осмоленной стружки на интенсивность процесса прессования плит, а также на их физико-механические свойства, целесообразно было провести исследование по изучению влияния влажности осмоленных частиц стружек из стеблей хлопчатника на физико-механические показатели плит.

Как известно, влага осмоленных древесно-стружечных частиц предопределяется содержанием водой в составе связующего, зависящей от концентрации смолы (в котором 40-60% воды), влагой в стружке перед осмолением и влагой образующейся в процессе прессования в результате реакции поликонденсации смолы при отверждении. В наших исследованиях заданная влажность стружки достигалась добавлением воды в исходную смолу, т.е. за счет изменения концентрации смолы, при одинаковом для всех образцов содержании смолы, равном 10 % к сухому остатку. Характеристика исходной смолы приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика исходной мочевиноформальдегидной смолы марки КФМП

Показатели	Значения
Массовая доля сухого остатка, %	65
Коэффициент рефракции	1,463
Условная вязкость по вискозиметру ВБ-4,с	35
Время отверждения при добавлении 1% при 100°С	35

Для проведения экспериментов, для каждой заданной влажности осмоленных стружек, было отпрессовано по 5 плит, размером 280x410x16 мм с расчетной плотностью плиты – 750 кг/м<sup>3</sup>. Перед прессованием стружка высушивалась до влажности 2 %. Плиты прессовались однослойным со стабильным фракционным составом всех образцов. Из них фракция 30/10 составила 30 %, 10/1 - 54, 3 % и 1/0 – 16 %.

Были исследованы осмоленные стружки и фракции с интервалом в 1 %. Необходимая концентрация смолы определена по формуле:

$$W_{oc} = [W_{стр} + P \left(\frac{100}{K} - 1\right)] / (P+100) \quad (1)$$

При этом расчет всех необходимых параметров и компонентов производился по известным в технической литературе формулам [7-9] Необходимая концентрация разбавленной смолы (Kp) определяли по формуле:

$$K_p = \frac{10^4 P}{W_{oc} (P + 100) + 10^2 (P - W_{стр})} \quad (2)$$

280



где:  $W_{ос}$  - заданная влажность стружки после осмоления, равна 10 – 20 %

$W_{стр}$  - влажность стружки до осмоления, равно – 2 %

$P$  - содержание смолы по отношению к абсолютно сухой массе стружки, равной 10 %.

Для определения добавляемой воды, задаемся весом, исходной смолы, равным 250 гр. тогда по формуле (3) вес добавляемой воды определяется:

$$Q_{в} = Q_{исх} (K_{исх} - K_p) / K_p \quad (3)$$

где:  $Q_{исх}$  - масса исходной разбавляемой смолы,

$K_{исх}$  - концентрация исходной смолы - 65%.

Результаты подсчетов приведены в таблице (1).

Необходимое количество стружек  $G_{стр}$  с влажностью 2 % на одну плиту можно определить по формуле:

$$G_{стр} = \frac{10^2 P V (100 + W_{стр})}{(100 + W_{п})(100 + P)} \quad (4)$$

где:  $P$  - заданная плотность плиты – 0,75 г/см<sup>3</sup>,

$V$  - объем плиты, равен 28,4x47x1,6 = 2135,7 см<sup>3</sup>,

$W_{п}$  - влажность плиты, принимаем равной 8 %.

= 1374,4 гр  $G_{стр}$

Масса потребляемого количества связующего для каждой выбранной концентрации смол определяем по формуле:

$$Q_{ж} = \frac{100 G_{стр} P}{(100 + W_{стр})K_p} \quad (5)$$

где:  $P = 10 \%$ ,;  $W_{стр} = 2 \%$ ;

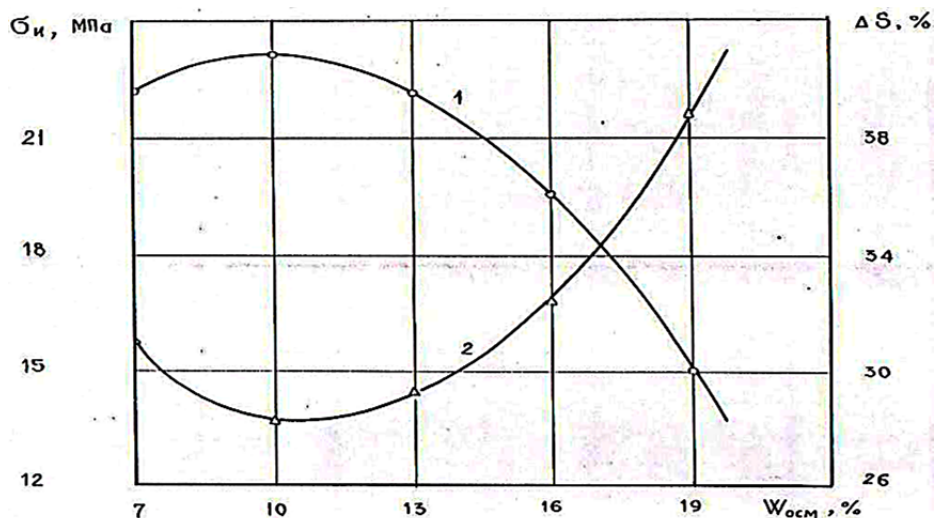
Содержание связующего по сухому остатку одинаково для всех образцов и составляет:

$$Q_o = \frac{Q_{ж} \cdot K_p}{100} = 134,75 \text{ г} \quad (6)$$

В качестве отвердителя был выбран хлористый аммоний, в количестве 1 % от веса массы, что составляет - 1,34 гр. Разбавленный 5,32 гр дистиллированной воды на одну плиту. При этом соотношение их составляет соответственно 20 и 80 %. Смешивание их производилось на подогретой воде до 45 °С.

При получении экспериментальных плит условия смешивания, выдержка после смешивания, режимы прессования были такие же, как и в предыдущих экспериментах.

Из графика (рис. 1) видно, что предел прочности при изгибе имеет приращение при влажностях стружки от 7 до 9 %, достигая величины 22,9 МПа. Этот рост объясняется тем, что при низких влажностях стружки, смола высокой концентрации, в силу большей вязкости плохо распылялась через форсунки и неравномерно наносилась на поверхность.



1-предел прочности,  $\delta_{и}$ ; 2-разбухание,  $\Delta S$

**Рис. 1.** Влияние влажности осмоленных стружек на предел прочности при изгибе и разбухание плит.

При влажности осмоленной стружки равной 9-11% получены максимальные значения прочности на изгиб. При увеличении влажности до 20 % наблюдается снижение прочности на изгиб до 12,5 МПа. Снижение прочности объясняется тем, что при этих влажностях стружки впитывает излишнее количество воды, что затрудняет молекулярное сцепление клеточных тканей хлопчатника с полимерной смолой, играя при этом роль изолятора. Это влага, удаляемая из пакета во время прессования, оставляет за собой воздушные пустые пространства, в результате снижается прочность плиты.

Смола пониженной концентрации легче внедряется во внутрь частиц и тем самым снижается доля смолы на поверхности частиц, участвующих при склеивании. Излишняя влага в пакете во время прессования создает дополнительное парогазовое давление внутри пакета, которое может в момент размыкания плит превысить силу сцепления контактов частиц и разрушить их полностью или частично. При этом в образцах наблюдается набухание центральных зон плиты или их расслоение. Для локализации этого явления требуется увеличение продолжительности выдержки пакета под прессом для снижения влаги и повышения полимеризации смолы.

Зависимость имеет экстремальный характер при влажностях стружки 10-11 %, при влажности осмоленной стружки равной 1 % разбухание составляет 31,3 %, что на 15,9 % ниже, чем при максимальном значении. Таким образом можно заключить, что при низких влажностях осмоленной стружки плотность во внутренних слоях плиты значительно ниже, это способствует проникновению воды вглубь плиты с наружной и с торцевой

поверхностей. Поэтому и ускоряется процесс набухания по всему объему плиты.

Снижение плотности связано с тем, что при низких влажностях стружки они более жесткие и поэтому хуже деформируются при прессовании. В результате чего плотность упаковки частиц в пакете значительно ниже. Кроме того в наружных слоях пакета деформация происходит, при более высоких температурах. Это способствует пластификации частиц и плотной упаковке стружек между собой. Отметим, что неравномерное склеивание частиц при высоких концентрациях смолы, также способствует проникновению влаги во внутрь плиты. С увеличением влажности осмоленной стружки до 20 % процесс разбухания увеличивается, достигая 42 %. Как было сказано, увеличение влажности стружки снижает адгезию полимерного связующего с древесиной. Этим объясняется легкое нарушение контакта стружки со стружкой во влажной среде, при испытании на разбухание. Разбуханию плиты также способствует низкая концентрация смолы, при котором большая доля смолы проникает во внутренние слои плиты, тем самым снижается доля связующего участвующего при склеивании.

**Заключение.** На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что наилучшие результаты по физико-механическим и технологическим свойствам, а именно, предел прочности на изгиб и на разбухание наблюдается при осмолении древесной стружки в пределах 10-11% влажности [182].

#### ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пучков Б. В. Измельчение сырья для древесных плит. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 117 с, 4-6; 82-88 с.
2. Модлин В.Д., И.А. Производство древесно-стружечных плит. - М.: Лесная промышленность: 1983. с. 50-250.
3. Мелони Т. Современное производство древесностружечных и древесноволокнистых плит. //Перевод с английского В.В. Амелицкого И.Е.И. Лесная промышленность. -1982, 86-87 с.
4. Отлев Л.А. и др. Влияние влажности сухой и осмоленной стружки на процесс изготовления плит //Плиты и фанера.- Экспресс-информ. -1981, - № 5.- с. 11-112.
5. Коржук Г. К. О работе участков осмоления стружки // Деревообрабатывающая промышленность. - 1974.- № 2. - с. 5-6.
6. Векслер А.К. Оценка качества приклеивания древесных частиц. Реф. инф. Механическая обработка древесины. – ВПКТИМ. -1966. -№ 5. с. 10-15.
7. Михеев Г. Отходы хлопководства - на корм скоту //Хлопководство. - Агропромиздат,- № 7.- 1983, 12-14 с.
8. Шоев С. Комплекс безотходного производства // Хлопководство Агропромиздат,- № 7, -1983 12-14 с.
9. А.П.Автономова. Хлопководство - Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов, плакатов,- М.: 1963, - с.4.

## **О ВЛИЯНИИ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО НАПОЛНИТЕЛЯ (НАТРОЛИТ) НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ**

*профессор А.И. Адълходжаев, докторант (PhD) И.А. Кадыров  
(Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)*

***Аннотация.** В данной статье освещены результаты влияния цеолитсодержащего наполнителя на долговечность стальной арматуры в железобетонных изделиях*

Коррозия арматуры в бетоне является частным случаем многообразных видов разрушений металлов. Под понятием коррозии металлов в классическом выражении подразумевается процесс постепенного разделения поверхности в результате химических или электрохимических взаимодействий с окружающей средой [1,2].

Коррозия арматуры в бетоне протекает вследствие электрохимических процессов при которых на анодных участках сталь переходит в раствор и превращается в ржавчину под воздействием гидроксил-иона образующиеся на катодах из кислорода и воды [3].

Соли щелочных и щелочноземельных металлов в нейтральных и щелочных средах, как установлено исследованиями, тормозят коррозионный процесс. Однако незначительная концентрация этих солей не гарантирует сохранность арматуры.

Стальная арматура в некарбонизированном и плотном бетоне без трещин хорошо защищена от коррозии. Это объясняется высокой щелочностью бетона в котором значение рН колеблется в пределах 12-13,5, в зависимости от вида и количества цемента, вида и количества минеральных и химических добавок [4-7]. Однако в реальных условия эксплуатации изделий и конструкций возникающие различного рода дефекты (трещин, механические повреждения) способствует формированию условий для развития коррозионных процессов.

Доказано что одним из эффективных путей снижения риска и создания необходимой среды с определенными показателями рН является модификация бетонов с использованием микронаполнителей целевого назначения [8], использование которых позволило бы создавать стабильные, требуемые водородные показатели системы, а также за счет направленного структурообразования обеспечивать безвредную структуры композита.

В данной статье представлены результаты исследований влияния цеолитсодержащего наполнителя (натролит) (ЦСП) на рН среды проектируемого бетона.

В исследованиях в качестве вяжущего вещества был использован портландцемент без добавок Ахангаранского цементного комбината марки М400 (табл. 1). Минералогический состав портландцемента следующий:  $C_3S$ -

58%, C<sub>2</sub>S-14%, C<sub>3</sub>A-7%, C<sub>4</sub>AF-16%, CaSO<sub>4</sub>-2%.

В качестве минеральной добавки использовалась ЦСП Бельтауского месторождения (Центральные Кизилкумы) с удельной поверхностью по ПСХ-11А 6000 см<sup>2</sup>/г. Химический состав ЦСП приведен в табл. 1.

Оценку рН-среды гидратирующихся цементных суспензий с минеральными добавками и без них осуществляли с помощью рН-метра S220-KIT производства Mettler Toledo (Швейцария) по следующей методике. Точно взвешенную навеску портландцемента в количестве 10г смешивали с дистиллированной водой в соотношении 1/20. Полученную массу пропускали через фильтр и отфильтрованную жидкость использовали для измерения рН среды смесей цемент+вода и цемент+вода+ЦСП.

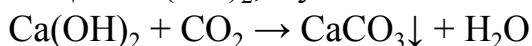
Таблица 1

Химический состав портландцемента Ахангаранского цементного комбината и цеолитсодержащей породы (натролит) Бельтауского месторождения

Наименование показателя	Значение показателей, %	
	Портландцемент	Цеолитсодержащая порода (натролит)
CaO	59,10	1,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,64	22,88
SiO <sub>2</sub>	24,15	44,96
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,65	4,41
MgO	1,17	2,07
Na <sub>2</sub> O	0,23	9,14
K <sub>2</sub> O	0,22	1,30
SO <sub>3</sub>	0,42	0,03

Арматура в бетоне обычно защищена от коррозии благодаря пассивации стали, определяемой уровнем щелочности бетона, который обычно превышает 12,0÷12,5. При этом на поверхности арматуры образуется пассивирующий слой гидроксида железа, который предотвращает разрушение стали. Как отмечалось выше, защитная способность пассивной пленки может быть нарушена или при воздействии углекислых сред или ряд других факторов. То есть коррозия арматуры в бетоне может быть связана с карбонизацией защитного слоя бетона [9,10].

При карбонизации происходит взаимодействие поровой жидкости, содержащей Ca(OH)<sub>2</sub>, с углекислым газом по реакции:



Образующийся карбонат кальция насыщает поры, уменьшает рН, что приводит к изменению структуры и защитной способности бетона к арматуре.

Коррозия арматуры резко возрастает с увеличением содержания хлоридов, бикарбонатной щелочности или температуры окружающей среды.

Пассивная пленка на арматуре может быть разрушена вследствие карбонизации защитного слоя или проникновения через него ионов хлора.

Также важны микроклимат на поверхности конструкции или уменьшение щелочности вследствие вымывания поровой жидкости проточной водой. Очевидно, это может иметь место в трещинах в случае бетона низкого качества или при высоком водоцементном отношении.

Если водородный показатель бетона уменьшается до критического уровня  $pH < 11,8$ ; то пассивная пленка разрушается с потерей ее защитных свойств по отношению к арматуре. Таким образом, коррозия арматуры возможна при наличии достаточной влажности и кислорода, что обычно имеет место в железобетонных конструкциях транспортных сооружений, эксплуатируемых на открытом воздухе в присутствии воды.

Твердения портландцемент с минеральными добавками происходит за счет гидратации клинкерной части и химических взаимодействий гидратных новообразований с активными добавками. Известно что, взаимодействия минеральной добавки происходит в первую очередь с гидроксидом кальция в жидкой фазе твердеющей системы. На рис. 1 представлен кинетика изменения  $pH$  среды цементных суспензий с добавкой ЦСП.

Из рисунка видно что, с прохождением времени значения  $pH$  среды начинает увеличиваться. При гидратации силикатной фазы клинкера в большом количестве выделяется  $Ca(OH)_2$  что, способствует повышению щелочной среды. На начальной стадии исследования жидкой фазы показателя  $pH$  происходит резкое увеличения значений. Это вероятно связано с большим количеством материала вступившего в гидратацию с появлением новообразований.

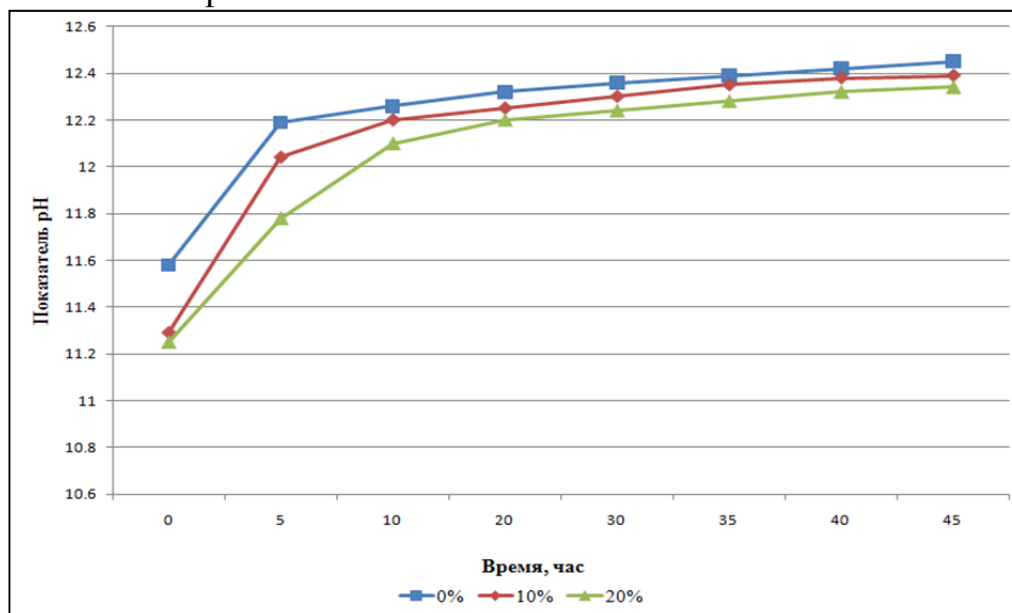


Рис. 1. Изменения кинетических кривых  $pH$  среды цементной суспензии с минеральной добавкой ЦСП

Далее к 10 часам исследования  $pH$  среда снижается, что вероятно связано, с замедлением выделения гидроксида кальция. Во всех составах показатель  $pH$  среды превышают пороговое значения 11,8.

В ходе определения  $pH$  среды цементной суспензии с минеральной добавкой ЦСП, установлено, что показатель  $pH$  среды суспензии

контрольного состава из чистого портландцемента равен 12,45. При добавлении в суспензию минерального порошка ЦСП в количестве 10% наблюдается снижение значения рН среды до 12,32. Водородный показатель суспензии с добавкой 20 % через 45 часов доходит до отметки 12,21. Снижению показателя рН среды происходит из за соединения  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  на низкоосновных гидросиликатах кальция CSH.

Но необходимо отметить что во всех составах показатель рН среды превышают пороговое значения 11,8. Это обусловлено с наличием в составе ЦСП оксида натрия ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) которое повышает щелочность среды.

Исходя из вышеизложенного можно утверждать, что применение ЦСП наполнителя в тяжелых бетонах не снижает щелочность среды и обеспечивает сохранность не только арматуры, но и в целом долговечности железобетонных изделий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л.И. Потапова, К.Х. Абдулмалек. Защитные свойства бетона с природным цеолитом по отношению к стальной арматуре // Международный научный журнал «Инновационная наука» №6/2016 ISSN 2410-6070. С. 132-134.
2. А.И. Адылходжаев, И.М. Махаматалиев, В.М. Цой. Методологические основы исследования многокомпонентных высококачественных бетонов нового поколения. Монография. – Ташкент. Fan va Texnologiya, 2018. – 156 с.
3. Н.П. Жук. Курс теории коррозии и защиты металлов. Уч. пособие для вузов. – 2 изд. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2016 – 427 с.
4. Н.Н. Морозова. Модификация портландцемента цеолитсодержащей породой для получения смешанного вяжущего / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Казань, 1997. 35 с.
5. Т.С. Овчинникова, А.Н. Маринин, И.Г. Овчинников. Коррозия и антикоррозионная защита железобетонных мостовых конструкций // Интернет журнал. Науковедение. 2014. №5 (24). С.11.
6. Н.М. Морозов, Н.Н. Морозова. Исследование долговечности модифицированных бетонов для монолитного строительства // Известия Казанского государственного архитектура - строительного университета. 2012. №4. С. 312-318.
7. Н.Н. Морозова, А.И. Матеюнас, В.Г. Хозин, Н.А. Захарова, Т.З. Лыгина. Внутренняя коррозия бетона на заполнителях речных месторождений Татарстана // Строительные материалы. 2005. №11. С. 27-29.
8. А.И. Адылходжаев, И.М. Махаматалиев, У.Ж. Тургунбаев, В.М. Цой. Интенсивные технологии строительства. Монография. – Ташкент. Fan va Texnologiya, 2016. – 228 с.
9. А.И. Адылходжаев, И.М. Махаматалиев, В.М. Цой. Вопросы управления качеством при проектировании составов многокомпонентных высококачественных бетонов с минеральными наполнителями // Вестник ТГТУ. – 2016.-№1.-С.252-260.

10. А.И. Адълходжаев, И.М. Махаматалиев, В.М Цой. О свойствах многокомпонентных высококачественных бетонов с модифицированным зольным наполнителем // Вестник ТашИИТ. – 2017.-№2-3.-С.3-7.

## **ПОЛИСТРУКТУРНАЯ ТЕОРИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ - ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫХ КЛЕЕВ**

доц. У.Ж.Тургунбаев,

(Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)

*Аннотация.* В статье рассмотрены результаты по научно-исследовательской работы полиструктурной теории композиционных строительных материалов, как основа теории совершенствования полимерцементных клеев.

Полимерцементный наполненный клей является типичным представителем композиционных строительных материалов (КСМ), поэтому закономерности формирования структуры и их свойств вполне правомерно рассматривать с позиций полиструктурной теории.

Применение наполнителей в цементных смесях непосредственно вытекает из полиструктурной теории композиционных строительных материалов, которая в последние годы интенсивно развивается [1, 2, 3].

Сущность теории в представлении материала полиструктурным, т.е. в выделении в единой структуре многих взаимозависимых структур – от атомного уровня до грубых составных структур цельных строительных элементов - прорастающих одна в другую (структура в структуре), т.е. структура любого нижнего произвольно выбранного масштабного уровня является частью (элементом) структуры более высокого масштабного уровня.

С прикладной точки зрения при рассмотрении общей структуры, выделяют два масштабных уровня, отличающихся механизмами формирования и разрушения структур: микро-уровень с характерной структурной неоднородностью «вяжущее-наполнитель» и макро-уровень с неоднородностью типа «растворная часть-заполнитель».

Микроструктура образуется при совмещении вяжущих и наполнителей и представляет собой высококонцентрированную дисперсную систему с развитой поверхностью раздела между отдельными компонентами. Свойства микроструктуры определяются явлениями, протекающими на границе раздела фаз, т.е. зависят от количества наполнителя, его дисперсности и физико-химической активности поверхности частиц.

Бинарные или многокомпонентные системы, состоящие из вяжущих веществ, наполнителей и химических добавок, называются микрокомпозитами. Свойства микрокомпозитов определяются закономерностями, характерными для микроструктуры.



В рамках полиструктурной теории впервые чётко определены основные структурообразующие факторы для каждого структурного уровня и получены количественные зависимости этих свойств от этих факторов.

Зависимость свойств материала на уровне микроструктуры представлена в виде функции  $R_{cb}$ :

$$R_{cb} = R(C_v, S, V, K, P), \quad (1)$$

где:  $C_v$  – степень наполнения, %;  $S$  – дисперсность наполнителя  $\text{см}^2/\text{г}$ ;  $V$  – активность поверхности наполнителя;  $K$  – концентрация клеящего вещества, %;  $P$  – пористость материала, %.

Заметим, что функция (1) справедлива для полимерных КСМ и предложена на основании их всесторонних исследований.

Для полимерцементного клея набор структурообразующих факторов будет несколько отличаться от предложенных в функции (1). Иначе говоря, это будет вытекать из особенностей структурообразования полимерцементного клея, включающего комбинированное вяжущее. При этом, в зависимости от содержания полимерной составляющей вяжущего, она будет создавать вокруг гидратирующихся частиц цемента, а также наполнителя адсорбционные пленки различной толщины. И это будет определённым образом влиять на механизм формирования межфазных взаимодействий, в целом структуры и свойств полимерцементного клея.

Степень наполнения ( $C_v$ ), определяющая соотношение количеств вяжущего вещества и наполнителя, является первостепенным структурообразующим фактором. На основании многочисленных исследований КСМ установлено, что зависимость  $R_{cb}=R(C_v)$  в обобщенном виде характеризуется наличием экстремума-максимума на кривой параболического очертания. В физическом аспекте максимум функции отражает состояние вяжущего вещества в тонких ориентированных сплошных пленках, полностью обволакивающих частицы наполнителей при минимальном содержании в объёме вяжущего. В статистическом аспекте оптимальной структуре соответствует наименьшая дисперсия показателей прочности и других свойств.

Важными определяющими факторами структурообразования являются дисперсность ( $S$ ) и активность поверхности наполнителя ( $V$ ). Ранее выполненными исследованиями установлено, что  $R_{cb}=R(S)$ . В практическом интервале дисперсность описывается экспоненциальной функцией. Рост прочности замедляется с увеличением дисперсности до  $500 \text{ м}^2/\text{кг}$  и выше из-за агрегируемости частиц и трудности перемешивания. Величина максимума зависимости  $R_{cb}=R(S)$  является функцией модуля поверхности наполнителей и убывает с уменьшением дисперсности. Оценка последней по величине удельной поверхности должна дополняться оценкой его гранулометрического состава, также существенно влияющего на прочность материала. Величина общей поверхности контакта фаз вяжущее-наполнитель в единице объёма микрокомпозита характеризуется произведением  $C_v \cdot S$  и обеспечивается при различных сочетаниях этих факторов.

Интенсивность энергетического взаимодействия в контактной зоне «вяжущее-наполнитель» в единице объема характеризуется произведением  $C_v \cdot S \cdot V$ . Изменяя активность поверхности, дисперсность и количество наполнителя можно управлять условиями организации и типом образующейся структуры.

Ключевая зависимость  $R_{св} = R(C_v \cdot S)$  с максимумом при  $C_v$  характерна только для связующих, а понятие оптимальности – только для микроструктуры. Экстремум функции  $R_{св} = R(C_v)$  при увеличении  $C_v$  смещается в сторону меньших расходов вяжущего при одновременном росте абсолютной величины прочности.

Применение наполнителей для цементных смесей диктуется теоретическими предпосылками и практической необходимостью. Теоретические предпосылки наполнения цементного вяжущего основаны на неполной гидратации клинкерных минералов и длительной сохранности в цементном камне оставшихся ядер цементных зерен (30% и выше), играющих в результате роль наполнителей. Поэтому возникает целесообразность замены клинкерных наполнителей более дешёвыми и менее энергоёмкими минеральными веществами, что может обеспечить условие более глубокой гидратации цемента, улучшения микроструктуры и свойств цементных КСМ [1-5]. С другой стороны, экономия основного компонента смесей – цемента - одна из актуальных практических задач в области ресурсосбережения в строительстве.

Проведенными в последнее время исследованиями установлено, что для каждого вида наполнителей существует своя оптимальная дисперсность и что, нет необходимости совместного измельчения минерального вещества и клинкера при получении цемента. Напротив, наполнитель следует размалывать отдельно до оптимальной дисперсности и вводить его при приготовлении цементной смеси. Эту особенность целесообразно учитывать и при получении сухих строительных смесей. Наряду с этим, показано, что наибольший эффект достигается при комплексном применении наполнителя и пластифицирующей добавки [2, 5].

Исследования по обоснованию применения наполнителей в различных цементных смесях получают в последнее время интенсивное развитие. В работах [1,2,3,5] разработаны и развиты интенсивные технологии получения композиционных строительных материалов (КСМ) на цементном вяжущем с применением наполнителей. В качестве последних обосновано использование молотого кварцевого песка, пирита, флюорита, базальта, диорита, гранита, апатита, известняка, мрамора, вулканического и доменного шлака, барханного песка, золы-унос, глиежа, шлаки ЭТФ и другие. Показано, что применение наполнителя, химической добавки и отдельной технологии может обеспечить экономию цемента 30-70% для получения бетонов различных марок.

### **Выводы**

1. Важнейшим структурообразующим фактором является содержание наполнителя в связующем. Однако он действует во взаимосвязи

с другими факторами: дисперсностью, поверхностной активностью, способа активизации и др. Недооценка какого-либо из факторов, влияющих на структурообразование цементного КСМ, может привести к значительному разбросу результатов. Этим объясняется различие в результатах исследований, проведенных различными авторами. К этому надо добавить, что изложенные выше результаты исследований относятся к цементным бетонам и растворам без увязки с конкретной областью их применения. Как известно, конкретная область применения материала будет диктовать соответствующие требования предъявляемые к нему. Это в полной мере относится и к клеевым композициям.

2. Поэтому совершенствование составов и технологии полимерцементных клеев следует осуществлять исходя из изложенного выше с учетом конкретного их назначения и практического использования.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дворкин Л.И., Соломатов В.И., Выровой В.Н., Чудновский С.М. Цементные бетоны с минеральными наполнителями.- Киев: Будивельник, 1991.- 136 с.
2. Соломатов В.И., Тахиров М.К., Ханин В.К. Ресурсосберегающая технология бетона.- Ташкент: Мехнат, 1990.-239 с.
3. Соломатов В.И., Выровой В.Н., Литвяк В.И. Наполненные цементы и бетоны и перспективы их применения на предприятиях стройиндустрии Молдавской ССР// Кишинев. – МНТИ, 1996.- 67 с.
4. Алиазаров А.Х. Высоконаполненные золоцементные композиции с пластифицирующими добавками: Автореф. дисс. канд. техн. наук: 05.23.05.- Алма-ата, 1990.-20 с.
5. Соломатов В.И., Тахиров М.К., Тахер Шах Мд. Интенсивная технология бетонов. –М.: Стройиздат, 1989. -289 с.

#### **О КОЛЕБАНИЯХ ПЛОТИНЫ-ПЛАСТИНЫ ПОСТОЯННОЙ ТОЛЩИНЫ С УЧЕТОМ ВЯЗКОУПРУГИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА**

*А.А.Тухтабаев (Наманганский инженерно-строительный институт)*

Рассмотрим задачу академика М.Т.Уразбаева [1] о колебаниях плотины-пластины, изготовленной из однородного вязкоупругого изотропного материала. На плотину-пластинку действуют силы инерции, возникающие от движения и деформации плотины, и гидродинамическое давление воды, возникающее от движения плотины как твердого тела и деформации плотины.

Математическая модель задачи, относительно поперечного прогиба  $w_1 = w_1(x, y, t)$ , при известных допущениях с учетом вязкоупругих свойств материала плотины - пластинки сводится к решению уравнений вида

$$D(1-R^*)\nabla^4[w_1(x,y,t)] + \rho_1 h \frac{\partial^2(w_1 + w_0)}{\partial t^2} - \rho \frac{\partial \varphi_1}{\partial t} \Big|_{x=0} - \rho \left\{ \frac{\partial \varphi_0}{\partial t} + \frac{1}{2} \left[ \left( \frac{\partial \varphi_0}{\partial z} \right)^2 + \left( \frac{\partial \varphi_0}{\partial y} \right)^2 \right] \right\} \Big|_{x=w_0(t)} = 0, \quad (1)$$

где  $w_1(x, y, t)$  — прогиб плотины - пластинки;  $h$  - толщина плотины - пластинки;  $\rho_1$  - плотность материала плотины;  $\rho$  - плотность воды;  $\varphi_1(x, y, z, t)$  - функция потенциала скоростей движения жидкости, возникающего от деформации плотины - пластинки;  $\varphi_0(x, y, t)$  - функция потенциала скоростей движения жидкости, возникающего от движения плотины как твердого тела;  $w_0(t)$  - закон движения основания при землетрясении:

$$w_0(t) = a_0 e^{-\varepsilon_0 t} \sin \omega_0 t; \quad (2)$$

здесь  $a_0$  - начальная максимальная амплитуда;  $\varepsilon_0$  - коэффициент затухания грунта;  $\omega_0$  - частота колебания грунта;  $t$  - время. Все эти величины определяются из анализа сейсмограммы соответствующего балла землетрясения.

Результаты обработки сейсмограмм показали, что параметры, характеризующие уравнение (2), укладываются в довольно тесные границы: периоды колебаний ( $T$ ) составляли 0.25-0.75 сек., а средние значения декрементов затухания ( $\varepsilon_0 T$ ) оказались равными 0.1. Основываясь на изложенном, в качестве исходной предпосылки при расчете сооружений на сейсмическое воздействие можно принять, что движение грунта происходит по закону (2), где значения  $\frac{2\pi\varepsilon_0}{\omega}$  — постоянны, а  $\omega$  могут иметь любые значения в известных пределах  $\frac{2\pi}{0.75} < \omega < \frac{2\pi}{0.25}$ .

Изучены амплитудно-временные характеристики колебаний вязкоупругих элементов при широких диапазонах изменений параметров деформируемых систем.

На рис.1. приведены графики кривых  $w\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, t\right)$  для различных значений реологического параметра  $A$ . Анализ полученных результатов показывает, что в начальной стадии времени решения упругих и вязкоупругих задач мало отличаются друг от друга. С течением времени колебание при  $A=0$  происходит ближе к гармоническому закону, а с увеличением  $A$  амплитуда и частота колебаний существенно уменьшаются.

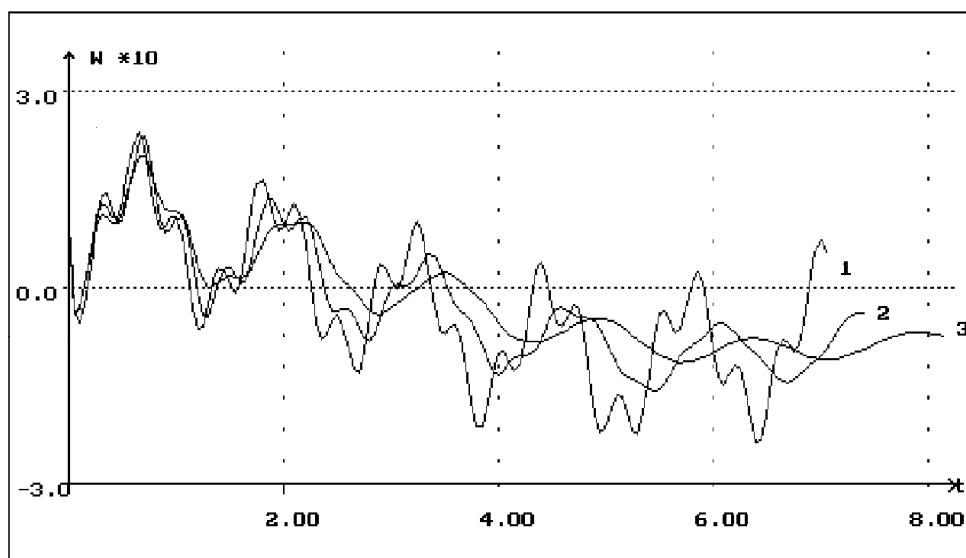
Исследовалось влияние гидродинамического давления воды на

поведение плотины-пластины. На рис.2 приведены графики кривых  $w(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, t)$  при различных значениях параметра  $\rho/\rho_1$ . Результаты, полученные здесь, показывают, что в начальный период времени графики кривых почти совпадают, а с течением времени они друг от друга существенно отличаются. Анализ результатов показывает, что с увеличением значения параметра  $\rho/\rho_1$ , амплитуда колебаний плотины-пластины уменьшается. Таким образом, учет гидродинамического давления воды приводит к уменьшению амплитуды колебаний, а частота колебаний существенно не изменяется.

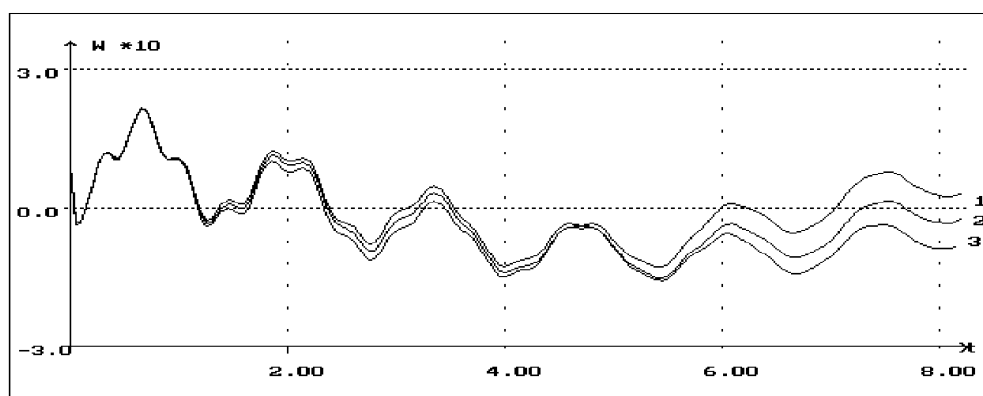
На рис.3 приведены графики кривых  $w(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, t)$  для различных значений параметра  $\lambda$ . С увеличением значений  $\lambda$  амплитуда колебаний уменьшается и наблюдается сдвиг фаз вправо.

На рис.4 приведены графики кривых  $w(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, t)$  для различных значений реологического параметра  $\alpha$ . Анализ полученных результатов показывает, что увеличение значения этого параметра приводит к увеличению амплитуды и частоты колебаний.

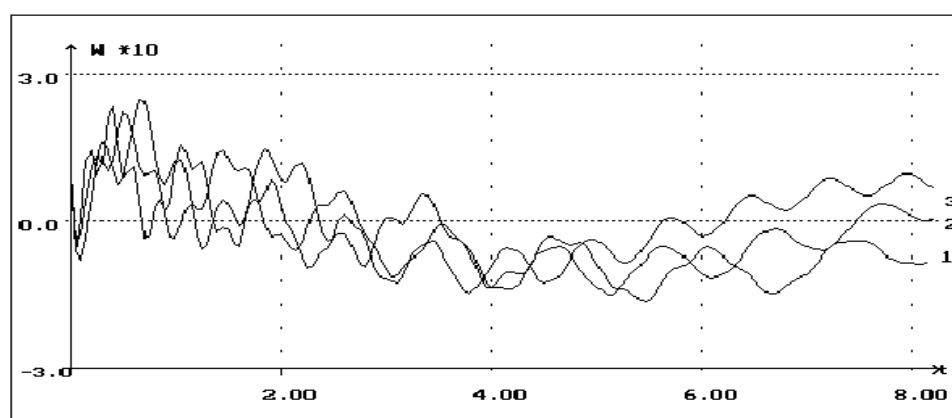
На рис.5 приведены графики кривых  $w(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, t)$  для различных значений реологического параметра  $\beta$ . Анализ полученных результатов показывает, что учет параметра  $\beta$  не оказывает существенного влияния на амплитуду и частоту колебаний плотины-пластины.



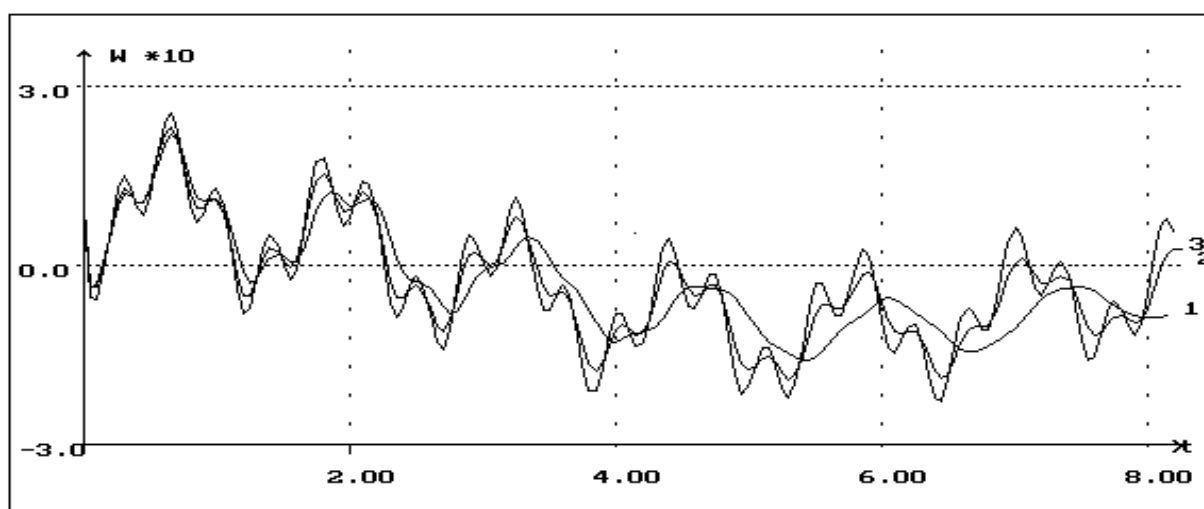
**Рис.1**  $\alpha=0.25; \beta=0.05; \lambda=1; \mu=0.3; \rho/\rho_1=1/2.4;$   
 $A=0(1); 0.05(2); 0.1(3).$



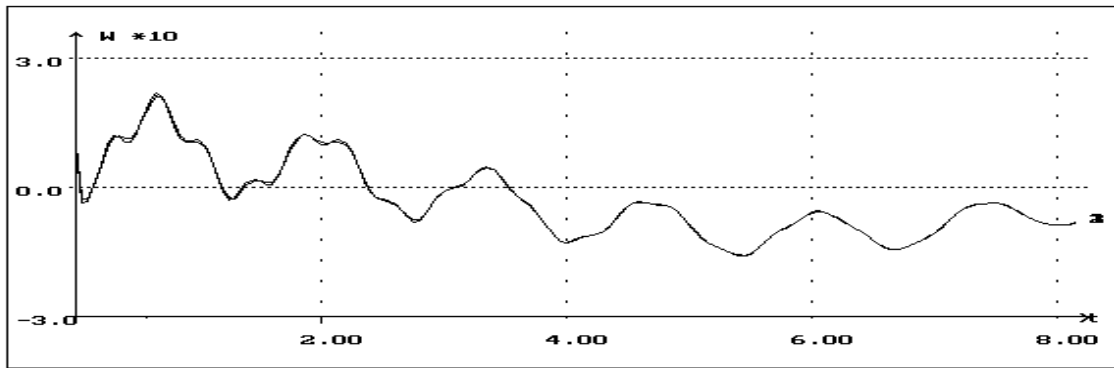
**рис.2**  $A=0.05; \alpha=0.25; \beta=0.05; \lambda=1; \mu=0.3;$   
 $\rho/\rho_0 = 0(1); 1/5(2); 1/2.4(3).$



**рис.3**  $A=0.05; \alpha=0.25; \beta=0.05; \mu=0.3; \rho/\rho_0=1/2.4;$   
 $\lambda=1(1); 1.5(2); 2(3).$



**рис.4**  $A=0.05; \beta=0.05; \lambda=1; \mu=0.3;$   
 $\rho/\rho_0=1/2.4; \alpha=0.25(1); 0.5(2); 0.75(3).$



**рис.5**  $A=0.05; \alpha=0.25; \lambda=1; \mu=0.3; \rho/\rho = 1/2.4;$   
 $\beta=0.05(1); 0.075(2); 0.1(3).$

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидроупругих систем. Ташкент: ФАН, 1966. -256 с.

**БИНОЛАР ВА ИНШОТЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯВИЙ  
МУСТАҲКАМЛИГИ, ИШОНЧЛИЛИГИ ҲАМДА СЕЙСМИК  
ХАВФСИЗЛИГИ.**

---

**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВЫХ ОТКОСОВ С УЧЕТОМ  
НЕОДНОРОДНОСТИ МАССИВА**

*К.С.Султанов, Б.Э.Хусанов*

*(Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз)*

*Аннотация:* В работе определены наиболее вероятные поверхности скольжения и коэффициенты запаса устойчивости неоднородных грунтовых откосов. Численным расчетам построены эпюры сдвигающих и удерживающих сил вдоль предполагаемой поверхности скольжения.

Одним из главных вопросов, связанных с оценкой степени устойчивости грунтовых и горных откосов, а также определением размеров возможных призм обрушения, является построение наиболее вероятной поверхности разрушения. Считается общепринятым, что величина коэффициента запаса устойчивости  $K$  откоса определяется как отношение сумм удерживающих и сдвигающих факторов, действующих вдоль наиболее вероятной поверхности разрушения, которая, в силу названия, должна определяться таким образом, чтобы величина  $K$  имела минимальное значение. В общем случае величина  $K$  определяется как отношение двух криволинейных интегралов по линии разрушения (скольжения). Вдоль всей поверхности скольжения принимается критерий разрушения грунта в виде закона Кулона-Мора. При предельно-напряженном состоянии грунтового массива формула, представляющая коэффициента устойчивости имеет вид:

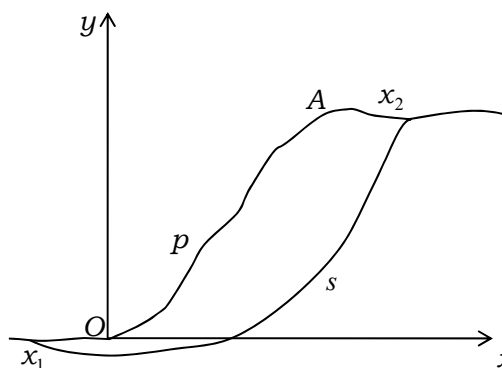
$$K = \frac{\Phi_{uder}}{\Phi_{sdvig}},$$

где  $\Phi_{uder}$ ,  $\Phi_{sdvig}$  - удерживающие и сдвигающие факторы, действующие вдоль наиболее вероятной поверхности разрушения. В качестве этих факторов могут служить силы, действующие вдоль возможной поверхности скольжения или в случае круглоцилиндрической поверхности скольжения по методу Терцаги сил моментов относительно центральной оси цилиндра [1]:

$$K = \frac{\int M_{uder} ds}{\int M_{sdvig} ds} \quad \text{или} \quad K = \frac{\int F_{uder} ds}{\int F_{sdvig} ds},$$

где  $s$  – дуговая координата линии скольжения (рис.1).





В случае неоднородного и произвольного профиля откоса, одной из формул определения коэффициента устойчивости имеет вид:

$$K = \frac{\int_s [f\sigma_N + c] ds}{\int_s \tau_N ds},$$

где  $\gamma$  - удельный вес грунта;

Рис.1. Схема расчёта грунтового откоса

$c$  и  $f$  - сцепление и коэффициент угла внутреннего трения  $f = tg\varphi$ ; Из-за неоднородности и геологической особенности грунтового откоса удельный вес, сцепление и коэффициент угла внутреннего трения зависят от координат  $x, y$ , а функция  $p$  является функцией от  $x$ .

На основе разработанной методики и программы расчеты [2], модифицирован метод определения наиболее вероятные поверхности скольжения и коэффициенты запаса устойчивости для неоднородных грунтовых откосов. Рассмотрим некоторые расчеты.

Был рассмотрен однородный и неоднородный грунтовой откос с высотой 20 м и углом заложения  $\alpha = 45^\circ$ . На рис.2. представлены для сравнения предполагаемые поверхности скольжения и эпюры удерживающих и сдвигающих напряжений вдоль поверхности однородного и послойно неоднородного грунтового откоса. Поверхность скольжения и эпюры удерживающих напряжений под номером 1 соответствует однородным откосам ( $\rho = 2,00$  г/см<sup>3</sup>; удельный вес  $\gamma = 18,5$  кН/м<sup>3</sup>; удельное сцепление  $c = 30$  кПа (3 кгс/см<sup>2</sup>); угол внутреннего трения  $\varphi = 30^\circ$ ), а 2 и 3 относятся неоднородным, когда плотность грунта основания считается равной 3000 кг/м<sup>3</sup>, и далее по высоте каждый 5 метров меняется от 3000 кг/м<sup>3</sup> до 1800 кг/м<sup>3</sup>:  $y \leq 0,0$ ,  $\rho = 3000$  кг/м<sup>3</sup>;  $0 < y \leq 5$  м,  $\rho = 2600$  кг/м<sup>3</sup>;  $5 \text{ м} < y \leq 10$  м,  $\rho = 2300$  кг/м<sup>3</sup>;  $10 \text{ м} < y \leq 15$  м,  $\rho = 2000$  кг/м<sup>3</sup> и  $15 \text{ м} < y \leq 20$  м,  $\rho = 1800$  кг/м<sup>3</sup> (эпюры 2); и сцепление грунта ступенчатый:  $y \leq 0,0$ ,  $c = 35000$  Па;  $0 < y \leq 5$  м,  $c = 30000$  Па;  $5 \text{ м} < y \leq 10$  м,  $c = 25000$  Па;  $10 \text{ м} < y \leq 15$  м,  $c = 20000$  Па и  $15 \text{ м} < y \leq 20$  м,  $c = 15000$  Па (эпюры 3) для всех значений  $x$ . Соответственно, коэффициенты запаса устойчивости для этих случаях равны 1.3654, 1.4335 и 1.1515. Отсюда видно, что увеличение значений плотности по глубине повышает значение коэффициента устойчивости, а уменьшение значение сцепления грунта (для искусственно насыпных откосов) по высоте снижает (примерно на 18-20%) устойчивости грунтового откоса.

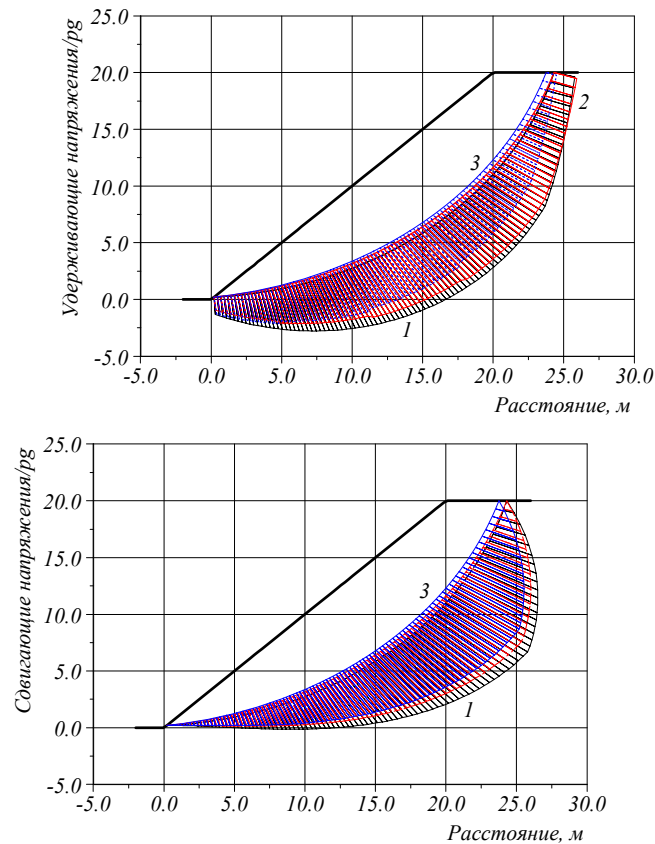


Рис.2. Предполагаемые поверхности скольжения и эпюры напряжений вдоль поверхности

Рассмотрен также неоднородный грунтовой откос, плотность и сцепления линейно меняются в зависимости от высоты по формулам

$$\rho = \begin{cases} \alpha \rho_0, & y \leq 0 \\ \alpha \rho_0 \left( 1 - \frac{y}{h} \frac{\alpha - 1}{\alpha} \right), & y > 0 \end{cases}, \quad c = \begin{cases} \beta c_0, & y \leq 0 \\ \beta c_0 \left( 1 - \frac{y}{h} \frac{\beta - 1}{\beta} \right), & y > 0 \end{cases}$$

где  $\rho_0$  и  $c_0$  - плотность и сцепление гребня откоса,  $\alpha$  и  $\beta$  - безразмерные коэффициенты, характеризующие кратность увеличения плотности и сцепление основания по сравнению с гребнем. Приняты следующие значения этих параметров:  $\rho_0 = 2000 \text{ кг/м}^3$ ,  $\alpha = 1.5$ , где плотность от основания по высоте до гребня откоса линейным образом изменяется от  $3000 \text{ кг/м}^3$  до  $2000 \text{ кг/м}^3$ ,  $c_0 = 30000 \text{ Па}$ ,  $\beta = 1.5$ , что соответствует изменением сцепления грунта от основания по высоте до гребня откоса линейным образом с  $45 \text{ кПа}$  до  $30 \text{ кПа}$ . На рис.3 показана предполагаемая поверхность скольжения и эпюры сдвигающих (линии 1) и удерживающих (линии 2) напряжений вдоль этой поверхности.

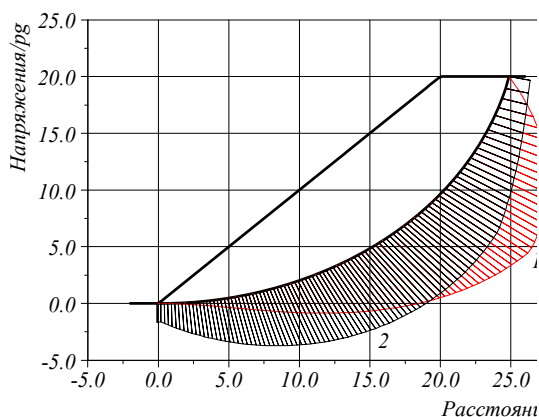


Рис.3. Предполагаемая поверхность скольжения и эпюры сдвигающих (1) и удерживающих (2) напряжений

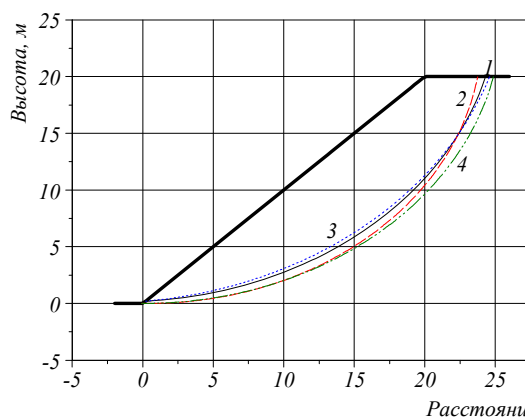


Рис.4. Предполагаемые поверхности скольжения

На рис.4 приведены профили поверхности скольжения для однородного (кривая 1) и неоднородного (кривые 2-4) грунтового откоса. Неоднородность выражены линейными функциями плотности при постоянном сцеплении (кривая 2), сцеплении при постоянной плотности (кривая 3), плотности и сцеплении (кривая 4). Предполагаемые поверхности скольжения практически одинаковы, кроме случаев, когда плотность и сцепления грунта линейно меняются по глубине. Коэффициент запаса устойчивости для этих случаев равны соответственно 1.3654, 1.2579, 1.4552 и 1.3343.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Хуан Я.Х. Устойчивость земляных откосов. Пер. с англ.- М.: Стройиздат, 1988.- 240с.
2. Султанов К.С., Хусанов Б.Э., Рихсиева Б.Б. Программа "Otkos-1.01" для оценки устойчивости однородных грунтовых откосов. Свидетельство № DGU 03844 // Официальный бюллетень. 2016. № 8(184). С.160-161.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ СДВИГОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ГРУНТЕ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

К.С.Султанов, Б.Б. Рихсиева  
(Институт механики и сейсмостойкости сооружений)

*Аннотация.* В работе изучается поведение грунтов при сдвиговом взаимодействии подземных сооружений с грунтом в неоднородной постановке. Основное внимание уделено постановке и метода решения задачи и на распространение сдвигового возмущения в грунте.

Рассмотрим процесс взаимодействия твердого тела (подземного тела, фундамента и др.) с грунтом при относительном сдвиге. На основе результатов существующих экспериментальных исследований и опытов для

исследования процесса взаимодействия подземное сооружение или фундамента можно считать недеформируемую среду, расположенную в грунтовой среде, т.е. незначительная деформация подземного сооружения практически не влияет на поведения грунта [1]. Пусть в начальный момент времени  $t \geq 0$  жесткого подземного тела сообщается скорость в направлении оси симметрии  $Oz$ :

$$U_z = U_{z0}(t), \quad U_r = 0. \quad (1)$$

В результате тело начинает движение со скоростью  $U_{z0}$  относительно грунта. Под действием этого движения в грунтовой среде возникает касательное напряжение, распространяющееся вдоль радиальной оси  $Or$  со скоростью распространения поперечных (сдвиговых) волн. Определим параметры этих волн.

Основные уравнения для грунта имеют вид:

$$\rho \frac{dU_r}{dt} = \frac{\partial \sigma_{rr}}{\partial r} + \frac{\partial \tau_{rz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\varphi\varphi}}{r}, \quad \rho \frac{dU_z}{dt} = \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{rz}}{\partial r} + \frac{\tau_{rz}}{r}, \quad (2)$$

где  $z$  – ось цилиндрического тела;  $r$  – радиальная координата. Компоненты тензора напряжения связаны с компонентами деформаций следующими соотношениями

$$dP/dt = -K(dV/dt)/V; \quad (3)$$

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{S_{ij}}{G(I_S)} \right) + \lambda \frac{S_{ij}}{G_*} = 2 \frac{de_{ij}}{dt}, \quad (4)$$

где

$$\sigma_{rr} = S_{rr} - P, \quad \sigma_{zz} = S_{zz} - P, \quad \sigma_{\varphi\varphi} = S_{\varphi\varphi} - P, \quad \tau_{rz} = S_{rz}. \quad (5)$$

Уравнение неразрывности для грунта имеет вид

$$\partial U_r / \partial r + \partial U_z / \partial z + U_r / r = \dot{V} / V, \quad (6)$$

где  $V = \rho_0 / \rho$  – относительный объем;  $\dot{V} = dV/dt$ ;  $\rho_0$  – начальная плотность грунта, а соотношений между перемещениями и деформаций принимаем в виде

$$\begin{aligned} \dot{\epsilon}_{rr} &= \partial U_r / \partial r, \quad \dot{\epsilon}_{zz} = \partial U_z / \partial z, \quad \dot{\epsilon}_{\varphi\varphi} = U_r / r, \\ \dot{\epsilon}_{rz} &= (\partial U_r / \partial r + \partial U_z / \partial z) / 2. \end{aligned} \quad (7)$$

Начальные условия предполагаются нулевыми. Граничное условие на контактной границе в силу жесткого защемления определяется движением твердого тела (1) при  $r = R_0$ . Для упругого закона деформирования принимая исходные данные задачи следующими:  $\rho_0 = 2000 \text{ кг/м}^3$ ,  $E = 1,6 \text{ ГПа}$  и  $\nu = 0,3$ ; решаем основные уравнения (2)-(7) с начальными и граничными условиями численным методом конечных разностей с применением схемы Уилкинса для двумерных осесимметричных задач [2-3]. Рассмотрим результаты расчетов.

На рис.1-3 представлены изменение по времени перемещения и скорости частиц (рис.1), деформации сдвига и касательного напряжения (рис.2) и относительного смещения (рис.3) упругого грунта для различных

расстояния от подземного тела. Результаты получены при  $U_{z0} = A \sin(2\pi t/T)$ ,  $A=0,5 \text{ м/с}$ ,  $T=1 \text{ мс}$ . График на рис.3,б получен при  $T=5 \text{ мс}$ .

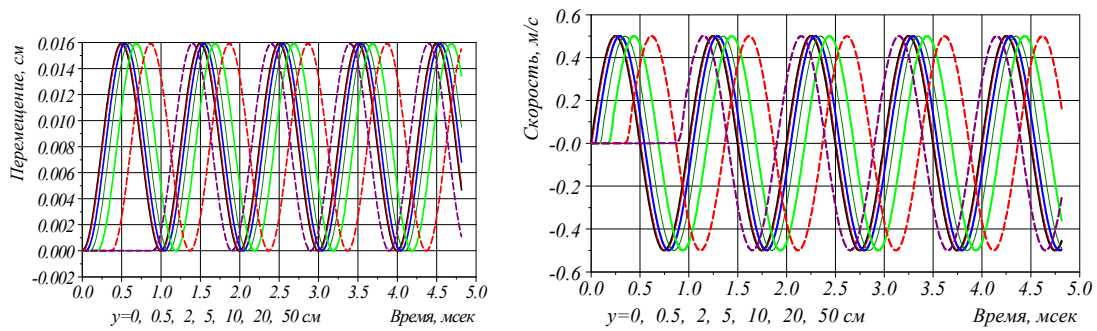


Рис.1. Изменение перемещения и скоростей частиц грунта по времени  
Как видно из представленных рисунков параметры сдвиговых волн (скорости частиц, перемещения, сдвиговые деформации и напряжения) при упругом грунте сохраняют свою форму и не затухают с расстоянием.

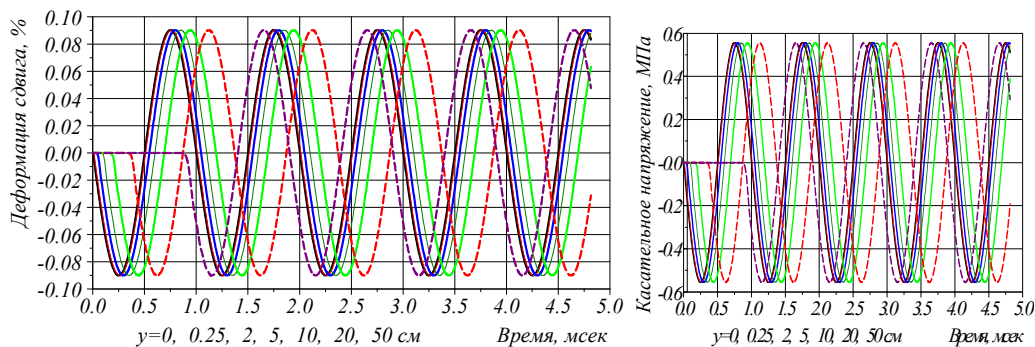


Рис.2. Изменение деформации сдвига и касательного напряжения по времени

В теории взаимодействия подземных сооружений важную роль играет зависимость касательного напряжения от относительного смещения [1]. Для построения этих зависимостей на рис.3 представлены изменения относительного смещения подземного тела относительно частиц грунта (относительное смещение). Относительные смещения получены для частиц, находящихся в разных расстояниях от подземного тела. Отсюда видно, амплитуда относительного смещения с расстоянием затухает.

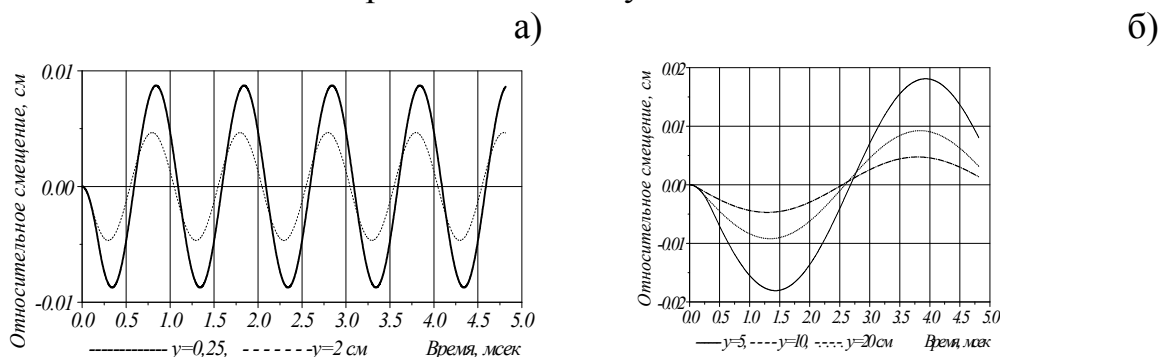


Рис.3. Изменение относительного смещения по времени

На рис.4. показаны изменения касательного напряжения от относительного смещения. Как видно из рис.4, зависимость касательного напряжения от относительного смещения в приконтактном слое упругого

грунта линейна, с расстоянием эта линейность нарушается.

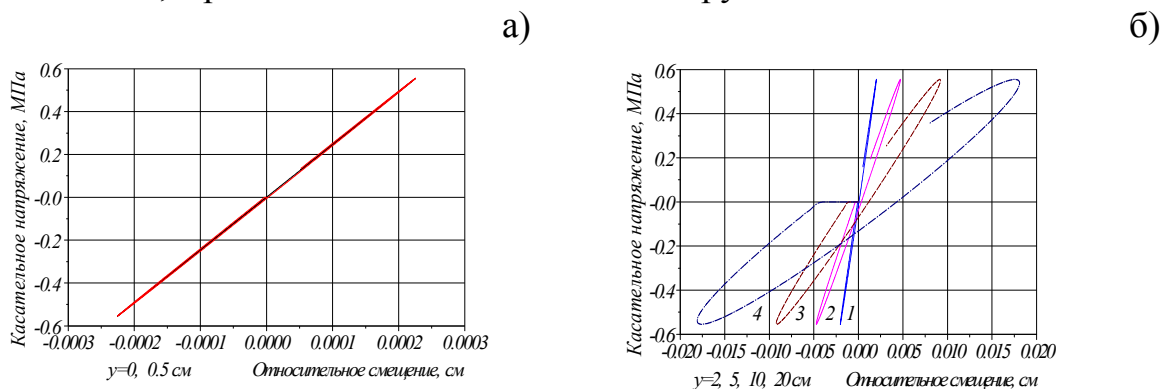


Рис.4. Зависимость касательного напряжения от относительного смещения

Таким образом, решая подобных задач с учетом нелинейности и неоднородности грунтов можно определить параметры распространяющихся волн, толщину приконтактного слоя грунта, а также поведения касательного напряжения от относительного смещения при сдвиговом взаимодействии подземных сооружений с грунтом.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Султанов К.С. Волновая теория сейсмостойкости подземных сооружений. Ташкент: Фан, 2016.- 392 с.
2. Wilkins Mark L. Computer Simulation of Dynamic Phenomena.- Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.- 246 p.
3. Khusanov B., Rikhsieva B. Thickness dimensions of the contact layer of soil-rigid body interaction// Journal Web of Conferences “Construction the Formation of Living Environment”. 2019. Volume 97, Number 04.7

#### УСАДКА И ПОЛЗУЧЕСТЬ БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА

доц. Б.Ш.Ризаев, исс.С.Э.Нуманова  
(Наманганский инженерно-строительный институт),  
доц. С.Н.Погорелов (Южно-Уральский государственный университет)

**Аннотация:** В статье приводятся экспериментальные значения коэффициента температурного расширения бетона, усадочные деформации и деформации ползучести бетона в условиях сухого и жаркого климата.

Деформации усадки и ползучести бетона оказывают существенное влияние на напряженно-деформированное состояние железобетонных конструкций.

Это влияние может быть существенным, в особенности для железобетонных элементов, изготовляемых и эксплуатируемых в сухом жарком климате, так как при этом суточные и сезонные колебания температуры и влажности вызывают большее удаление влаги из бетона.

В результате этого в бетоне развиваются усадочные напряжения, приводящие к образованию трещин в бетоне. Правильная оценка дефор-

маций усадки и ползучести конструкций имеет важную роль. Усадочно-температурные деформации бетона находящегося под воздействием повышенной температуры и низкой влажности в сочетании с солнечной радиацией, носят достаточно сложный характер. Можно выделить следующие основные особенности этих деформаций: температурные деформации бетона от нагрева и развитие дополнительной усадки по сравнению с нормальными условиями от изменения влажности сухого жаркого климата. Действие повышенной температуры ( $t_{cp} > 30^{\circ}\text{C}$ ) ускоряет развитие деформаций усадки бетона и при этом удаляется относительно большое количество влаги. Закономерности развития деформаций усадки и ползучести тяжелого бетона в природных условиях сухого жаркого климата были ранее подробно исследованы в работах Е.Е.Щербакова, Р.Мамаджанова и Р.Р.Юсупова.

Изучение температурно-усадочных деформаций бетона в условиях сухого жаркого климата включало следующие этапы: определение коэффициента температурного расширения бетона; изучение деформаций усадки и характера их развития во времени.

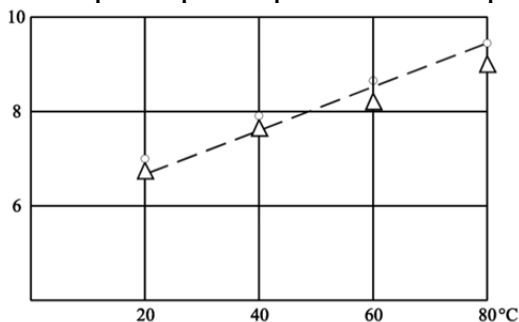
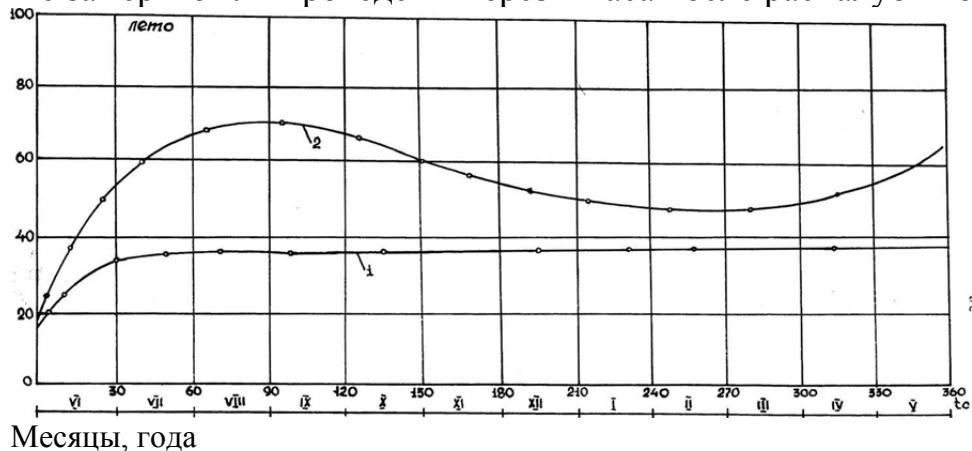


Рис.1. Коэффициент температурного расширения бетона в зависимости от температуры.

На рис. 1 представлены средние значения коэффициента температурного расширения бетона. Изучение деформаций усадки бетонов осуществлялось после 7 суточного влажного хранения, под опилками. Нулевые замеры были проведены через 2 часа после распалубки образцов.



Месяцы, года

Рис. 2. Развитие во время деформаций усадки бетона в условиях сухого жаркого климата.

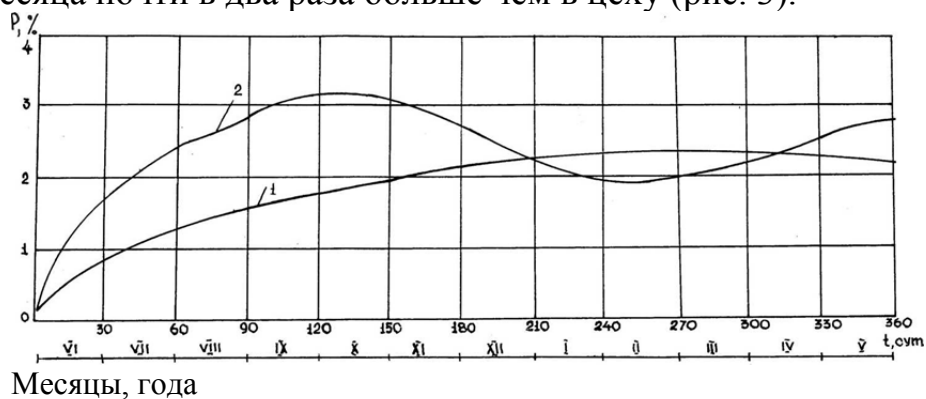
1 - для образцов нормального хранения (в цеху); 2 - для образцов хранившихся под влиянием солнечной радиации

На рис.2 представлены кривые развития усадочных деформаций бетона, изготовленного в летнее время года (июнь) и твердевшего под влиянием солнечной радиации и в цеху защищенные от воздействия солнечной радиации.

Анализ кривых деформаций усадки образцов в природных условиях сухого жаркого климата показывает, что основные закономерности их развития наблюдаются в жаркие месяцы по сравнению с бетонами, не испытывающими влияния солнечной радиации [1,2].

В отличие от кривых для бетона, твердевшего в лабораторных условиях, твердение в природных условиях приводит к более интенсивному накоплению деформаций усадки в начальный период за счет влияния низкой влажности, климатической температуры и солнечной радиации.

Так, например, к 100 суткам деформации усадки бетона составляют 65-75 % от наблюдаемых к 180 суткам. Усадка бетона также зависела от величины начальной влажности и интенсивности влагопотерь бетона. Интенсивность влагопотерь бетона является изменчивой величина ( $t=25...35$  °С,  $W=65...70$  %) потери влаги бетона в первые 3-4 месяца после бетонирования происходит наиболее интенсивно, но в следующие 2-3 месяца происходит почти линейно, менее интенсивно, и затем до конца года стабилизируется. Влагопотери бетона летнего сезона изготовления в первые 2-3 месяца почти в два раза больше чем в цеху (рис. 3).



Месяцы, года

Рис. 3. Изменение величины влагопотерь во времени в условиях сухого жаркого климата.

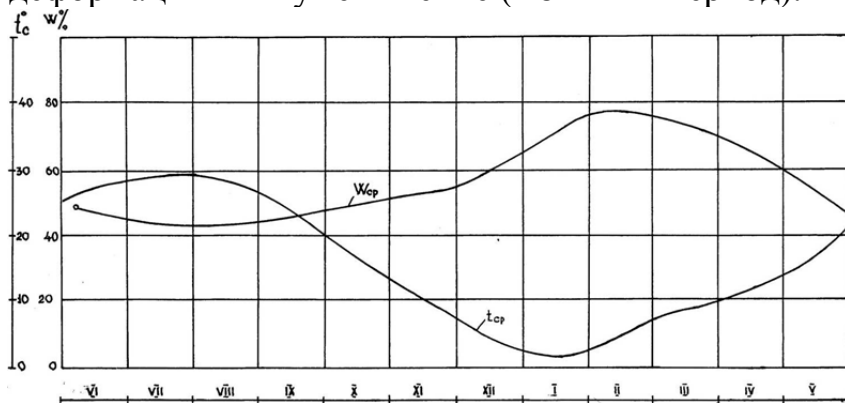
1 - для образцов хранившихся под влиянием солнечной радиации; 2 – для образцов хранившихся в постоянных температурно-влажностных условиях.

Затем прослеживается некоторое приостановление и уменьшение (набухание), в зимнее время года, вызванное большей относительной влажностью и низкой температурой воздуха. Влажность бетона при этом несколько повышается, однако остается по величине меньшей, чем начальная. С началом повышения температуры и понижения влажности воздуха снова наблюдается удаление влаги из бетона.

Анализ результатов определения усадочных деформаций бетона во времени выявил, что существенное влияние на усадку бетона оказывает интенсивность влагопотерь. Чем интенсивнее происходит удаление влаги из бетона (в возрасте до 4-х месяцев), тем больше усадка. Усадка бетона в возрасте 3-4 месяца находящегося под влиянием солнечной радиации почти в



1,8 раза больше чем в цеху. Затем наступает период некоторой стабильности роста деформаций и их уменьшение (в зимний период).



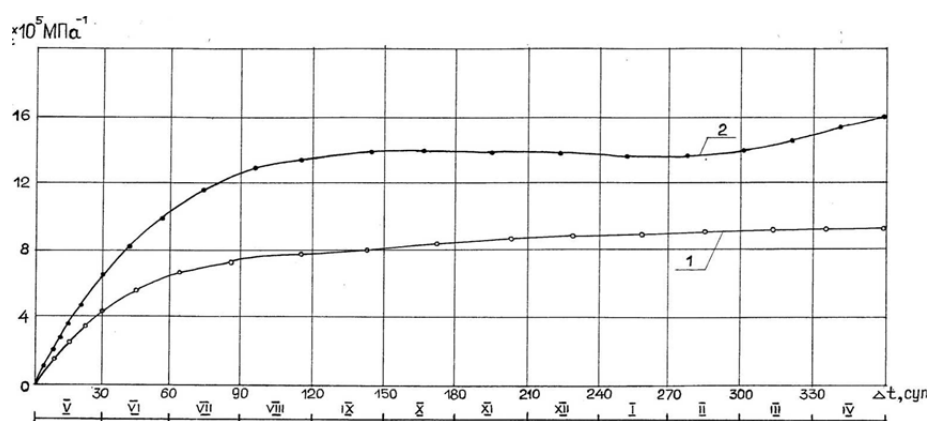
Месяцы, года

Рис. 4. Изменение среднемесячных влажности и температуры воздуха в период испытания в условиях сухого жаркого климата

На рис. 4 показаны измерения среднемесячных относительной влажности и температуры наружного воздуха в течение всего периода испытаний. Обращает на себя внимание значительный размах сезонного изменения этих параметров (соответственно от 30 до 85 % и от 3 до +35 °С). В указанном смысле условия испытания были чрезвычайно жесткими.

С наступлением весны наблюдается дальнейшее накопление деформаций. Максимальная деформация усадки бетона находящегося под влиянием солнечной радиации была равна  $68 \cdot 10^{-5}$

Таким образом, кривые усадочных деформаций бетона в природных условиях сухого жаркого климата имеют периодический характер.



Месяцы, года

Рис. 5. Развитие во времени деформаций ползучести бетона в условиях сухого жаркого климата: 1 - в цеху постоянных температурно-влажностных условиях; 2 - под влиянием солнечной радиацией.

Деформация ползучести. На рис.5 представлены кривые деформации ползучести (меры ползучести) при загрузении бетонов, твердевших в условиях сухого жаркого климата под влиянием солнечной радиации и в цеху защищенные от воздействия солнечной радиации. Кривые ползучести бетона в природных условиях сухого жаркого климата твердевшего под влиянием солнечной радиации отличаются от аналогичных кривых для образцов твердевших в нормальных условиях лаборатории, выраженным ступенчатым характером.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Милованов А.Ф, Камбаров Х.У. Расчет железобетонных конструкций для условий жаркого климата. [Текст]: учеб. пос. для студ. учреждений высш. проф. образования / Ф.А.Милованов – Т: Укитувчи, 1991. -176 стр.
2. Милованов А.Ф, Камбаров Х.У. Расчет железобетонных конструкций на воздействие температуры. [Текст]: учеб. пос. для студ. учреждений высш. проф. образования / Ф.А.Милованов – Т: Укитувчи, 1994. -360 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

*Х.С. Сагдиев, А.С. Ювмитов, Г.Т. Аюбов (Институт механики и сейсмостойкости Академии наук Республики Узбекистан)*

*Аннотация:* В данной статье исследован вопрос влияние активной сейсмической защиты на динамические характеристики многоэтажных зданий. В качестве примера исследовано пятиэтажное здание на жестко заделанном фундаменте и с учетом сейсмоизоляции в виде вязкоупругой опоры.

В настоящее время во всем мире проводятся широкие исследования, касающиеся проблемы защиты зданий и сооружений от катастрофических разрушений, вызванных сильными землетрясениями. К таким исследованиям относятся исследования по защите территории застройки от сейсмических волн акустическими барьерами, а также исследования по защите самих зданий специальными устройствами, представляющими активную сейсмозащиту, в отличие от такой называемой пассивной, регламентирующей выбор объемно-планировочных решений и качество строительного-монтажных работ [1,2]. Использование систем сейсмозащиты позволяет снизить расчетные сейсмические нагрузки на несущие конструкции зданий, повысить уровень поглощения энергии сейсмического воздействия и обеспечить их надежность при интенсивных землетрясениях. Сейсмоизоляция в зданиях в виде скользящих опор, устройств с вязкоупругими свойствами, расположенных между фундаментом здания и надземными конструкциями в местах пересечения продольных и поперечных стен, способствует существенному снижению горизонтальных нагрузок на несущие надземные конструкции здания при их перемещений относительно фундамента [3-5].

В данном исследовании проведены численные расчеты по решению задачи вынужденных колебаний зданий с учетом системы сейсмоизоляции при сейсмических воздействиях. Для решения задачи сначала были изучены влияния учета сейсмоизоляции на динамические характеристики здания по традиционной расчетной схеме, указанной на рис.1-2.



$\text{H}\cdot\text{с}^2/\text{м}$ ;  $k_1=242,6\cdot 108$ ;  $k_2=16,08\cdot 108$ ;  $k_3=16,08\cdot 108$ ;  $k_4=16,08\cdot 108$ ;  $k_5=16,08\cdot 108$   
 $\text{H}/\text{м}$ ,  $C_1=124,3\cdot 105 \text{ H}\cdot\text{с}/\text{м}$ ,  $C_2=C_3=C_4=26,9\cdot 105 \text{ Hс}/\text{м}$ ,  $\mu_5=23,24\cdot 105 \text{ H}\cdot\text{с}/\text{м}$ .

При учете сейсмоизоляции параметры опоры были выбраны следующие:  $m_s=237800 \text{ H}\cdot\text{с}^2/\text{м}$ ;  $k=108 \text{ H}/\text{м}$ ,  $\eta=0.5 \text{ с}$ .

где  $\eta = \frac{c}{k}$ , коэффициент вязкости опоры,  $c$  - коэффициент сопротивления опоры,  $k$  - коэффициент жесткости опоры.

Сейсмическое воздействие принято в виде затухающего ускорения [8]

$$\ddot{y}_{gp}(t) = Ae^{-\alpha t} \sin \frac{2\pi}{T}t. \quad (4)$$

где  $A$  амплитуда ускорения грунта основания, в расчетах принята для интенсивности 9 баллов -  $0,4g$ , 8 баллов -  $0,2g$  и 7 баллов -  $0,1g$  ( $g=9,81 \text{ м}/\text{с}^2$ ),  $\alpha$  - затухание грунта, в расчетах принято значения  $\alpha=0.15$ ;  $T$  - период колебания грунта, в расчетах для низкочастотных колебаний принято значение  $T=0,5 \text{ с}$ , а для высокочастотных колебаний принято значение  $T=0,2 \text{ с}$ .

В результате многочисленных численных расчетов с постоянным значением коэффициента жесткости упругого элемента и с изменением в определенном диапазоне коэффициента вязкости вязкого элемента построен график зависимости между смещением ростверка и коэффициентом вязкости сейсмоизоляции (рис.3).

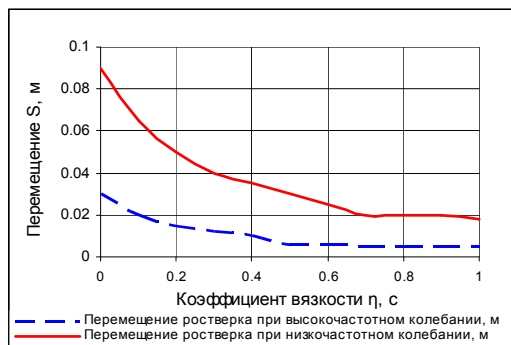


Рис.3 - Зависимость между смещением ростверка и коэффициентом вязкости сейсмоизоляции

Решением системы уравнений (1) без учета и с учетом сейсмоизоляции, работающей по вязкоупругой модели Кельвина-Фойгта с выбранными параметрами на воздействия различного частотного спектра и интенсивности, построены графики перемещения этажей здания. В численных расчетах длительность времени колебания здания при сейсмических воздействиях равен - 20 с. Шаг времени составляет 0,01 с.

Значения перемещений этажей при различном частотном спектре и интенсивности приведены в таблицах 1-2. При низкочастотном колебании период колебания грунта получен  $T=0,5 \text{ с}$ , а при высокочастотном колебании  $T=0,2 \text{ с}$ .

На основании проведенных численных расчетов здания при наличии и отсутствии сейсмоизоляции в зависимости от частоты колебания грунта построены зависимости между смещением ростверка и интенсивностью

сейсмического воздействия (рис.4-5).

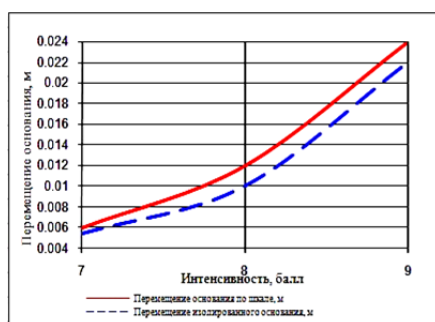


Рис.4 – Зависимость между смещением ростверка и интенсивностью землетрясений при низкочастотном колебании

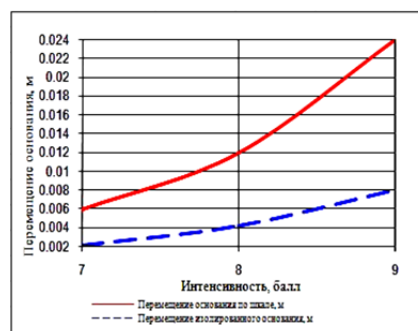


Рис.5 – Зависимость между смещением ростверка и интенсивностью землетрясений при высокочастотном колебании

### Заключение

1. В рассмотренном примере изменение коэффициента вязкости от 0 до 1 при постоянном значении коэффициента жесткости  $k=10^8$  Н/м показал, что самое рациональное значение смещения ростверки здания со сейсмоизоляцией получилось при коэффициенте вязкости  $\eta=0.5$  по сравнению остальных значений.

2. При сопоставлении результатов расчетов пятиэтажного кирпичного здания при сейсмических воздействиях различного частотного спектра и интенсивности колебаний грунта основания установлено, что смещение здания с учетом сейсмоизоляции при низкочастотном колебании грунта относительно жесткого основания уменьшается незначительно, в при высокочастотном колебании уменьшается в несколько раз по сравнению с жестким основанием.

3. Анализ полученных численных результатов показывает, что установка сейсмоизоляции в основании здания существенно влияет на характер его колебания при сейсмических воздействиях в зависимости от их частотного спектра. При низкочастотном колебании грунта сейсмоизоляция уменьшает сейсмическое воздействие до одного балла, а при высокочастотном воздействии уменьшает его в несколько раз по сравнению с жестким основанием.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Akira Fukukita, Tomoo Saito, Keiji Shiba. Control Effect for 20-Story Benchmark Building Using Passive or Semiactive Device. Journal of Engineering Mechanics, Volume 130, Issue 4, 2004, United States. 430-436 pp.
2. R.D. Hanson, T.T. Soong. Seismic Design with Supplemental Energy Dissipation Devices // Earthquake Engineering Research Institute, 2001, Oakland (CA), USA.
3. В.С. Поляков, Л.Ш. Килимник, А.В. Черкашин. Современные методы

- сейсмозащиты зданий. М.:Стройиздат, 1989. - 320 с.
4. В.П. Чуденцов, Л.Л. Солдатова. Здания с сейсмоизоляционным скользящим поясом и упругими ограничителями перемещений. М.: Сейсмостойкое строительство: Реф.сб.ЦИНИС. Сер.14-1979, вып.6.Сб.1-2.
  5. Рекомендации по проектированию зданий с сейсмоизолирующим скользящим поясом и динамическими гасителями колебаний // ЦНИИСК им. Кучеренко, НИИОСП им. Герсевича. М.: 1985. - 55 с.
  6. Ювмитов А.С. Динамические характеристики сложных систем, соединенных с гасителями // Журнал «Архитектура, строительство, дизайн». – Ташкент, 2010. –№ 3.–С.43–46.
  7. Ржаницын А.Р. Теория ползучести. – М.: Стройиздат, 1968. - С.418.
  8. Напетваридзе Ш.Г. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений. – М.: Госстройиздат, 1959. - 216 с

## **К ТЕОРИИ ИЗГИБА И КОЛЕБАНИЙ ТОЛСТОЙ ПЛАСТИНЫ С УЧЕТОМ БИМОМЕНТОВ**

*М.К.Усаров, Д.М.Усаров, Г.Т. Аюбов (Институт механики и сейсмостойкости Академии наук Республики Узбекистан)*

***Аннотация:** Работа посвящена усовершенствованию теории толстых пластин с учетом сил и моментов и бимоментов, которые появляются при учете нелинейности закона распределения перемещения и напряжения, по толщине пластины. Выражения силовых факторов, уравнения движения толстой пластины и граничные условия строятся с учетом всех компоненты тензоров деформации и напряжений.*

В статье сформулирована постановка задачи изгиба и колебания толстых ортотропных пластин с учетом бимоментов. Работа посвящена усовершенствованию бимоментной теории толстых пластин, созданной в работах [1-5] при учете нелинейности закона распределения перемещения и напряжения, по толщине пластины. Кратко приводятся интегральные выражения для определения сил, моментов и бимоментов. Для описания движения пластины введем декартовую систему координат с переменными  $x_1$ ,  $x_2$  и  $z$ . Ось  $oz$  направлена вниз. Начало координат расположено в срединной поверхности пластины.

Рассмотрим ортотропного толстого слоя заполнителя постоянной толщины  $H = 2h$  и размерами  $a$ ,  $b$  в плане. Для ортотропных материалов введем следующие обозначения:  $E_1, E_2, E_3$  – модули упругости;  $G_{12}, G_{13}, G_{23}$  – модули сдвига;  $\nu_{12}, \nu_{13}, \nu_{23}$  – коэффициенты Пуассона материала слоя заполнителя. Предполагается, что на лицевой поверхности пластины  $z = +h$  и  $z = -h$  действуют внешние распределенные поверхностные нормальные и касательные нагрузки  $q_1^{(+)}, q_2^{(+)}, q_3^{(+)}$  и  $q_1^{(-)}, q_2^{(-)}, q_3^{(-)}$  в направлениях координатных осей. Ортотропная толстая пластина рассматривается как

трехмерное упругое тело. Учитываются все компоненты тензора деформации и напряжения и вектора перемещения  $u_i$  ( $i=1,3$ ). Компоненты тензора деформации определяются соотношениями Коши.

При построении теории толстых пластин воспользуемся основными соотношениями и трехмерными уравнениями динамической теории упругости

$$\sigma_{ij,j} = \rho \ddot{u}_i, \quad (i, j = 1, 2), \quad (1)$$

и поверхностными граничными условиями на лицевых поверхностях пластины

$$\sigma_{31} = q_1^{(-)}, \quad \sigma_{32} = q_2^{(-)}, \quad \sigma_{33} = q_3^{(-)} \quad \text{при } z = -h, \quad (2)$$

$$\sigma_{31} = q_1^{(+)}, \quad \sigma_{32} = q_2^{(+)}, \quad \sigma_{33} = q_3^{(+)} \quad \text{при } z = h. \quad (3)$$

Здесь  $\rho$  – плотность материала пластины.

Как показано в работах [2-5], бимоментная теория толстых пластин описывается с помощью двух двумерных независимых линейных симметричных и асимметричных задач. При построении бимоментной теории толстых пластин воспользуемся основными соотношениями и трехмерными уравнениями динамической теории упругости (1) и поверхностными граничными условиями (2), (3) на лицевых поверхностях пластины  $z = -h$  и  $z = h$ .

Представим грузовые члены системы уравнений движений, определяемые внешними силами, в виде

$$\bar{q}_k = \frac{q_k^{(+)} - q_k^{(-)}}{2}, \quad \tilde{q}_k = \frac{q_k^{(+)} + q_k^{(-)}}{2} \quad (k=1,2), \quad \bar{q}_3 = \frac{q_3^{(+)} + q_3^{(-)}}{2}, \quad \tilde{q}_3 = \frac{q_3^{(+)} - q_3^{(-)}}{2}.$$

Симметричная задача описывается с помощью девяти обобщенных функций  $\bar{\psi}_1, \bar{\psi}_2, \bar{\beta}_1, \bar{\beta}_2, \bar{u}_1, \bar{u}_2, \bar{r}, \bar{\gamma}, \bar{W}$ , которые определяются следующими соотношениями:

$$\bar{u}_k = \frac{u_k^{(+)} + u_k^{(-)}}{2}, \quad \bar{\psi}_k = \frac{1}{2h} \int_{-h}^h u_k dz, \quad \bar{\beta}_k = \frac{1}{2h^3} \int_{-h}^h u_k z^2 dz \quad (k=1,2), \quad (4)$$

$$\bar{W} = \frac{u_3^{(+)} - u_3^{(-)}}{2}, \quad \bar{r} = \frac{1}{2h^2} \int_{-h}^h u_3 z dz, \quad \bar{\gamma} = \frac{1}{2h^4} \int_{-h}^h u_3 z^3 dz. \quad (5)$$

Силы и бимоменты симметричной задачи определяются по формулам

$$N_{ij} = \int_{-h}^h \sigma_{ij} dz, \quad T_{ij} = \frac{1}{h^2} \int_{-h}^h \sigma_{ij} z^2 dz \quad (i, j = 1, 2), \quad (6)$$

$$\bar{p}_{k3} = \frac{1}{2h^2} \int_{-h}^h \sigma_{k3} z dz, \quad \bar{t}_{k3} = \frac{1}{2h^4} \int_{-h}^h \sigma_{k3} z^3 dz, \quad (k=1,2), \quad \bar{p}_{33} = \frac{1}{2h^2} \int_{-h}^h \sigma_{33} z dz, \quad \bar{t}_{33} = \frac{1}{2h^4} \int_{-h}^h \sigma_{33} z^3 dz. \quad (7)$$

Уравнения движения симметричной задачи (первой задачи) толстой пластины, построенные в [2-5] относительно внутренних сил и бимоментов (6) и (7), имеют вид:

$$\frac{\partial N_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial N_{12}}{\partial x_2} + 2\bar{q}_1 = \rho H \ddot{\bar{\psi}}_1, \quad \frac{\partial N_{21}}{\partial x_1} + \frac{\partial N_{22}}{\partial x_2} + 2\bar{q}_2 = \rho H \ddot{\bar{\psi}}_2, \quad (8)$$

$$\frac{\partial T_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial T_{12}}{\partial x_2} - 4\bar{p}_{13} + 2\bar{q}_1 = \rho H \ddot{\bar{\beta}}_1, \quad \frac{\partial T_{12}}{\partial x_1} + \frac{\partial T_{22}}{\partial x_2} - 4\bar{p}_{23} + 2\bar{q}_2 = \rho H \ddot{\bar{\beta}}_2, \quad (9)$$

$$\frac{\partial \bar{p}_{13}}{\partial x_1} + \frac{\partial \bar{p}_{23}}{\partial x_2} - \frac{2\bar{p}_{33}}{H} + \frac{2\bar{q}_3}{H} = \rho \ddot{r}, \quad \frac{\partial \bar{\tau}_{13}}{\partial x_1} + \frac{\partial \bar{\tau}_{23}}{\partial x_2} - \frac{6\bar{\tau}_{33}}{H} + \frac{2\bar{q}_3}{H} = \rho \ddot{\gamma}. \quad (10)$$

Система из шести дифференциальных уравнений движения (8) - (10) содержит девять неизвестных функций  $\bar{\psi}_1, \bar{\psi}_2, \bar{\beta}_1, \bar{\beta}_2, \bar{u}_1, \bar{u}_2, \bar{r}, \bar{\gamma}, \bar{W}$ , не хватает еще трех уравнений.

Для описания асимметричной задачи введем силы, моменты и бимоменты с помощью девяти неизвестных функций  $\tilde{\psi}_1, \tilde{\psi}_2, \tilde{u}_1, \tilde{u}_2, \tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2, \tilde{r}, \tilde{\gamma}, \tilde{W}$ , которые определяются по следующим формулам:

$$\tilde{u}_k = \frac{u_k^{(+)} - u_k^{(-)}}{2}, \quad \tilde{\psi}_k = \frac{1}{2h^2} \int_{-h}^h u_k z dz, \quad \tilde{\beta}_k = \frac{1}{2h^4} \int_{-h}^h u_k z^3 dz \quad (k=1,2), \quad (11)$$

$$\tilde{W} = \frac{u_3^{(+)} + u_3^{(-)}}{2}, \quad \tilde{r} = \frac{1}{2h} \int_{-h}^h u_3 dz, \quad \tilde{\gamma} = \frac{1}{2h^3} \int_{-h}^h u_3 z^2 dz. \quad (12)$$

Вторая задача описывается уравнениями относительно сил, моментов и бимоментов, определяемых соотношениями

$$M_{ij} = \int_{-h}^h \sigma_{ij} z dz, \quad Q_{i3} = \int_{-h}^h \sigma_{i3} dz \quad (i, j=1,2) \quad (13)$$

$$P_{ij} = \frac{1}{h^2} \int_{-h}^h \sigma_{ij} z^3 dz, \quad \tilde{p}_{i3} = \frac{1}{2h^3} \int_{-h}^h \sigma_{i3} z^2 dz, \quad \tilde{\tau}_{33} = \frac{1}{2h^4} \int_{-h}^h \sigma_{33} z^3 dz. \quad (14)$$

Уравнения движения асимметричной задачи (второй задачи) толстой пластины [2-5] относительно изгибающих, крутящих моментов, перерезывающих сил и относительно продольных, поперечных бимоментов, запишутся в виде

$$\frac{\partial M_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial M_{12}}{\partial x_2} - Q_{13} + H\tilde{q}_1 = \frac{H^2}{2} \rho \ddot{\tilde{\psi}}_1, \quad \frac{\partial M_{21}}{\partial x_1} + \frac{\partial M_{22}}{\partial x_2} - Q_{23} + H\tilde{q}_2 = \frac{H^2}{2} \rho \ddot{\tilde{\psi}}_2, \quad (15)$$

$$\frac{\partial P_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial P_{12}}{\partial x_2} - 3\tilde{p}_{13} + H\tilde{q}_1 = \frac{H^2}{2} \rho \ddot{\tilde{\beta}}_1, \quad \frac{\partial P_{21}}{\partial x_1} + \frac{\partial P_{22}}{\partial x_2} - 3\tilde{p}_{23} + H\tilde{q}_2 = \frac{H^2}{2} \rho \ddot{\tilde{\beta}}_2, \quad (16)$$

$$\frac{\partial Q_{13}}{\partial x_1} + \frac{\partial Q_{23}}{\partial x_2} + 2\tilde{q}_3 = \rho H \ddot{r}, \quad H \frac{\partial \tilde{p}_{13}}{\partial x_1} + H \frac{\partial \tilde{p}_{23}}{\partial x_2} - 4\tilde{p}_{33} + 2\tilde{q}_3 = H \rho \ddot{\gamma}. \quad (17)$$

Система из шести дифференциальных уравнений движения (15) - (17) включает девять неизвестных функций  $\tilde{\psi}_1, \tilde{\psi}_2, \tilde{u}_1, \tilde{u}_2, \tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2, \tilde{r}, \tilde{\gamma}, \tilde{W}$ , и здесь также не хватает трех уравнений.

Для построения нехватящих шести уравнений воспользуемся методом разложения. Введем новые силовые факторы с помощью напряжения на лицевых поверхностях  $\sigma_{nl}^{(-)}$  и  $\sigma_{nl}^{(+)}$  ( $n, l=1,2,3$ ) на лицевых поверхностях  $z=-h$  и  $z=+h$  по следующим формулам:

$$\bar{\sigma}_{ij} = \frac{\sigma_{ij}^{(+)} + \sigma_{ij}^{(-)}}{2}, \quad \tilde{\sigma}_{ij} = \frac{\sigma_{ij}^{(+)} - \sigma_{ij}^{(-)}}{2} \quad (i=1,2; j=1,2), \quad (18)$$

$$\bar{\sigma}_{ij}^* = \frac{H}{2} \left[ \left( \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial z} \right)_{z=h} - \left( \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial z} \right)_{z=-h} \right], \quad \tilde{\sigma}_{ij}^* = \frac{H}{2} \left[ \left( \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial z} \right)_{z=h} + \left( \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial z} \right)_{z=-h} \right], \quad (i=1,2; j=1,2), \quad (19)$$

$$\bar{\sigma}_{i3}^* = \frac{H}{2} \left[ \left( \frac{\partial \sigma_{i3}}{\partial z} \right)_{z=h} + \left( \frac{\partial \sigma_{i3}}{\partial z} \right)_{z=-h} \right], \quad (i=1,2), \quad \tilde{\sigma}_{33}^* = \frac{H}{2} \left[ \left( \frac{\partial \sigma_{33}}{\partial z} \right)_{z=h} - \left( \frac{\partial \sigma_{33}}{\partial z} \right)_{z=-h} \right]. \quad (20)$$



Компоненты вектора перемещения разлагаем в ряд Маклорена в виде

$$u_k = B_0^{(k)} + B_1^{(k)} \frac{z}{h} + B_2^{(k)} \left(\frac{z}{h}\right)^2 + B_3^{(k)} \left(\frac{z}{h}\right)^3 + \dots + B_m^{(k)} \left(\frac{z}{h}\right)^m + \dots \quad (k=1,2), \quad (21)$$

$$u_3 = A_0 + A_1 \frac{z}{h} + A_2 \left(\frac{z}{h}\right)^2 + A_3 \left(\frac{z}{h}\right)^3 + \dots + A_m \left(\frac{z}{h}\right)^m + \dots$$

Здесь  $B_m^{(k)}$ ,  $A_m$  – неизвестные функции двух координат и времени.

С учетом восьми членов ряда Маклорена (21) и используя поверхностные условия (2), (3) получаем по три уравнения для симметричной и асимметричной задач бимоментной теории пластин. Для симметричной задачи эти уравнения имеют вид:

$$\frac{\partial \bar{\sigma}_{k1}}{\partial x_1} + \frac{\partial \bar{\sigma}_{k2}}{\partial x_2} + \frac{\bar{\sigma}_{k3}^*}{H} = \rho \ddot{u}_k, \quad (k=1,2), \quad (22)$$

$$\bar{W} = \frac{1}{2}(21\bar{\gamma} - 7\bar{r}) - \frac{1}{30}H \left( \frac{E_{31}}{E_{33}} \frac{\partial \bar{u}_1}{\partial x_1} + \frac{E_{32}}{E_{33}} \frac{\partial \bar{u}_2}{\partial x_2} \right) + \frac{H\bar{q}_3}{30E_{33}}.$$

А для асимметричной задачи имеем уравнения

$$\tilde{u}_k = \frac{1}{2}(21\tilde{\beta}_k - 7\tilde{\psi}_k) - \frac{1}{30}H \frac{\partial \tilde{W}}{\partial x_k} + \frac{1}{30} \frac{H\tilde{q}_k}{G_{k3}}, \quad (k=1,2), \quad (23)$$

$$\frac{\partial \tilde{q}_1}{\partial x_1} + \frac{\partial \tilde{q}_2}{\partial x_2} + \frac{\tilde{\sigma}_{33}^*}{H} = \rho \ddot{W}.$$

Таким образом, построили еще две системы по три уравнения (22) и (23), которые определяют по три обобщенных перемещения  $\bar{u}_1$ ,  $\bar{u}_2$ ,  $\bar{W}$  и  $\tilde{u}_1$ ,  $\tilde{u}_2$ ,  $\tilde{W}$ . Граничные условия задачи. Если на краю пластины перемещения равны нулю, то имеем

$$\bar{\psi}_1 = 0, \quad \bar{\psi}_2 = 0, \quad \bar{\beta}_1 = 0, \quad \bar{\beta}_2 = 0, \quad \bar{r} = 0, \quad \bar{\gamma} = 0, \quad \bar{u}_1 = 0, \quad \bar{u}_2 = 0, \quad \bar{W} = 0, \quad (24)$$

$$\varphi_1 = 0, \quad \varphi_2 = 0, \quad \tilde{\beta}_1 = 0, \quad \tilde{\beta}_2 = 0, \quad \tilde{r} = 0, \quad \tilde{\gamma} = 0, \quad \tilde{u}_1 = 0, \quad \tilde{u}_2 = 0, \quad \tilde{W} = 0.$$

Если край пластины свободен от опор, то граничные условия имеют вид

$$N_{11} = 0, \quad N_{12} = 0, \quad T_{11} = 0, \quad T_{12} = 0, \quad \bar{p}_3 = 0, \quad \bar{r}_3 = 0, \quad \bar{\sigma}_{11} = 0, \quad \bar{\sigma}_{12} = 0, \quad \bar{\sigma}_{11}^* = 0, \quad (25)$$

$$M_{11} = 0, \quad M_{12} = 0, \quad P_{11} = 0, \quad P_{12} = 0, \quad Q_3 = 0, \quad \tilde{p}_3 = 0, \quad \tilde{\sigma}_{11} = 0, \quad \tilde{\sigma}_{12} = 0, \quad \tilde{\sigma}_{11}^* = 0$$

Если край пластины оперт, то имеем следующие граничные условия:

$$N_{11} = 0, \quad N_{12} = 0, \quad T_{11} = 0, \quad T_{12} = 0, \quad \bar{r} = 0, \quad \bar{\gamma} = 0, \quad \bar{\sigma}_{11} = 0; \quad \bar{\sigma}_{12} = 0, \quad \bar{W} = 0, \quad (26)$$

$$M_{11} = 0, \quad M_{12} = 0, \quad P_{11} = 0, \quad P_{12} = 0, \quad \tilde{r} = 0, \quad \tilde{\gamma} = 0, \quad \tilde{\sigma}_{11} = 0, \quad \tilde{\sigma}_{12} = 0, \quad \tilde{W} = 0.$$

Таким образом, усовершенствована теория толстых ортотропных пластин с учетом внутренних сил, моментов, бимоментов и всех компонент тензоров деформаций, напряжений в поперечных сечениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М.К. Усаров // Инженерно-строительный журнал.–2011.– №4. – С.40-47.
2. М.К. Усаров // Вестник НУ Уз.– № 2/1. –2014. – С.127-132.
3. М.К. Усаров // Инженерно-строительный журнал. 2015. №1(53). С.80–90.
4. М.К. Usarov // World Journal of Mechanics. –2016. –№6. P.341–356.
5. М.К. Usarov, D.M. Usarov, G.T. Ayubov // Journal of Applied Mathematics and Physics. Vol.4.–2016. P. 1643–1651.

# ДИНАМИК КУЧЛАР ТАЪСИРИДА ГРУНТЛИ ТЎҒОНЛАРНИ ХАРАКТЕРЛИ ҚИСМЛАРИДАГИ КЎЧИШЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

С.И.Умархонов, Ш.Норматов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Аннотация:** Ушбу мақолада грунтли тўғонларни сейсмик кучлар таъсирида кучланганлик-деформация ҳолати тадқиқ қилинган. Икки хил сонли усуллардан фойдаланган ҳолда грунтли тўғонларни кучланганлик-деформация ҳолатини аниқлаш бўйича масалалар ечилган, натижалар таҳлил қилинган.

Грунтли тўғонлар ҳар бир давлатнинг юқори даражаги энг зарур иншоотлардан бири ҳисобланади. Аҳолини сув билан таъминлаш, қишлоқ хўжалигида суғориш масалалари, балиқчилик ва аҳолини электр-энергия билан таъминлашда грунтли тўғонларнинг аҳамияти жуда катта.

Шунинг учун, грунтли тўғонларни мустақкамлигини таъминлаш мақсадида вақти-вақти билан уларнинг ҳолатини таҳлил қилиб бориш керак.

Асосан кўп ҳолларда грунтли тўғонлар маҳаллий хом-ашёлардан, яъни грунтлардан қурилади. Грунтли тўғонлар жуда улкан иншоот бўлганлиги сабабли, уларни амалий жиҳатдан динамик ҳолатини ўрганиш жуда мураккаб ҳисобланади. Уларни назарий жиҳатдан ҳисоблаш, яъни грунтнинг деформацияланиш қонуниятларини ҳисобга олган ҳолда динамик ҳолатини ҳисоблаш мумкин.

Ушбу мақолада грунтли тўғонларни сейсмик кучлар таъсирида динамик ҳолати тадқиқ қилинган. Икки хил сонли усуллардан фойдаланган ҳолда грунтли тўғонларни кучланганлик-деформация ҳолатини аниқлашга бўйича бир нечта масалалар ечилган, натижалар таҳлил қилинган. Фойдаланган сонли усуллар қуйидагилардан иборат:

- 1) Чекли айирмалар усули;
- 2) Чекли элементлар усули.

Декарт координаталар системасида қаттиқ асос устида турган грунтли грунтли тўғонни кўрамиз. Бунда динамик куч таъсири грунтли тўғоннинг асосидан таъсир қилади. Текис деформацияланувчи грунтли сув иншоотнинг динамик тенгламаси қуйидаги кўринишда булади:

$$\rho \frac{dv_i}{dt} = \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} + \rho F_i \quad (1)$$

$$\frac{d\rho}{dt} + \rho \frac{\partial v_i}{\partial x_i} = 0 \quad (2)$$

$$e_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial v_i}{\partial x_j} + \frac{\partial v_j}{\partial x_i} \right); \quad e_{ij} = \frac{d\varepsilon_{ij}}{dt} \quad (3)$$

бу ерда  $F_i$  - массавий кучлар.

Грунтли грунтли тўғоннинг ҳолат тенгламасини эластик-пластик модель [1] кўринишида қабул қиламиз:

$$P = \frac{1}{n} K \left( \left( \frac{\rho}{\rho_0} \right)^n - 1 \right) \quad (4)$$

$$\frac{dS_{ij}}{dt} - \omega_{RL} S_{jR} + \omega_{LR} S_{RJ} + \lambda S_{ij} \quad (5)$$

$$\lambda = \frac{1}{2J_2} \left( 2GW - \frac{dJ_2}{dt} \right), \quad W = S_{ij} e_{ij}, \quad J_2 = \frac{S_{ij} S_{ij}}{2}$$

Мизеснинг мустаҳкамлик чегараси билан босим орасидаги боғланишни ифодалайдиган умумлашган шarti формуласи қуйидагича бўлади[1]:

$$J_0 = \frac{Y^2(P)}{3}, \quad Y(P) = Y_0 + \frac{\mu P}{\left( 1 + \frac{\mu P}{Y_{PL} - Y_0} \right)} \quad (6)$$

бу ерда  $\omega_{RJ}$ - айланиш тензори компонентлари,  $Y_0$ - боғланиш (сцепление),  $\mu$ - ишқаланиш коэффиценти,  $Y_{PL}$ - силжиш мустаҳкамлигини чегаравий қиймати.

Тўла кучланиш қуйидаги муносабат билан аниқланади:

$$\sigma_{ij} = S_{ij} + P \sigma_{ij} \quad (7)$$

Динамик куч грунтли тўғоннинг асосига таъсир қилади. Қаттиқ асос учун унинг хамма нукталарининг ҳаракати бир хил қонун бўйича берилаётган тезлик кўринишида бўлади:  $v_i = v_i(t) \quad t \geq 0 \quad (8)$

Чегаравий шартларни қуйидагича қабул қиламиз: грунтли тўғоннинг қирраси ва ўнг томони кучланишдан озод қилинади; грунтли тўғоннинг чап томонида сув босимини ҳисобга олган ҳолда кучланиш вектори  $\sigma_n$

$$\sigma_{nn} = \sigma_n(x, y, t), \quad \sigma_{nt} = \sigma_t(x, y, t)$$

Бунда бош юза грунтли тўғоннинг ён томони бўлади, агар сув қисми ҳисобга олинмаса, у ҳолда бу ерда ҳам кучлардан озодлик шarti қабул қилинади. Грунтли тўғоннинг пастки юзасида, яъни асосида (8)-шарт бажарилади. Бошланғич шартларни ноль деб ёки статик масаланинг ечимидан кейинги ҳолатини қабул қилиш мумкин.

Шундай қилиб, бошланғич ва чегаравий шартлар билан (1)-(7) тенгламалар системаси грунтли грунтли тўғоннинг кучланганлик-деформация ҳолатини тўлиқ кўринишини тасвирлайди. Бу масалани ечишда сонли усуллардан бири, чекли айирмалар усулидан фойдаланамиз [2]. Бу масалани ҳисоблашда кўрилаётган масала учун ишлаб чиқилган схемадан фойдаланамиз, буни бошқа ишлардан фарқи шундаки, бу ерда грунтли грунтли тўғонни трапеция кўринишидаги тўртбурчак сеткаларга бўлинган ва унда чекли айирманинг Уилкинс схемасидан фойдаланилган.

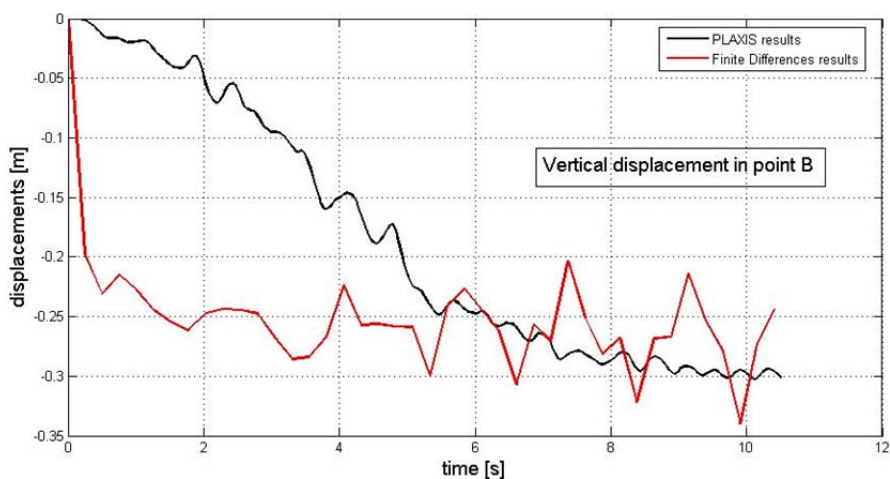
Грунтли грунтли тўғонда тўлқин тарқалиш ҳақидаги масалани кўриб чиқамиз, бунда мисол қилиб кўндаланг кесими трапеция кўринишида бўлган Чорвоқ ГЭСини оламиз. Грунтли тўғоннинг максимал баландлиги 168 м, асос узунлиги 776 м, юқори кенлиги 12 м, ён томонларини нишаблиги 1:2, 1:1.9. Иншоотнинг физик-механик характеристикалари: зичлиги  $\rho = 2300 \text{ кг/м}^3$ ;

бўйлама тўлқин тарқалиш тезлиги  $c_1=1500$  м/с; кўндаланг тўлқин тарқалиш тезлиги  $c_2=650$  м/с.

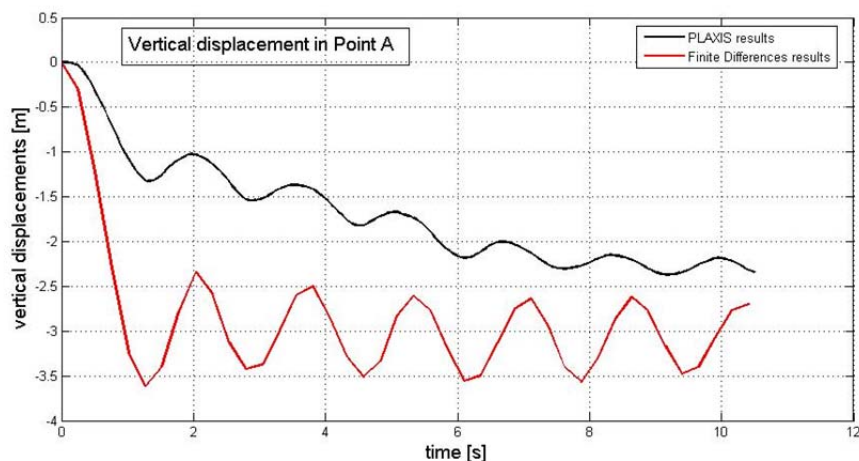
Грунтли грунтли тўғонни (9) қонун бўйича ўзгарадиган динамик таъсир пайтидаги эластик-пластик деформацияларни (4)-(6) ҳисобга олган ҳолдаги ҳисоб натижаларини кўрамиз, бунда пластиклик шarti:

$$\mu = 0.4; \quad Y_0 = \frac{\mu}{600} \quad Y_{PL} = 20Y_0$$

Грунтли тўғоннинг характерли нуқталарида ҳосил бўладиган горизонтал, вертикал деформациялар, кўчишлар, кучланишларни вақт бўйича ўзгариши анализ қилинди. 1-расмда грунтли тўғоннинг юқори ён қисмидаги вертикал кўчишни вақт бўйича ўзгариши кўрсатилган. Бунда грунтли тўғон материали грунтни эластик деформацияланиши ҳисобга олинган. Ушбу расмда Plaxis дастуридан фойдаланиб олинган вертикал кўчишни вақт бўйича ўзгариши натижалари узлуксиз нуқтали эгри чизиқ билан тасвирланган. Узлуксиз чизиқ билан эса чекли айирмалар усулидан фойдаланиб олинган натижалар тасвирланган. 2-расмда грунтли тўғоннинг юқори ён қисмидаги вертикал кўчишини вақт бўйича ўзгариши грунтнинг эластик-пластик деформацияланишини ҳисобга олган ҳолдаги натижалари тасвирланган. Ушбу расмда ҳам Plaxis дастуридан фойдаланиб олинган вертикал кўчишни вақт бўйича ўзгариши натижалари узлуксиз нуқтали эгри чизиқ билан тасвирланган. Узлуксиз чизиқ билан эса чекли айирмалар усулидан фойдаланиб олинган натижалар тасвирланган.



1-расм. Гидротехник иншоотнинг ён қисмида вертикал кўчишнинг вақт бўйича ўзгариши (эластик-пластик деформацияни ҳисобга олган ҳолда)



2-расм. Гидротехник иншоотнинг юқори ён қисмида вертикал кўчишнинг вақт бўйича ўзгариши (эластик-пластик деформацияни ҳисобга олган ҳолда).

Олинган натижаларни анализ қилиб шундай хулоса қилиш мумкин, чекли айирмалар усулидан фойдаланиб фортран-90 да тузилган дастур ёрдамида олинган натижалар Европа давлатлари фойдаланиб келаётган Plaxis дастури ёрдамида олинган натижалар билан мос келяпти. Бу эса чекли айирмалар усулидан фойдаланиб фортран-90 да тузилган дастур бевосита сув иншоотларини кучланганлик-деформация ҳолатини аниқлашда ҳамда механика соҳасида масалаларни ечишда кенг қўлланилиши мумкин ва ишончли натижаларни олиш мумкин.

#### АДАБИЁТЛАР

1. Wilkins M.L. Calculation of Elastic-Plastic flow//Methods Computat.phys. New York-London. Acad. Press. 1964. Vol.3.P.211-263.
2. Хусанов Б.Э., Салямова К.Д. Конечно-разностный метод динамического расчета грунтовых плотин// Доклады АН РУз.-1998.-№9.-С.12-16.
3. Plaxis дастури. <https://www.plaxis.com>.

### SOME METHODS OF A OBTAINING FIRE PROOF MONOLITHIC FLOORING

*U.T.Yusupov (Tashkent institute Architecture and construction)*

**Abstract:** *In present study the effect of construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flooring can be built in a variety shapes, also including atypical, round or polygonal shapes. It determines the amount of stress the material can take. Concrete strength is determined by measuring the crushing strength of cubes or a cylindrical sample made from a pre-prepared mixture.*

Despite the presence of many modern and interesting construction solutions on the market, traditional monolithic flooring still has numerous followers. This is caused by a few different reasons. First and foremost, when building monolithic

flooring, there is no need to use heavy equipment. Besides, construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flooring can be built in a variety shapes, also including atypical, round or polygonal shapes. That and it is not too thick (from a few to a dozen or so centimetres) and is characterised by good acoustic and thermal insulation characteristics. If it is built according to the best construction practices, reinforced concrete flooring forms a smooth and even surface on both sides, that is the floor and the ceiling.

Unfortunately, they also have some disadvantages. First and foremost, they are relatively heavy and building them is labour-intensive, since they require full formwork and complicated reinforcement, constructed by a professional. Furthermore, there should be no stoppages during the works – after setting up the formwork and reinforcement, concrete should be poured immediately, of course while remembering to vibrate and cure it properly. Unassisted construction of such flooring is impossible and thus help of excellent professionals should be employed during the mentioned works.

Constructors and designers all over the world rely on concrete as a strong material that provides safety and is easy to handle. It can be found in almost all building types – residential, commercial, multi-floor and even in municipal infrastructure – roads, bridges and many more. Despite its wide range of use, many of its users still do not know about the matters directly connected to ensuring the endurance and high quality of concrete. The term “concrete strength class” means the endurance of concrete against compression, no more, no less. It determines the amount of stress the material can take. Concrete strength is determined by measuring the crushing strength of cubes or a cylindrical sample made from a pre-prepared mixture. After the measuring and strength determining, concrete is assigned a strength class. The European Standard PN-EN 206: 2014 clearly defines the designation of the concrete strength class. It is marked with the letter C and two numbers – e.g. C 16/20. What does this term mean exactly? The letter C is an abbreviation for the expression *compressive strength*, i.e. the previously mentioned endurance against compression of the material. The first number tells us about the strength marked on the cylinders, while the second number is the endurance test performed on cubic samples. The percentage of cement and the so-called water-binder indicator has a significant influence on the strength of the concrete. This means that the more binder and the less water is in the mix, the higher the class of the concrete. However, this is not without consequence – increasing the amount of cement in the mix results in a negative effect on rheological properties, causing excessive stress. The result may be cracks appearing in the structure. Of course, there is a way to limit them, such as anti-contraction reinforcements or appropriate chemical admixtures.

The wide use of concrete, which was then prepared from cement and volcanic ash, was already discovered as far back as the Antique. Called “artificial stone”, it has high compressive strength, but very little resistance against stretching. For this reason, for many centuries, compressed elements, i.e. walls

and columns, were made of this material. However, almost 200 years ago, the idea to use metal bars in constructions to strengthen bent elements appeared – that was when a real revolution was put in motion. From that moment on, the structural elements can be additionally reinforced with rods and steel security nets. At this point, the objective of the steel is to take over the stretching stress, while the concrete only works on the selected base.

Concrete is a non-flammable material and cannot catch fire by itself. Of course, its surface can burn, e.g. when it is covered with a flammable material – fuel, varnish or plastic, etc. Nevertheless, concrete alone is not combustible in the same manner as, among others, wood. This does not mean, however, that it is completely resistant to the effects of fire. True, a concrete wall provides excellent protection against flames, but, unfortunately, it can also get pretty hot. The less free space filled with air there is in such concrete, the better it transfers heat, which means that it heats up faster concrete. This is why autoclaved aerated concrete is so popular. Due to the presence of empty space inside of it, it has good thermal insulation properties and, at the same time, heats up much slower than traditional solid reinforced. Furthermore, let us not forget about the issue of fire resistance. Concrete does not burn, but high temperatures will surely have a negative impact on its structural properties, in particular in its surface zones.

This is caused by the presence of traditional aggregate, which increases its volume significantly in temperatures exceeding 500°S. Because of that basalt, pumice or diabase aggregates are, for example, used to manufacture fireproof and heatproof concrete, since they withstand high temperatures much better. Furthermore, special ceramic reinforcements are placed in the concrete, which increase its durability in high temperatures (exceeding, e.g., 1000°C.)

To preserve and protect existing historic buildings from the effects of father time, the best solution is to use GRC concrete. The application of this type of concrete in the renovation of monuments is a common practice among conservators. Due to the favourable material properties: high resistance, durability, flexibility among others, GRC concrete is becoming more and more popular in architecture and reconstructive procedures. Materials used in the renovation of fire.

By adding glass fibre to the basic concrete mix, the material produced becomes much lighter and more resistant to stretching. It still has the features of ordinary concrete, however, improved by an additional layer of material that increases its plasticity and flexibility. This feature enables the use of GRC concrete e.g. in the renovation of monuments, in the creation and reconstruction of various details and architectural elements, decorations and ornaments. The production of GRC concrete consists of mixing cement, water, small aggregates, pieces of fiberglass and other additives until it becomes a liquid concrete mixture, which will then be printed on the prepared form. High tensile strength and compression makes GRC concrete reliable for the production of thin but strong building elements, such as: panels, facades, claddings, ceilings, domes or decorative columns.

GRC concrete is strong in both the compressive and the tensile aspect.

It is more flexible and plastic, which makes it possible to model any

shape consistent with the maintenance plan:

1. 2.It is much lighter than ordinary concrete, so you can use it to create thin walls, panels and ornaments

2. It is resistant to both fire and weather conditions – this advantage is one of the most important in the case of renovation of old and historic buildings.

3. Easy to manufacture – just add glass fibre to the basic mix.

4. Waterproof – resistance to moisture extends the life of each mortar.

5. A smooth surface can easily be obtained by using GRC concrete.

6. GRC concrete gives the possibility of easily forming any shape, according to the customer's wishes and the requirements of the conservator.

7. This type of concrete is easy to care for.

8. In terms of finish, GRC concrete can be painted in any colour or left in its original form as exposed material.

For several decades, concrete has been the favourite building and architectural material almost all over the world. However, despite its durability and resistance to weather conditions, damage can occur in it, caused by the human factor, unfortunately. Graffiti can effectively spoil not only ruin your day, but also an unprotected facade, penetrating deeply into the material structure. However, there are ways to protect yourself from vandals and save time for.

Among building enthusiasts, it is said that the facade is the face of the building. It has an undeniable influence on the appearance and reception of urban architecture – building facades are variable and individual, just like human faces. To maintain their value and aesthetic look, they must be under the best possible care and treated with an individual approach. What if someone decides to destroy the facade, covering it with colorful, but unsightly inscriptions? There is no sure-fire way to prevent such actions, but you can use solutions that will protect the surface from damage and allow you to effectively wash the graffiti off. Concrete preparations that form a protective anti-graffiti coating are there for the rescue. The effect of the protective agents is that the paint contained in the spray does not penetrate into the structure of the material to be protected, but instead bonds itself to the layer of protection.

#### **REFERENCE.**

1. Babakulova N.B., Uysupov U.T. Some problems of increasing the fire resistance and heat resistance of concrete. Readings of A.I. Bulatov: Materials of III-International scientific and practical conference (on March 31, 2019) in 5 vol.4: Chemical technology and ecology in the oil and gas industry. Conference bulletin Krasnodar (Russia),2019.



## РАСЧЕТ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ БЕЗ УЧЕТА СИЛ ИНЕРЦИИ ПРИ ИМПУЛЬСИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

с.н.с. (PhD) Д.А. Бекмирзаев (Институт механики и сейсмостойкости  
Академии наук Республики Узбекистан)  
маг. Н.Худойбердиев, А. Жалолов.  
(Наманганский инженерно-строительный институт)

**Аннотация.** В статье приведены методики решения уравнений колебаний подземных трубопроводов при сейсмических воздействиях. Определяются опасные точки возникновения максимальных нормальных напряжений при воздействии сейсмических нагрузок на подземный трубопровод.

Наземные сооружения в основном разрушаются при воздействии силы инерции, возникающей в результате землетрясения. При этом взаимодействие сооружения с основанием так же может влиять на характеристики напряженного состояния. Повреждение и разрушение одного здания не оказывает влияния на соседние, что касается подземных систем жизнеобеспечения (в первую очередь трубопроводы), то здесь сила инерции влияет незначительно по сравнению с силами взаимодействия в системе «труба-грунт» [1-4], в отдельных случаях поддаются их пренебрежению, что существенно упрощает задачи.

Основа учета сил, действующих на протяженные сооружения при землетрясении, вызванные деформацией грунта, на наш взгляд впервые предложена в работе [1] в предположении о взаимном смещении подземного трубопровода относительно грунта за счет разности их перемещения. При этом уравнение движения подземного трубопровода записано в виде [1-4]

$$-\rho F \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + EF \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \pi D_H k_x (u - u_0) = 0, \quad (1)$$

где  $E$ ,  $F$  и  $D_H$  – модуль упругости материала трубопровода, площадь его поперечного сечения и наружный диаметр трубы соответственно;  $k_x$  – коэффициент продольного взаимодействия трубы с грунтом;  $\rho$  – плотность;  $u_0$  – закон движения грунта вдоль продольной оси трубопровода.

Некоторые авторы [5-7] решают динамическое уравнение (1), пренебрегая эффектом силы инерции, которое принимает вид

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - p^2 (u - u_0) = 0, \quad (2)$$

где  $p^2 = \pi D_H k_x / EF$ .

Задача о продольных колебаниях подземного трубопровода при сейсмическом движении решена методом конечных разностей.

**Задача 1.** Рассмотрим случай, когда один конец подземного трубопровода податливо закреплен, а второй свободный.

Механические и геометрические параметры выбираем в следующем

виде:  $E=2 \cdot 10^5$  МПа;  $\rho=7.8 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>;  $l=100$  м;  $\omega=2\pi/T$ ;  $a_0=0.004$  м;  $T=0.3$  с;  $C_p=800$  м/с;  $k_x=2 \cdot 10^4$  кН/м<sup>3</sup>;  $K_N=29 \cdot 10^4$  кН/м.

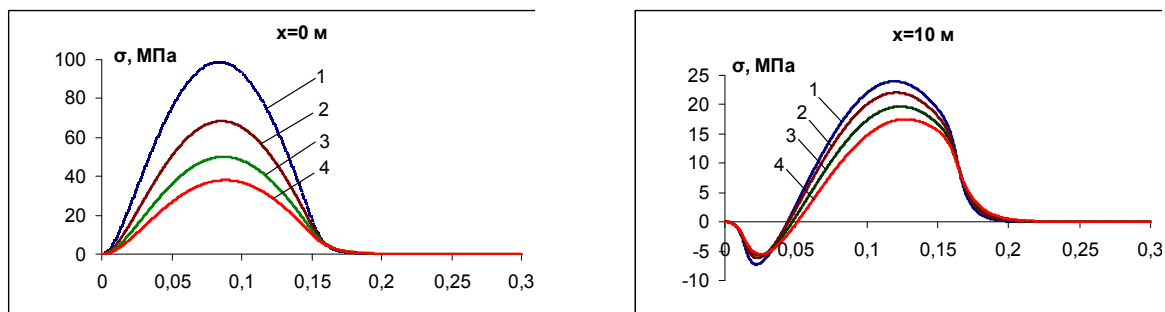
В качестве закона движения грунтах выбрано импульсивное воздействие, представленное в виде (3)

$$u_0(x,t) = \begin{cases} a_0 \sin \omega(t - x/C_p), & \text{при } t > x/C_p \text{ и } t > T/2, \\ 0, & \text{при } t < x/C_p \text{ и } t < T/2. \end{cases} \quad (3)$$

Результаты решения задачи приведены в виде графиков, анализ которых позволил проследить изменения перемещений и нормальных напряжений подземного трубопровода в зависимости от различных геометрических соотношений.

Из рисунков 1, а-б видно, что при выполнении условия  $t > T/2$  нагрузка задается в виде полуволны, что влияет на значения напряжений, возникающих в подземных трубопроводах, в противном случае нагрузка отсутствует и трубопровод совершает свободные колебания.

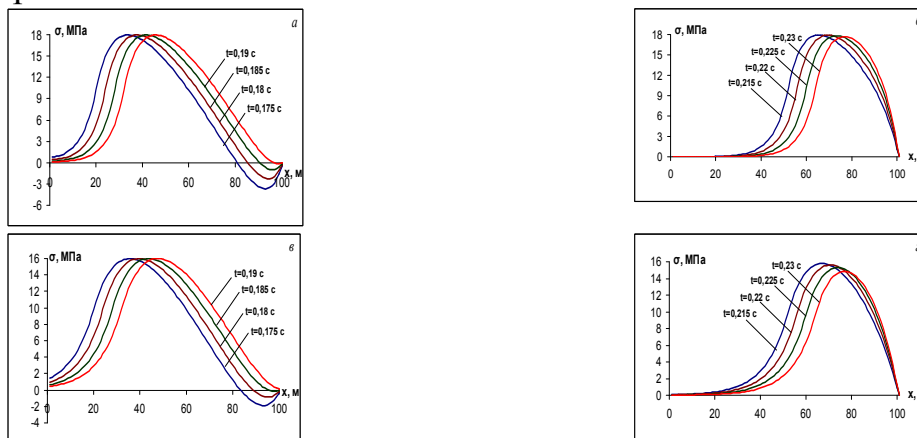
На рисунке приведены графики изменения нормальных напряжений при разных значениях диаметра трубопровода. Их анализ показал, что с увеличением диаметра трубопровода повышается сейсмостойкость последних.



1 –  $D_H=0.2$  м,  $D_B=0.192$  м,  $\delta=0.004$ ; 2 –  $D_H=0.3$  м,  $D_B=0.288$  м,  $\delta=0.006$ ;  
3 –  $D_H=0.4$  м,  $D_B=0.384$  м,  $\delta=0.008$ ; 4 –  $D_H=0.5$  м,  $D_B=0.48$  м,  $\delta=0.01$ .

Рисунок 1 – Изменение нормального напряжения (а, б) трубопровода по времени при импульсивном воздействии

На рисунке 2 приведены графики изменения нормального напряжения вдоль оси трубопровода в заданные моменты времени, что позволяет наблюдать распространение волны в подземном трубопроводе в исследуемом интервале времени.



$a, б-D_H=0.2$  м,  $D_B=0.192$  м,  $\delta=0.004$ ;  $в, з-D_H=0.5$  м,  $D_B=0.48$  м,  $\delta=0.01$ .

Рисунок 2 – Изменение нормального напряжения вдоль трубопровода при фиксированных значениях времени

Из рисунка б видно, что действие волны наблюдается в сечении трубопровода  $x=35$  м при диаметре трубопровода  $D_H=0.2$  м, а на рисунке з – в сечении трубопровода  $x=15$  м при  $D_H=0.5$  м. Таким образом, чем больше диаметр трубопровода, тем раньше наблюдается действие волны на трубопровод.

Выявлено, что сила инерции не всегда оказывает одинаковое влияние на динамику системы подземных сооружений. Только в отдельных случаях квазистатическая постановка позволяет получить удовлетворительные результаты. Это дает возможность определять поведение трубопровода на динамическую нагрузку с использованием простейших конечно-разностных программ, которые не позволяют производить строгий динамический анализ.

Таким образом, результаты, полученные с помощью квазистатических расчетов, следует рассматривать как первое приближение. Необходимо предусматривать достаточные запасы прочности конструкций трубопровода, либо проверять результаты квазистатического расчета с помощью более точного, динамического.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. Ташкент: Фан, 1973. – 180 с.
2. T.R. Rashidov and D.A. Bekmirzaev. Seismodynamics of Pipelines Interacting with the Soil // Soil Mechanics and Foundation Engineering. New York. July 2015, Vol. 52, Issue 3, pp. 149-154.
3. D.A Bekmirzaev and T.R. Rashidov. Mathematical Simulation and Solution of the Problem of Seismo–Dynamics of Underground Pipelines // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies 2015 8. Issue 8. Pp. 1046-1055.
4. T.R. Rashidov, T. Yuldashev, D.A. Bekmirzaev. Seismodynamics of underground pipelines with arbitrary direction of seismic loading // Soil Mechanics and Foundation Engineering. Vol. 55. New York. 2018. Pp. 243-248.
5. O'Rourke M.J., Liu X. Response of Buried Pipelines Subject to Earthquake is a national center of excellence in advanced technology applications that is Effects. – University at Buffalo, 1999. – 249 p.
6. Virginia Corrado, Berardino D'Acunto, Nicola Fontana, Maurizio Giugni. Inertial Effects on Finite Length Pipe Seismic Response // Mathematical Problems in Engineering. – Hindawi Publishing Corporation. Vol. 2012. 2012. – Article ID 824578, doi:10.1155/2012/824578.
7. Бекмирзаев Д.А. Влияние силы инерции в задачах подземных трубопроводов при сейсмических воздействиях // Узбекский журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2018. – №2. – С. 7–10.

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРЫСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЁГКИХ БЕТОНОВ

доц. Б.Ш Ризаев, ўқит. С.Э Нуманова студент. Ш.Ж. Абдужабборов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация:* В статье исследованы особенности применения эффективных строительных материалов к которым следует отнести пористые заполнители и легкие бетоны на их основе. Сделан анализ по изысканию возможностей разработки пористых заполнителей с применением различных отходов производств и местных сырьевых ресурсов позволяющих расширить номенклатуру пористых заполнителей, снизить стоимость сырьевых материалов и затраты энергоресурсов на их производство.

Комплексное и рациональное использование минеральных природных ресурсов, наиболее полная утилизация отходов промышленности, снижение топливно-энергетических затрат и материалоемкости на производство строительных материалов и изделий являются основными направлениями в развитии строительного комплекса Республики Узбекистан.

Развитие современного строительства направлено по пути снижения массы возводимых объектов, за счет производства и применения эффективных строительных материалов к которым следует отнести пористые заполнители и легкие бетоны на их основе.

Использование легких бетонов позволяет снизить массу железобетонных конструкций на 30-35%, укрупнить элементы зданий, улучшить теплотехнические и акустические показатели, снизить транспортно-монтажные расходы и уменьшить стоимость строительства. Так, например, замена наружных стен из кирпича панелями из легкого бетона на пористых заполнителях позволяет уменьшить их массу в 6-7 раз и снизить приведённые затраты на 15-20%.

Производство легких бетонов в Центральной Азии, в том числе и в Узбекистане, базируется практически только на керамзитовом гравии. Однако, сырьевые ресурсы для производства керамзитового гравия весьма ограничены и не позволяют в полной мере обеспечить строительную индустрию необходимым объемом пористых заполнителей и соответственно, легким бетоном. Для решения этой проблемы необходимо развивать научно-исследовательские работы направленные на изыскание более доступных и широко распространенных сырьевых материалов и отходов промышленности для производства искусственных пористых заполнителей и легких бетонов на их основе, изучению их физико-технических свойств, конструкционных особенностей, надежности и долговечности.

Важным направлением технического прогресса в строительстве является снижение массы возводимых объектов за счет производства и применения эффективных строительных материалов, к которым следуют

отнести пористые заполнители и легкие бетоны на их основе.

Использование легких бетонов позволяет снизить массу изделий и конструкций зданий до 35 %, расход стали на 20 %, а цемента на 10 %. При этом увеличиваются размеры конструкций и пролеты зданий и сооружений, улучшаются теплотехнические и акустические характеристики, повышается сопротивляемость динамическим и сейсмическим воздействиям.

В последние десятилетия проведено большое количество исследований по подбору состава, разработке технологических параметров получения, теории прочности, физико-технических свойств и долговечности легких бетонов на пористых заполнителях.

Среди этих исследований доминирующее место занимают работы:

И.Н.Ахвердова, А.А.Аракеляна, Г.А.Бужевича, А.И.Ваганова, Г.И.Горчакова, Ю.П.Горлова, В.Г.Довжика, И.А.Иванова, С.М.Ицковича, И.А.Корнева, Ю.Е.Корниловича, А.А.Кудрявцева, Ю.Д.Нациевского, Н.А.Попова, И.Е.Путляева, Б.Г.Скрамтаева, М.З.Симонова, Н.Я.Спивака, Я.Ш.Штейна, М.П.Элинзона, А.Шорта, Ж.П.Леви, К.Вальца, и других.

Для получения эффективных лёгких бетонов требуются качественные пористые заполнители. Известно, что в настоящее время наибольший удельный вес в общем объеме производства искусственных пористых заполнителей занимает керамзит (70-75 %). Для получения керамзита необходимы высокопластичные и легковспучиваемые глины-бентонит, каолин, монморллионит и другие.

Однако, отсутствие вышеуказанных глин во многих регионах не позволяет получать наиболее распространенный керамзит.

За последнее время, как отмечают многие исследователи, проводятся научные работы по изысканию возможностей разработки пористых заполнителей с применением различных отходов производств и местных сырьевых ресурсов (зольный гравий, аглопорит, кварцепорит, кампорит и др.) позволяющих расширить номенклатуру пористых заполнителей, снизить стоимость сырьевых материалов и затраты энергоресурсов на их производство.

В СНГ и в дальнем зарубежье накоплен достаточно большой опыт применения конструкционных лёгких бетонов на различных пористых заполнителях. При этом наибольшее распространение получили следующие виды изделий и конструкции: стеновые панели, плиты, перекрытий и покрытий, а также фермы, балки, своды и другие.

Ведущими научно-исследовательскими институтами в области строительства (НИИЖБ, НИИСК, НИИЭС, и др.) обобщен опыт проектирование и строительства зданий и сооружений различного назначения с применением лёгких бетонов. При этом установлено, что замена тяжелого бетона лёгким экономически эффективна, если соотношение стоимости крупного пористого и плотного заполнителей в промышленных зданиях составляет 1: 1,5; в крупнопанельных жилых домах 1:2,5; в сельскохозяйственных зданиях 1:3. Также известно, что применяемые легкобетонные конструкции по своим физико-механическим показателям по

прочности, деформативности и долговечности не уступают конструкциям из тяжелого бетона.

К известным порыстым заполнителям относятся неорганические: керамзит, аглопорит, шлаковая пемза, заполнители из зол ТЭС, вспученный перлит, вермикулит а также органически: пенополиуретан, полистирол и др. Каждый из этих заполнителей имеет свои особенности [табл.1.], которые в значительной степени определяют свойство бетонов на их основе.

Они могут иметь различное соотношение стекловидной и кристаллической фаз характеризуется различной прочностью и деформативностью, отличаются друг от друга теплофизическими показателями. [2]

Таблица 1.

Сравнительная характеристика порыстых заполнителей

	Водопоглощение по массе, %	Средняя плотность кг/М <sup>3</sup>	Теплопроводность Вт/ м.К	Прочность при сжатии ,Мпа
Керамзитовый гравий	13-30	300-800	0,3-0,5	0,8-5,5
Вспученный перлит	29-30	100-300	0,04-0,06	0,3-0,6
Аглопоритовый щебень	16-31	800-1100	0,23-0,6	0,65-1,6
Шлаковая пемза	13-31	800-1100	-	0,6-3,7
Гранулы пенополистирола	До 3	10-35	0,03-0,04	0,05-0,15

Однако, существующие в настоящее время широко распространенные порыстые заолнители имеют прочность , 3-4 Мпа [3].

В связи с этим перспективными являются исследования, направленные на изысканию новых порыстых заполнителей из местного сырья, какими являются глины Касансайского месторождения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бужевич Г.А . Легкие бетоны на порыстых заполнителях.- М:Стройиздат,1980.-213 с.
2. Иванов И.А. Технология легких бетонов на искусственных порыстых заполнителях.-М.: Стройиздат.1974.-279с
3. Газиев У.А. Состав и свойство легкого бетона на аргиллитовом заполнителе.-Ташкент: УзНИИТ, 1991.-20 с
4. Ризаев Б.Ш.,Б.Б.Хасанов, Мухитдинов А.Б.Методы изготовления образцов и проведения испытаний легких бетонов на заполнителе из отходов угледобычи и местном сырье. Научный журнал ФЕРПИ. 2011г№1

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ В БЕТОНЕ ПО СЕЧЕНИЮ КОЛОНН В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА

доц. Б.Ш Ризаев, ўқит. С.Э Нўманова  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Аннотация:** В статье исследованы особенности изменения температуры и влажности наружного воздуха и установлены распределения температуры по сечению железобетонных элементов в натуральных условиях сухого жаркого климата.

В наиболее неблагоприятных климатических условиях сухого жаркого климата находятся конструкции, непосредственно подверженные солнечной радиации. Наблюдения за кинетикой изменения температуры бетона в железобетонном элементе показали, что при температуре внешней среды  $37^{\circ}$  температура бетона под воздействием солнечной радиации доходит до  $48^{\circ}$  при минимальной влажности среды 20%. С повышением температуры воздуха в летний период повышается температура на поверхности бетона особенно подверженной прямой солнечной радиации. Начиная с 11-13 часов, температура воздуха повышается быстрее, а температура бетона в сечении ниже температуры наружного воздуха. На обращенной к солнцу поверхности элемента бетон нагревается быстрее, чем на теневой поверхности. В 14 часов эта разница составляет 8 ... 16  $^{\circ}\text{C}$  за счет солнечной радиации с 14 до 21 часа наблюдается прогревание внутренних слоев бетона ( рис. 3. 4-3.6 ).

С повышением температуры воздуха повышается температура бетона, причем, начиная с 13.00 часов, температура бетона на поверхности колонн начинает превышать температуру воздуха на 13...17  $^{\circ}\text{C}$ , особенно со стороны, подверженной прямой солнечной радиации. Максимальная зафиксированная температура на поверхности бетона в июле месяце в 14 часов дня была 45... 48  $^{\circ}\text{C}$ , которая превышает температуру воздуха на 12... 18  $^{\circ}\text{C}$ . (рис. 3. 7-3. 9).

Имеет место равномерный прогрев с повышением температуры воздуха с 7.00 до 12.00. Начиная с 13.00 часов, повышение температуры бетона поверхности бетона опережает рост температуры бетона в середине сечения на 10... 12  $^{\circ}\text{C}$ .

Начиная с 18 часов, происходит понижение температуры бетона, к 20-00 часам температура бетона по сечению выравнивается. С 22.00 часов снижение температуры бетона колонн начинает отставать от снижения температуры воздуха, и остывание бетона идет на поверхности бетона быстрее, чем в середине сечения. ( рис. 3. 7-3. 9 ).

На рис. 3.10 приведены данные по изменению температуры воздуха и бетона в сечении колонны в 15. 00 часов в течение 1 года в условиях сухого жаркого климата. Изменения температуры бетона следуют за изменениями температуры воздуха и носят синусоидальный характер. Начиная с мая месяца и до октября, температура бетона в сечении колонн колеблется в

пределах 30-48 °С при перепадах по сечению 8-11 °С . В осенний период также наиболее нагретой оказывается бетонная поверхность элемента, обращенная в сторону солнца. Это можно объяснить низким горизонтом солнца в осенний период.

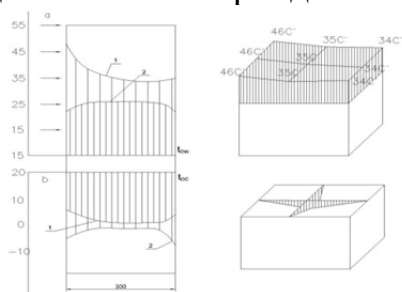


Рис. 3.4. Распределение температуры по сечению в наиболее жаркое /а/ и наиболее /б/ время года при воздействии солнечной радиации на растянутую зону колонн.

- 1-в наиболее жаркое время суток;
- 2-в наиболее холодное;
- 3->направление солнечной радиации.

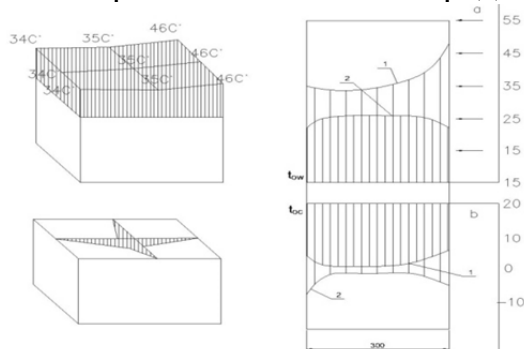


Рис.3.5 Распределение температуры по сечению в наиболее жаркое /а/ и наиболее /б/ время года при воздействии солнечной радиации на сжатую зону колонн.

- 1-в наиболее жаркое время суток;
- 2-в наиболее холодное;
- 3->направление солнечной радиации.

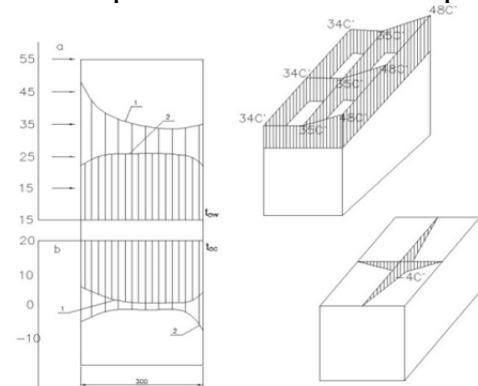


Рис. 3.6 Распределение температуры по сечению в наиболее жаркое /а/ и наиболее /б/ время года при воздействии солнечной радиации на боковую поверхность колонн.

- 1-в наиболее жаркое время суток;



2-в наиболее холодное;  
3->направление солнечной радиации.

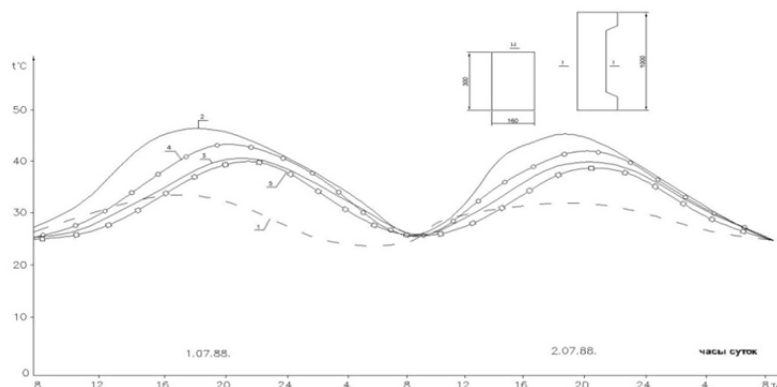


Рис. 3.7 Изменение температуры бетона в железобетонном элементе при воздействии солнечной радиации со стороны растянутой грани в течение 2-х суток наиболее жаркого месяца.

1-температура воздуха;2-на поверхности обращенной к солнцу;  
3-противоположной поверхности;4- на глубине 30мм;5- в середине сечения.

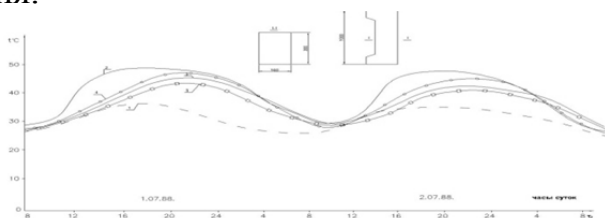


Рис. 3.8. Изменение температуры бетона в железобетонном элементе при воздействии солнечной радиации со стороны сжатой грани в течение 2-х суток. 1-температура воздуха;2-на поверхности обращенной к солнцу;

3-противоположной поверхности;4- на глубине 30мм; 5- в середине сечения.

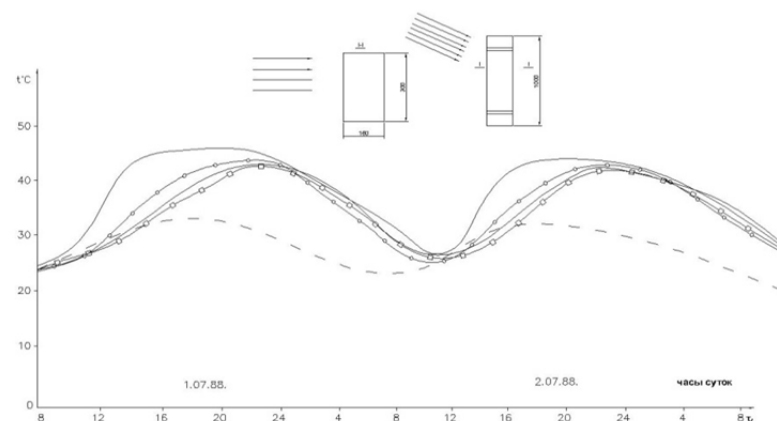


Рис. 3.9. Изменение температуры бетона в железобетонном элементе при воздействии солнечной радиации со стороны боковой поверхности в течение 2-х суток. Цифры на кривых-номера термопар

X-место расположения термопар 1-5 номера термопар  
6-температура воздуха.

В течение суток днем с 9 до 14 часов температура поднимается от 17 до 27 °C и перепад температуры составляет соответственно 10 °C . С ноября

месяца до декабря и с марта месяца до мая температура бетона колонн колеблется от 5 до 25 °С при перепадах по высоте сечения 6... 8 °С. В зимний период температура бетона колонн колеблется в пределах от +4 до -4 при температуре воздуха -7 °С, а перепады температуры бетона по сечению достигает 4...7 °С. Сезонные перепады температур бетона составляют днем 49 °С и ночью 22 °С. В образцах, с повышением температуры и снижением относительной влажности окружающей среды к месячному возрасту влажность уменьшилась на 5-6 %, а через месяца 3 влажность составляла 1-4 %, что соответствовало нормальной влажности железобетонных конструкций находящихся в воздушно-сухих условиях эксплуатации. В образцах, хранившихся в цеху в тени, такого же возраста влажность составляла 4 %. Таким образом, наибольшая температура в железобетонных элементах в условия сухого жаркого климата, с точки зрения влияния температурно-влажностных условий среды, является летний период с и июля по август месяц, а в течение суток - период с 14 до 17 часов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Милованов А.Ф, Камбаров Х.У. Расчет железобетонных конструкций для условий жаркого климата. [Текст]: учеб. пос. для студ. учреждений высш. проф. образования / Ф.А.Милованов – Т: Укитувчи, 1991. -176 стр.
2. Милованов А.Ф, Камбаров Х.У. Расчет железобетонных конструкций на воздействие температуры. [Текст]: учеб. пос. для студ. учреждений высш. проф. образования / Ф.А.Милованов – Т: Укитувчи, 1994. -360 стр.
3. Ризаев Б.Ш. Прочность и деформативность внецентренно-сжатых железобетонных колонн в условиях сухого жаркого климата. [Текст]: / Б.Ш.Ризаев // Сборник научных трудов / НамМПИ. –Наманган, 2009.
4. Ризаев Б.Ш., Мавлонов Р.А. Деформативные характеристики тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата. [Текст] / Б.Ш.Ризаев // Журнал «Вестник науки и творчества. / - Россия. Казань, 2017. -Выпуск №3.
5. Отчет Ташкентского Политехнического института по теме "Определение температур и влажности по толщине внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения из тяжелого бетона при воздействии солнечной радиации. - Ташкент: 1989.

# КЛАССИФИКАЦИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

У.Т.Тоштемуров, М.Р.Исмаилов  
(Ташкентского Государственного технического университета имени  
Ислама Каримова Алмалыкский филиал)

*Аннотация:* В статье рассмотрено изменение экономических взаимоотношений и формирование различных видов собственности, усложнение горно-геологических условий разработки полезных ископаемых, ухудшение экологической ситуации горнопромышленных регионов в сочетании с развитием урбанизации крупных городов определяют объективную необходимость формирования новых методологических подходов к решению проблемы освоения подземного пространства в частности, научного обоснования проектирования строительства подземных сооружений.

Само по себе понятие «подземное сооружение» включает многофункциональное потребительское качество, отражающее различные аспекты этого качества. К подземным сооружениям относятся: выработки горнодобывающих предприятий (стволы, камерные выработки околоствольных дворов, квершлагги, штреки, бремсберги, уклоны, и т.п.); транспортные и гидротехнические тоннели; объекты метрополитена (станции, перегонные и эскалаторные тоннели); коллекторные тоннели коммунального хозяйства крупных городов; подземные пешеходные переходы с помещениями попутного обслуживания, подземные малогабаритные служебные тоннели для загрузки объектов торговли, производственные и другие склады повседневного пользования; камерные выработки подземных объектов гидроэнергетики (машзалы), хозяйственного назначения (аграрные предприятия, хранилища, склады, гаражи, автостоянки), социального назначения (библиотеки, спортзалы, кинозалы, рестораны, бассейны, больницы, музеи, научные центры), экологического назначения (хранилища-могильники для радиоактивных отходов и вредных веществ, опасные производства), оборонного назначения. Современный уровень типизации технических решений при проектировании строительства и эксплуатации подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях характеризуется достижением соответствия между характеристиками проектируемых объектов и способами их строительства в рамках узкой специализации, например, строительства выработок горнодобывающих предприятий, подземных сооружений коммунального назначения, транспортных, гидротехнических тоннелей и др. [1]

Такая типизация вступает в объективное противоречие с многообразием условий строительства подземных сооружений, выражающихся как в общей тенденции ухудшения горно-геологических условий, так и в

объективной вероятностной природе проявления свойств вмещающих породных массивов. В этом контексте, стохастически возникающие задачи проектирования строительства подземных сооружений, решаемые в рамках узкой специализации, имеют локальный, частный характер.

Многочисленные проявления сложных гидрогеологических (прорывы воды в выработки), геомеханических (проявления вывалообразования, незатухающее пучение почвы выработок) и газодинамических (внезапные выбросы угля, породы и газа, горные удары) условий, сопровождающие строительство подземных сооружений, несмотря на применяемые технологические меры по их предупреждению, свидетельствуют о необходимости разработки системного обоснования проектирования подземных объектов, учитывающего в комплексе все взаимовлияющие факторы (горно-геологические, горно-технические, социальные и другие).

Поэтому, прямой перенос типовых решений проектирования при подземном и шахтном строительстве в другие условия реализации невозможен. Это противоречие отражает объективную реальность, когда многообразие природных условий не имеет механизма соотнесения с принципами формирования технологий реализации - строительством подземных сооружений в сложных горно-геологических и территориальных условиях. Изучение условий строительства подземных сооружений для различных целей (отработки месторождений полезных ископаемых, подземных объектов различного назначения) вскрыло противоречие, которое отражает недостаточность типизации решений, базирующихся на общих закономерностях ведения горнопроходческих работ, что затрудняет их распространение на решение аналогичных задач в других условиях, отличающихся даже незначительным числом новых факторов.

Разрешение данного противоречия находится в области анализа и синтеза классификаций, как обобщенной информации накопленного опыта, типизации методов подготовки, способов воздействия на массив горных пород, способов строительства и обеспечения устойчивого функционирования подземных сооружений в сложных условиях, а также опыта формирования самих классификаций.

Разработанная классификация строительства и поддержания подземных сооружений носит качественный характер, поэтому для ее практического использования требуется располагать количественными показателями (критериями), позволяющими отнести реальные условия строительства подземных сооружений к той или иной группе сложных условий. Кроме того, два типа сложных условий (гидрогеологические и горно-технические) в большей степени относятся к процессу проходки горных выработок, а третий тип (геомеханические) к процессу их крепления и поддержания.

В этом прослеживается определенная условность данной классификации, т. к. при любом типе условий могут возникнуть сложности, связанные с креплением подземных сооружений, например создание

водонепроницаемости конструкций крепей в сложных гидрогеологических условиях и т.д.

Выполненный анализ критериев, используемых в нормативной документации, показывает, что все они основаны на влиянии доминирующей фазовой составляющей породного массива и не отражают особенностей его реального стохастического состояния, как многофазовой среды, хотя в отдельных конкретных случаях вполне оправданы и дают удовлетворительную сходимость с данными практики.

Наиболее реальная оценка массива горных пород производится при исследовании его геомеханического состояния, т.к. существует набор критериев, основанных на комплексном учете свойств массива (деформируемость, прочность, устойчивость). [2]

Оценка гидрогеологического и газодинамического состояния массива производится по критериям, которые не в полной мере отражают его реальное состояние, а учитывают лишь некоторые свойства массива (например: величина раскрытия трещин и удельное водопоглощение - при цементации пород; коэффициент фильтрации пород - при водопонижении; дискование керна - при выбросах песчаника и т.д.). Приведенные классификации методов подготовки и способов воздействия на массив горных пород при строительстве подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях требуют разработки критериев (механизма соответствия) для выбора оптимального варианта воздействия в условиях непрерывного изменения параметров вмещающего массива и многовариантного решения технологических задач строительства подземных сооружений.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Строительство горных выработок в сложных горно-технических условиях. Справочник. Под редакцией Б.А.Картозия; М., Недра, 1992.
2. Черняк И.Л., Ярунин С. Л. Управление состоянием массива горных пород М., Недра, 2005.

#### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕ-И ЖАРОПРОЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИ**

*У.Т.Юсупов (Ташкентский архитектурно строительный институт)*

*Аннотация:* Проведены исследования по определению возможности комплексного использования добавки серии «ЮУТ» на основе механо-химической активации золошлака Ново-Ангренской ТЭС и фосфогипса. Разработанные плотные тяжелые жаростойкие бетоны могут применяться для изготовления огнестойких строительных конструкций, и в качестве жаростойкой футеровки в тепловых агрегатах.

Жаростойкий бетон представляет собой специальный вид материалов, которые под воздействием высоких температур (до 1800°C) способны

сохранять в установленных границах собственные физико-механические характеристики. Жаростойкие смеси с успехом применяются во всех сферах промышленного строительства, ни в чем не уступая мелкоштучным огнеупорным материалам. Так, например, жаростойкие бетоны ГОСТ 20910–90, в сравнении с обычными огнеупорными материалами, не нуждаются в специальном предварительном обжиге. Термообработку (обжиг), жароупорный бетон, проходит при первом нагреве готовой конструкции, в момент пуска теплового агрегата [1-2].

Бетонные растворы на шлакопорландцементе и портландцементе — самый первый и наиболее распространенный класс жаростойких бетонов. Сравнительно низкая цена, отработанные технологии производства строительных и промышленных конструкций термического назначения, достаточно высокие прочностные характеристики, позволяют им с успехом конкурировать с другими аналогичными материалами.

На алюминатных, высокоглиноземистых и глиноземистых цементах, приготавливают бетоны высоких классов термостойкости (И8–И18). Высокая огнестойкость алюминатных цемента объясняется их минералогическим составом [3].

Наилучшие показатели калиевого стекла, как основного вяжущего в составе бетона, проявляются при силикатном модуле, равным 2,5–4,0, а натриевого вяжущего — при 2,0–3,5. Процесс твердения жидкого стекла в естественных условиях протекает очень медленно. Для ускорения твердения смесей, в его состав вводят отвердители: фторсиликат щелочных металлов и соединение кремнефторида натрия. Взаимодействуя с жидким стеклом, отвердители понижают содержание щелочных реагентов. Они способствуют выделению кремниевой кислоты, при помощи которой происходит уплотнение бетонной смеси и повышение ее прочностных характеристик. Для ускорения твердения жидкого стекла также могут вводиться продукты металлургической переработки-нефелиновый шлак, шлаки ферромарганца, феррохрома и др.

Применение того или иного вида заполнителей зависит от установленного температурного режима их эксплуатации:

1. При температурном режиме от 600°C до 800°C, в роли заполнителей могут использоваться горные породы (базальт, андезит, диабаз), доменные гранулированные шлаки, пористые заполнители из вулканических горных пород, кирпичный бой, пористые искусственные заполнители (керамзит, вермикулит, вспученный перлит, шлаковая пемза и др.).
2. Для эксплуатации бетонных конструкций в пределах 1200°C–1700°C, цементные жаростойкие растворы изготавливают с добавлением дробленых огнеупорных материалов (магнезит, шамотный кирпич, хромит, обожженный каолин, корунд).
3. Кроме того, применяются специальные заполнители, изготовленные путем высокотемпературного обжига смеси магнезита и огнеупорной глины — алюмосиликаты магнезия, характеризующиеся низкой

температурной деформацией, высокой огнеупорностью в широком интервале температур.

Главным минеральным компонентом глиноземистого цемента выступает моноалюминат кальция ( $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Высокоглиноземистых цементов — диалюминат кальция ( $\text{CaO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ). При нагревании железобетонных конструкций, деструктивные процессы протекают не только в цементных вяжущих, но и в применяемых заполнителях. Возникновение этих реакций объясняется неравномерным тепловым расширением минеральных заполнителей. Поэтому, нужно внимательно подходить к вопросу выбора заполнителей для конкретной марки жаростойкого бетона.

Нами проведены исследования по определению возможности комплексного использования механохимически активированной добавки серии «ЮУТ» на основе механо-химической активации золошлака Ново-Ангренской ТЭС и отхода фосфогипс ОАО «Махам-Аммофос». Химические составы усредненных проб механохимически активированной добавки приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Химический состав компонентов смеси «золошлак + фосфогипс»**

Наименование компонентов	Содержание массовой доли оксидов, %							
	П.п.п	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Золошлак	7,97	54,82	21,34	3,18	5,72	1,30	0,56	0,14*
Фосфогипс	19,61	3,04	0,74	0,78	29,44	0,25	43,22	2,42*
*Массовая доля водорастворимых фосфатов,%, в пересчете на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .								

Содержание SO<sub>3</sub> составляет 21,89 % и 13,36 % соответственно в ЮУТ-1 и ЮУТ-2, результаты химического анализа механо-химически активированной добавки серии «ЮУТ» указывают на возможность их использования в качестве активных минеральных добавок, и возможно — регулятора сроков схватывания взамен гипсового камня для получения огнестойких и жаропрочных цементов, бетонов и строительных конструкций.

Нами установлено, что применение того или иного вида заполнителей зависит от установленного температурного режима их эксплуатации:

1. При температурном режиме от 600°C до 800°C, в роли заполнителей могут использоваться горные породы (базальт, андезит, диабаз), доменные гранулированные шлаки, пористые заполнители из вулканических горных пород, кирпичный бой, пористые искусственные заполнители (керамзит, вермикулит, вспученный перлит, шлаковая пемза и др.).
2. Для эксплуатации бетонных конструкций в пределах 1200°C–1700°C, цементные жаростойкие растворы изготавливают с добавлением дробленных огнеупорных материалов (магнезит, шамотный кирпич, хромит, обожженный каолин, корунд).
3. Кроме того, применяются специальные заполнители, изготовленные путем высокотемпературного обжига смеси магнезита и огнеупорной

глины — алюмосиликаты магния, характеризующиеся низкой температурной деформацией, высокой огнеупорностью в широком интервале температур.

По данным таблицы 2, в начальные сроки твердения прочность цементов ПЮУТ-2-15, ПЮУТ-2-20, в возрасте 7 сутки составила 26,8 МПа и 24,1 МПа соответственно, что практически не отличается от прочности контрольного цемента ПЦ-Д0 (26,8 МПа).

Установлено, что жаростойкие бетонные конструкции на алюминатных цементах без специальных добавок способны выдерживать температуры до 1300°С, а при добавлении разработанной нами добавки «ЮУТ-1», температурный режим повышается до 1600°С и более.

Для совершенствования структуры цементного состава и повышения прочности конструкций, в вяжущее добавляли минеральные компоненты (бой магнезитового или шамотного кирпича, андезит, доменный гранулированный шлак, лессовидный суглинок, золу-унос и др.), обладающие необходимыми показателями огнеупорности.

При нагревании железобетонных конструкций, деструктивные процессы протекают не только в цементных вяжущих, но и в применяемых заполнителях. Возникновение этих реакций объясняется неравномерным тепловым расширением минеральных заполнителей. Поэтому, нужно внимательно подходить к вопросу выбора заполнителей для конкретной марки жаростойкого бетона.

Огнестойкие конструкции, приготовленные с применением разработанной нами добавки серии «ЮУТ» в глиноземистых цементах, могут подвергаться воздействию высоких температур уже по истечению суток после изготовления. Оптимальные составы термостойких бетонов на алюминатных цементах приведены ниже в таблице 2.

Таблица 2.

**Некоторые теплофизические свойства огне- и жаропрочных бетонов**

Компоненты Бетона	Содержание по массе, %	Температура деформации под нагрузкой, °С		Огнеупорность, %	Линейная усадка, %
		Начало	конец		
Глиноземистый цемент+ЮУТ-1 шамотный порошок	20-15	1480-1520	1500-1600	1800	0,2-0,3
	80-85				
Глиноземистый цемент+ЮУТ-1 хромитовый порошок	15-7	1495-1560	1500-1600	1800	0,2-0,3
	85-93				
Глиноземистый цемент шамотный	20-15	1200-1350	1300-1400	1500	1-2
	80-85				



порошок					
Глиноземистый цемент	15-7	1280-1340	1380-1440	1600	1-2
хромитовый порошок	85-93				

Таким образом, разработанные нами плотные тяжелые жаростойкие бетоны могут применяться для изготовления огнестойких строительных конструкций, и в качестве жаростойкой футеровки в тепловых агрегатах: рекуператоров доменных печей, на предприятиях химической промышленности, в печах для обжига строительного кирпича, при строительстве дымовых труб и др.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Касимов Э.У. Архитектура ашёшунослиги. Т.2015 й.
2. ГОСТ 20910–90. Жаростойкие бетоны.
3. Касимов И.И. Замонавий ва арзон курилиш материаллари. Т.2018 й.

### ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВЕДЕННЫХ НА ЗАСОЛЁННЫХ И ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ.

*доц.Б.Рахмонов, ст.пред. Д.Касимова  
(Джизакский политехнический институт)*

*Аннотация:* В данной статье описываются физико-механические свойства грунтов, деформации зданий и сооружений, возведенных на засоленных и просадочных грунтах.

В последние годы, в связи с увеличением объема строительства в аридной и полуаридной зонах, отмечены многочисленные случаи деформации гражданских и промышленных зданий и сооружений, возведенных на засоленных и просадочных грунтах.

Отличительной особенностью засоленных и просадочных грунтов является изменение их физико-механических свойств в процессе водонасыщения и выщелачивания солей.

Случаи неудачного проектирования, строительства и эксплуатации сооружений на засоленных грунтах зарегистрированы в г.г Навои, Учкудук, Зарафшан.

Опыт строительства промышленных и гражданских сооружений на засоленных грунтах показал, что вследствие замачивания и длительной фильтрации воды через основание нередко происходит недопустимые деформации и потеря несущей способности основания.

Например, здание котельной в Навоийской области, возведенное на сильнозагипсованных грунтах, из-за развития процессов суффизиионного рас-

Соления пришло в аварийное состояние. Известны случаи значительного уменьшения несущей способности основания, связанные с рассолением грунтов и ухудшением механических свойств.

При замачивании и рассолении механические свойства засоленных и просадочных грунтов могут ухудшаться, настолько, что происходят неравномерные просадки и очень легких сооружений.

Аналогичные случаи наблюдались нами на территории г.Ташкента и Ташкентской области.В последнее время в связи с интенсивным развитием в республике водохозяйственного строительства резко возросло количества аварийных объектов, число которых к настоящему времени достигло несколько десятков.Поэтому возникло необходимость обследования аварийных объектов и выяснения причин их вызвавших.

Аварийное состояние зданий и сооружений в г.Ташкенте:

Четырехэтажный, 1-х подъездный жилой дом №45 по ул.Мусоргского был сдан в эксплуатацию в 1967 году.Жилой дом № 45 –кирпичный,на ленточных монолитных фундаментах с глубиной заложения 1,5-1,6 м.

Деформация дома произошла в процессе длительного периода эксплуатации.

Изучение проектно-сметной документации аварийного объекта г. Ташкента показало, что основанием для фундаментов здания служат грунты :лессовидные макропористые,светло-коричневого икоричневого цвета маловлажные.УГВ находился на глубине 27,3 м от поверхности земли; II тип грунтовых условий по просадочности.

Причиной неравномерной деформации жилдома явилось замачивание лессовидных просадочных грунтов,залегающих в основании фундаментов жилдома, в результате чего произошла частичная реализация ихпросадочных свойств.

Источником замачивания лессовидных просадочных грунтов послужили обычный полив цветников и сада вокруг дома, а также утечка из труб водопроводной и канализационной сети, в процессе многолетней эксплуатации жилдома. Постепенное накопление влаги и привело к проявлению присадки в лессовых грунтах.

При осмотре аварийного состояния здания выявлено следующее : ширины раскрытия трещин достигает 2-10 мм , основная масса трещин расположена на уровне 1-2 этажей,выше реже ; в фундаменте также имеются трещины ,ширина которых достигает 3-4 мм;

Отбор образцов грунта под фундаментами в местах просадки при ускоренных методах определения влажности показал, что значение влажности достигает 18-19 % со степенью влажности до  $S_r = 0.65$

Здание учебно-производственных мастерских было построено в 1967 году.Глубина залегания фундаментов 1,0-2,0 м,фундамента столбчатые.

По данным изысканий установлено , что грунты оснований фундаментов представлены лессовидными суглинками и супесями мощностью до 20 м, маловлажные, реже влажные. УГВ залегает на глубине более 20 м.

Региональная подьема УГВ на участке исследования по многолетним наблюдением не сжудается.

Исследование грунтов в основании фундаментов аварийного здания

показали, что там залегают сильнопросадочные лессовидные грунты разведанной мощностью до 20 м.

Утечка воды на водопроводных сетях способствовала дополнительному увлажнению грунтов основания, следствием чего явилось их неравномерная просадка, приведшая здание в аварийное состояние. Несмотря на неоднократные замочивания грунтов с северной и западной стороны основания здания остаточная суммарная величина просадки от собственного веса грунта здесь сохранилось и составляет по шурфу № 1-12,7 см, по шурфу 4-8,5 см

При осмотре аварийного остояния было выявлено, что интенсивная просадка грунтов основания фундаментов привела к деформациям корпуса мастерских следующего характера : несущие колонны на столбчатых фундаментах сильно сели в центральной части здания.

Оседание колонн привело к разрыву несущих стен по швам, к отрыву порядка 15 см, плит перекрытий, а также к их сдвигу, а местами к провисанию, к осыпанию штукатурки по швам в потолке центральной части здания, к трещинам и раскрытию цементных полов, где ширины щелей достигла 5-8 см. Определение влажности показало увеличение ее до 25,1 % со степенью влажности  $S_r=0.88$ . Анализ результатов обследования аварийных объектов, изучения нормативных документов и литературных источников показал, что грунты региона практически не изучены с позиции влияния выщелачивания солей на изменение физико – механических свойств грунтов. Это связано с тем, что грунты региона считаются незасоленными, а содержание и состав солей при этом не учитывается.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРА.**

1. Абелев Ю.М, Абелев.М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах. М.Стройиздат. . 271 с.
2. Абелев.М.Ю., Джумашев У.Г. Строительство на засоленных грунтах. М, 1978, -46с.
3. Былова В.С. О распространение и просадочности лессовых пород. М.196 стр.
4. Изменение свойств грунтов под влиянием природных и антропогенных воздействия ( ст.науч.тр) Ред.Р.С.Зиангирова.М.Стройиздат,1981.
5. Крутов В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. Киев, Будивельник, 1982.-224 с
6. Куликова З.В. Формирование инженерно- геологических особенности засилованных пород аридной зоны. Автореферат. дисс. канд. геол.- мин. наук-М, 1983.-25 с
7. Петрухин В.П, Алсперович С.В. Деформируемость оснований сложенных загипсованными грунтами при горизонтальной фильтрации выи.- Тр. НИИОСТ вып. 77-84. 1988. 3-10 с

## КЎП ҚАВАТЛИ ҚУЙМА ТЕМИРБЕТОН СИНЧЛИ РОМЛАРНИ ҲИСОБЛАШДА БЕТОННИНГ ҲАҚИҚИЙ ИШИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ

доц. А.Т.Мирзааҳмедов, Ў.А.Мирзааҳмедова, С.Ғ.Ғуломиддинов  
(Фарғона политехника институти)

*Аннотация:* Қуйидаги мақолада кўп қаватли қуйма темирбетон синчли ромларни ҳисоблашда бетоннинг ҳақиқий ишини ҳисобга олган ҳолда, ҳисоблаш алгоритмини яратилган ва сонли мисоллар натижаларини таҳлил қилинган.

Бетон ва темирбетоннинг қурилишда кенг қўлланилиши ва яхлит темирбетон конструкциялари ва уларни олдиндан зўриқтирилиши лойиҳалашда бетоннинг вақт ўтиши билан судралувчанлиги, зўриқиш релаксацияси, бетоннинг киришиши, тугунларнинг бикрлиги, эластиклик модулини ошиб бориши ва мустаҳкамлигини вақт бўйича ошиши каби факторларни ҳисобга олишни талаб қилмоқда.

Бетон ва темирбетон конструкцияларининг вақт ўтишига боғлиқ жараёнларини текшириш икки қисмдан иборат бўлади. Биринчидан, бу жараённи ўзи нималардан иборатлигини аниқлаш ва унинг кучланганликдеформация ҳолатига таъсирини ўрганиш. Иккинчидан, вақтга боғлиқ ўзгарувчи жараёнларни реология, механика ва математика қонунлари асосида темирбетон конструкцияларини ҳисоблаш алгоритмларини яратиш [1].

Кўплаб ўтказилган тажриба ва тадқиқотлар шуни кўрсатдики, юк остида ишлаётган темирбетон конструкцияларида бетоннинг судралувчанлиги, тугунларининг бикрлиги таъсиридан бетоннинг бошланғич деформацияси чизиксиз ривожланар экан. Темирбетон конструкцияларида деформациянинг ошиши бетон ва арматура орасида зўриқишларнинг қайта тақсимланишига олиб келади. Бетоннинг ҳақиқий ишини ҳисобга олиш темирбетон конструкцияларини мустаҳкам қилиб лойиҳалашга олиб келади.

Бетоннинг ҳақиқий ишини ҳисобга олиш темирбетон конструкцияларини мустаҳкам қилиб лойиҳалашга олиб келади [2].

Бетоннинг ҳақиқий ишини ҳисобга олишда элементларнинг кўндаланг кесим бикрлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$D = EJ = E_b^{un} \frac{bh^3}{12} + E_s A_s \frac{E_s}{E_b^{bp}} \left(\frac{h}{2} - a\right)^2 + E_s' A_s' \frac{E_s'}{E_b^{bp}} \left(\frac{h}{2} - a'\right)^2$$

бу ерда:

$$E_b^{bp} = \left\{ \frac{\xi_y}{\sigma_b} + \frac{\left[1 + \eta_k \frac{\sigma_b}{R_b} m_k\right]}{E_m} - \frac{1}{\sigma_b} \sum_{j=1}^i \left[1 + \eta_n \left(\frac{\sigma_b^{cp}}{R_b}\right) m_n\right] \left[c \cdot (t_i, t_j) - c \cdot (t_i, t_{j-1})\right] \right\}$$

$$E_b^{un} = \varphi E_b^{bp}$$

$\eta_k, \eta_n, m_k, m_n$  - чизиксиз деформация параметрлари;

$E_s$  - арматуранинг эластиклик модули;

$\sigma_b$  - бетонда ҳосил бўладиган зўриқиш;

$c \cdot (t_i, t_j)$  - судралувчанлик ўлчами;

$$\varphi = \frac{2(1+m) + n_\sigma}{1 + 2m + 2n_\sigma}$$

бу ерда:  $n_\sigma$  - меъёрий зўриқишнинг чизиксиз ўлчови  $0 \leq n_\sigma \leq 1$ ;

$m$  - кучланганлик ҳолати параметри.

Изланишлар шуни кўрсатадики, горизонтал кўчишларни ҳисоблаш муҳандислик усули кўп қаватли рама ярусларининг тугун бурчак бурилишлари бир – бирига тенглигидир ва бунинг ҳисоб схемасида (1-расм) берилганлигидир. Бунда  $\delta$  - қават устунининг ҳар бир узунлиги бўйича умумий бикрлиги;  $r$  - қаватда гиригелларнинг умумий бикрлиги;  $l$  - устун узунлиги;

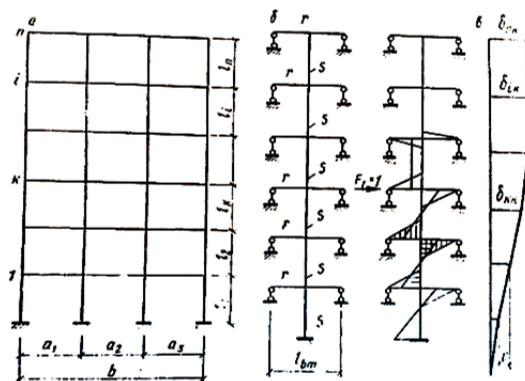
$n$  - қават сони.

Ҳамма қаватларга бир вақтда қўйилган горизонтал юклардан кўп қаватли рамадаги кўчиш:

$$y = \delta_{k1} F_1 + \delta_{k2} F_2 + \dots + \delta_{kn} F_n$$

Қаватлар сони  $n \geq 6$  бўлганда ромлардаги кўчиш, агар яруслардаги кўндаланг кучларни ҳисобга олсак:

$$Q_k = \sum_{i=k}^n F_i, \quad i \geq k$$



1- расм. Кўп қаватли ромнинг ҳисоб схемаси ва кўчиши.

ҳар бир қаватнинг чизикли қийшайиши:

$$y = \sum_{i=1}^k \Delta_i,$$

$$\Delta_i = Q_i C_i,$$

$$y = \sum_{i=1}^k Q_i C_i$$

Кўп қаватли раманинг силжиш бикрлиги бу горизонтал куч, қийшайиш бурчаги бирга тенг бўлганда:

$$\varphi = K_c / 1 = 1$$

$$K = 1 / c$$

$$\text{ёки } K = 12 / [1(s^{-1} + r^{-1})]$$

Бетоннинг вақтга боғлиқ эластиклик модули унинг ҳақиқий ишини ҳисобга олиш шартларидан бири ҳисобланади.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Бондаренко В.М. Некоторые вопросы нелинейной теории ползучести бетона. Харьков, изд-во Харьковского университета, 1968 г.
2. Яшин А.В. Ползучесть бетона в раннем возрасте. В сб. «Исследование свойств бетона и железобетонных конструкций», М, Госстройиздат, 1969 г.

### **СПОСОБ УСИЛЕНИЯ МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РАМЫ КАРКАСА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ**

*доц. Й.М.Махкамов, С.М.Мирзабабаева  
(Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** В статье приводятся предложения по усилению монолитного железобетонного ригеля покрытия производственного цеха в рамках работ по реконструкции объекта. Даны схемы расположения арматуры усиления и последовательность выполнения работ.*

При обследовании несущих железобетонных конструкций цеха грубого дробления горных пород АО «Кувасайцемент» было установлено, что в результате длительной эксплуатации, воздействия силовых факторов, в том числе крановых и сейсмических нагрузок, в монолитных ригелях поперечной рамы здания образовались опасные нормальные и наклонные трещины. Расчетами определено, что в средней части пролета ригеля возникают максимальные изгибающие моменты равные 442 кН·м и растягивающие продольные усилия величиной 7,45кН. Для усиления ригеля был предложен монолитный железобетонный вариант (рис.1), который был одобрен специалистами и руководством комбината. Расчетами было определено количество устанавливаемой арматуры усиления. Усиление ригеля рамы каркаса здания выполняется в следующей последовательности:

- удаляется кровельное покрытие и выравнивающая стяжка по полосе шириной 80 см над ригелями поперечных рам. Производится разметка мест просверления круглых отверстий  $\varnothing 15$  см согласно прилагаемой схеме;
- просверливаются отверстия в плите монолитного покрытия здания для бетонирования усиления ригелей рам;
- производится очистка поверхности покрытия и ригеля рамы, перед бетонированием поверхности ригеля и плиты покрытия, соприкасающиеся с бетоном усиления, тщательно промывают водой под напором;

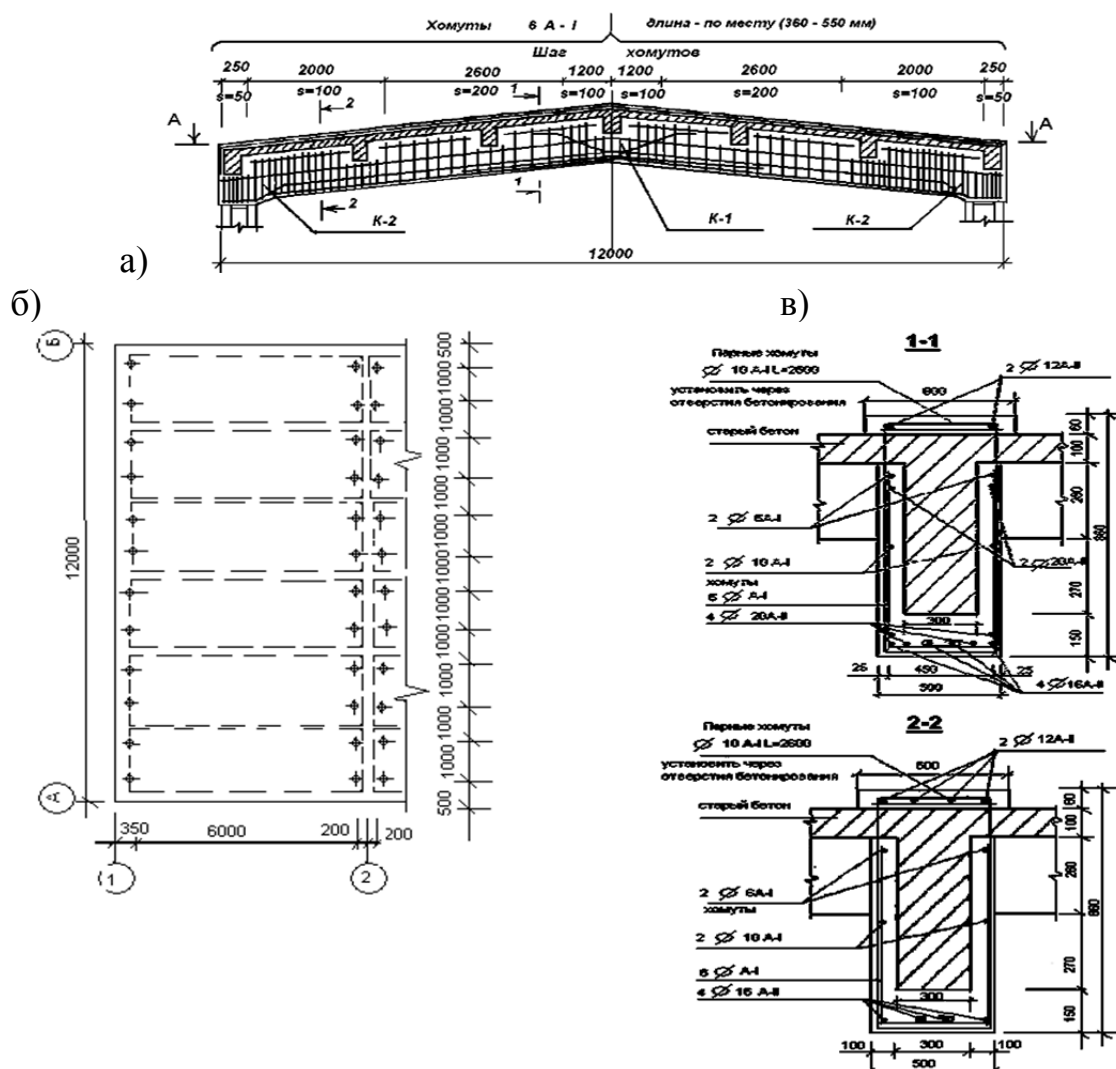


Рис.1. а - схема усиления ригеля поперечной рамы здания; б – схема расположения отверстий для бетонирования усиления ригеля; в – разрез по 1-1; г – разрез по 2-2

- согласно предложенным схемам производится усиление верхней части колонн посредством уголковых профилей L75x6, L50x5 и соединительных планок из листовой стали посредством электросварки; привариваются опорные столики из L50x5, L63x6, L75x6 для крепления арматурных стержней каркасов усиления ригелей и установки опалубки в торцах ригелей;
- устанавливается на проектное положения верхний каркас усиления ригеля рамы К-3;
- подводятся поочередно к проектному уровню каркасы К-1 и К-2 и закрепляются при помощи замкнуты хомутов из  $\varnothing 10A-I$  путем взаимной сварки; концы хомутов заггибаются и они обхватывают нижние стержни каркасов К-1 и К-2. В местах стыковки каркасов К-1 и К-2 при помощи дополнительных продольных стержней диаметром 12–14 мм и хомутов они объединяются в единый пространственный каркас;
- производится крепление стержней каркаса К-3 в торце ригеля к элементам усиления верхней части колонн – к L75x6 путем вертикального сгиба концов стержней с последующей их сваркой к уголковым

профилям. Также должны быть приварены арматурные стержни каркаса К-2: в торце элемента 2Ø16А-II сгибают и приваривают к L75x6 усиления колонны, также 2Ø10А-I сгибают горизонтально и закрепляют аналогично; средние стержни К-2 - 2Ø16А-II крепятся к L50x5, установленным к вертикальным уголкам усиления колонн при помощи сварки на уровне низа ригеля рамы в месте примыкания к колонне с внутренней стороны; производится правильность установления элементов усиления;

- устанавливают опалубку для бетонирования усиления ригеля и производится бетонирование усиления ригеля рамы мелкозернистым тяжелым бетоном класса В20. Бетонирование выполняется через отверстия под давлением и производится тщательное вибрирование при помощи глубинных вибраторов; усиление каждого ригеля рамы должно выполняться путем непрерывного бетонирования.

Выполнение рекомендаций по усилению несущих конструкций покрытия позволяет привести техническое состояние здания отвечающим требованиям действующих норм проектирования и эксплуатации [1-3].

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Гринберг В.Е. и др. Контроль и оценка состояния несущих конструкций зданий и сооружений в эксплуатационный период. - Л.: Стройиздат, 1982.
2. Й.М.Махкамов, С.М.Мирзабабаева. Юқори ҳароратлар остида эгилувчи темирбетон конструкцияларда ёриқларнинг ҳосил бўлиши ва ривожланиши, деформациялари ва бикрлиги. ФарПИ ИТЖ ФерПИ (STJ FerPI),2019,№3, 160с.

### **НАМАНГАН ВИЛОЯТИДА ҚУРИЛАЁТГАН ЖАМОАТ БИНОЛАРИДАГИ ПОЙДЕВОР ГИДРОИЗОЛАЦИЯ ИШЛАРИНИНГ УМУМЛАШГАН ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛИ**

*доц. Н.Хожиев, доц.Х.Алимов, кат.ўқит. О.Чўлпонов, З.Жалолов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

***Аннотация:** Мақолада Наманган вилоятида қурилаётган жамоат биноларидаги пойдевор гидроизоляция ишларига кетган ишчи кучи, материал ва машина-механизация сарфини тан нархи таҳлил қилинган. Гидроизоляция ишлари учун ишлатиладиган битумни ўрнига қўллаш мумкин бўлган янги материал таснифи келтирилган.*

Ҳозирги кунда кундан-кунга кўп қавтли бинолари қуриш оммалашиб, шаҳар ва қишлоқларимиз кўркига-кўрк қўшилмоқда. Бу бинолари узок умр кўришини таъминлаш учун уни турли хил ташқи муҳит таъсиридан яъни қор ёмғир сувларидан, тупроқнинг намлиги ва ер ости сувларидан ҳимоя қилиш талаб қилинади. Бинонинг асосий юк кўтаувчи конструкцияси пойдевор ҳисобланади. Бинонинг пойдевор кучли ва ташқи муҳитлардан ҳимояланган



бўлса, бинонинг умри ҳам шунча узаяди. Шунинг учун ҳам пойдеворни юқори талаблар бўйича химоя қилишимиз зарур. Агар пойдеворга бир оз талофат етадиган бўлса, бинонинг узок муддатга хизмат қилиши кескин камайиши мумкин. Ҳозирги даврда қурилаётган биноларимиз гидроизоляция қилишда асосан битумдан фойдаланиб келинмоқда. Битумга бўлган талаб кескин ортиб борганлиги ва битум материалнинг танқислиги йўлсозликдаги асфальбетон қопламасини тайёрлашда ва мавжуд биноларини ер ости қисм конструкцияларини гидроизоляция қилиш ишларида тез бажаришда қийинчиликлар вужудга келмоқда. Ҳозирги кунда 1 тонна битум нархи 5500000 сўм ни ташкил қилмоқда.

Битумнинг тан нархи кейинги пайтларда юқори бўлганлиги ва бу материалнинг танқислиги қурилишда гидроизоляция жараёнини бажаришда қуйидаги камчиликларни вужудга келтирилмоқда:

1. Баъзи бино пойдеворларини гидроизоляция ишларини бажаришда автомобиллардан ишлаб чиққан мотор мойларини бинони пойдевори ён томонларига суртиб битумга ўхшаш ҳолга келтирилмоққа. Бунда бинони пойдевори етарлича қалинликда гидроизоляцияси амалга ошмайди, оқибда конструкциялар ташқи мухит таъсиридан тўла химоя қилинмайди.

2. Ҳозирги кунда қурилиш жараёнларида битум ёки қорақоғоз ўрнига полиэтилен плёнкалардан вертикал ва горизонтал гидроизоляция сифатида фойдаланишяпти. Ушбу қўлланнилан материал етарли даражада қалинликга эга бўлмаганлиги ва юпқалиги сабабли иш бажариш жараёнида йиртилиши ва талофат кўрганлиги сабабали химоя талаб даражасида бажарилмаяпти.

3. Кам ҳолатларда ҳеч қандай битумли гидроизоляция ишларини амалга оширмасдан пойдевор ёнларини тупроқ билан тўлдириб текислаб қўйишмоқда.

Бу камчиликларни келиб чиқишига асосий сабаб сифатида қурувчилар битум махсулотининг қимматлиги ва танқислиги ва чет давлатлардан импорт орқали келтирилишини кўрсатмоқдалар. Ушбу камчиликларни бартараф этилмаса кўплаб қурилаётган ва мавжуд бинолар пойдевори ташқи мухит таъсиридан емирилиб, шўрлашиб мустаҳкамлиги пасаяди, юк кўтарувчанлиги кескин камайиб боради. Бино пойдеворлари гидроизоляция қилиш ишлари тан нархини иқтисодий таҳлил қилиш объекти сифатида қуйидаги бинолар танлаб олинди. Юқоридаги муаммо учун вилоят хокимлиги ҳузуридаги Ягона буюртмачи инженеринг компанияси томонидан 2019 йил манзиллар дастурига киритилган ва ҳозирги замонда қурилиш ишлари олиб борилаётган қуйидаги жамоат бинолари танлаб олинди.

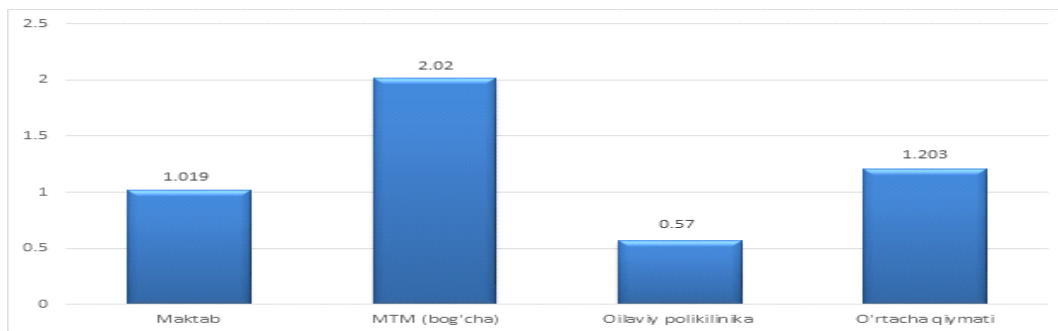
**Биринчи иқтисодий таҳлилда** кўриб чиқадиган объект мактаб биносидир. Бу мактаб биносини қуввати 315 ўқувчига мўлжалланган, қурилиш майдон ҳудуди эса Наманган шаҳар Янги қурилиш МФЙ да жойлашгандир. Бино 4 та блокдан иборат. Таҳлил ишлари учун №1-блокни танлаб олдик. 1-блок бинони қуриш учун смета бўйича умумий тан нархи **467716024 сўм** ни ташкил қилади. Смета асосида бажарилган ишлар, машина механзмлар ва материалларни таннархи қуйидагидан иборат: 1 блок

биноси пойдевори гидроизоляцияси учун ишчиларга тўланадиган иш ҳақлари қуйидагича: 1-суртишга 349438.52 сўм, 2-суртишга 239581.59 сўм.

Биринчи блок пойдевори гидроизоляцияси Битумли материал таннархи : 1-суртишга 2080100 сўм, 2-суртишга 2080100 сўм. Биринчи блок пойдевори гидроизоляцияси учун кетган харажатларнинг умумий миқдори 4766927.31 сўм. Бино пойдевори гидроизоляция ишлари тан нархини бинони умумий тўла тан нархига нисбатан 1.019 % ини ташкил қилди.  $(4766927.31 * 100 / 467716024)$ .

**Иккинчи иқтисодий таҳлилда** кўриб чиқиладиган объект мактабгача таълим муассасидир (МТМ). Бу МТМ биносини қуввати 125 ўринли бўлиб , қурилиш майдон худуди Наманган шаҳри Гулбоғ МФЙ да жойлашган. Таҳлил ишлари учун А-блокни танлаб олдик. А-блок бинони қуриш учун смета бўйича умумий тан нархи **876852539 сўм** ни ташкил қилади. Смета асосида бажарилган ишлар, машина механзмлар ва материалларни таннархи қуйидагидан иборат: МТМнинг А блок биноси пойдевори гидроизоляцияси учун ишчиларга тўланадиган иш ҳақлари қуйидагича: 1-суртишга 1226416.48 сўм, 2-суртишга 840854.11 сўм. МТМ нинг А блоки пойдевори гидроизоляцияси Битумли материал таннархи : 1-суртишга 7300480.00 сўм, 2-суртишга 7300480.00 сўм. МТМнинг А блоки пойдевори гидроизоляцияси ишлатилган машина ва механизмлар таннархи : 1-суртишга 31073.28 сўм, 2-суртишга 31073.28 сўм. Бино пойдевори ёстикчаси остига битум шимдирилган чақиқ тош (шебень) -1014795.960 сўм. МТМнинг А блоки пойдевори гидроизоляцияси учун кетган харажатларнинг умумий миқдори 17745173.11 сўм. Бино пойдевори гидроизоляция ишлари тан нархини бинони умумий тўла тан нархига нисбатан 2,023 % ини ташкил қилди.  $(17745173.11 * 100 / 876852539)$ . Гидроизоляция ишлари учун битум материалига кетган харажат **17712421.28 сўм**ни ташкил қилди.

**Учинчи иқтисодий таҳлилда** кўриб чиқиладиган объект оилавий поликлиникадир. Бу оилавий поликлиника биносини қуввати 100 ўринли бўлиб, қурилиш майдон худуди Наманган шаҳри Мустақилликнинг беш йиллиги МФЙ да жойлашган. Оилавий поликлиника бинони қуриш учун смета бўйича умумий тан нархи **1621408337сўм** ни ташкил қилади. Оилавий поликлиника биноси пойдевори гидроизоляцияси учун ишчиларга тўланадиган иш ҳақлари қуйидагича: 1-суртишга 687604.83 сўм, 2-суртишга 471434.75 сўм. Оилавий поликлиника пойдевори гидроизоляциясида ишлатилган Битумли материалнинг таннархи : 1-суртишга 4093100 сўм, 2-суртишга 4093100 сўм. Оилавий поликлиника пойдевори гидроизоляцияси ишлатилган машина ва механизмлар таннархи: 1-суртишга 17421.75 сўм, 2-суртишга 17421.75 сўм. Оилавий поликлиника пойдевори гидроизоляцияси учун кетган харажатларнинг **умумий миқдори** 9321408.78 сўм. Бино пойдевори гидроизоляция ишлари тан нархини бинони умумий тўла тан нархига нисбатан 0,57 % ини ташкил қилди.  $(9380082.78 * 100 / 1621408337)$ . Гидроизоляция ишлари учун битум материалига кетган харажат **9242027.52 сўм**ни ташкил қилди.



**1- расм.** Пойдевор гидроизоляцияси харажати бино қурилишининг тўла тан нархига нисбатан % ҳисобидаги умумий миқдори.

Синов ишлари ўтказилган учта жамоат бинолари пойдеворлари гидроизоляция ишларининг ўртача таннархи бинонинг тўла таннархининг 1,203 % қисмини ташкил этар экан (1- расм).



**2-расм.** Жамоат биноси пойдевори гидроизоляцияси учун материал, машина механизмлар ва ишчи кучи сарфларини харажати.

Иқтисодий таҳлил учун хар бир жамоат бино пойдеворлари гидроизоляциялари ишларининг унга кетган битум материали, ишчилар меҳнат сарфи ва ишлатиладиган машина механизмлар учун кетадиган сарф харажатлар (2-расм)да келтирилган.

Хулоса ўрнида иқтисодий таҳлил шуни кўрсатмоқдаки гидроизоляция ишлари таннархини энг катта қисми битум материали бўлиб у ўртача 87,5 % ни ташкил қилмоқда. Гидроизоляция ишларида ишчиларни меҳнат сарфи учун харажат 12, 1% ни ва машина механизмлар харажати 0,4% ни ташкил қилмоқда. Гидроизоляция ишларида энг катта харажат битум материалга тўғри келмоқда.

Иқтисодий таҳлил натижасида гидроизоляция ишлари учун энг катта сарф харажатни ўз ичига олган битум материали ўрнига бошқа янги материалларни топиш ва қўллаш вазифасини қўймоқда. Бу борада Наманган қурилиш-муҳандислик институти «Бино ва иншоотлар қурилиши» кафедраси профессор-ўқитувчилари томонидан битумни ўрнини босидиган материал устида илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқдалар.

## ФАРҒОНА ВОДИЙСИДАГИ ЎРТА АСР МЕЪМОРИЙ ЁДГОРЛИКЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ.

кат. ўқит. Д.М.Хатамова, талаба Б.М.Абдуллаев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Анотация:* Бу мақолада афтор Фарғона водийсидаги рўйхатга олинган тарихий ва маданий мерос объектларини жумладан меъморий ёдгорликлари ва уларни hozirги кундаги ахамияти ҳақида илмий баён этган.

Гўзал ва сўлим Фарғона водийси Марказий Осиё гавҳари деб номланиши бежиз эмас. Маскур гўша бетакрор иқлим ва манзарали табиати билан барчани ўзига мафтун этади. Қадимий Бухоро, Самарқанд, Хива шаҳридаги сингари Фарғона водийсида ҳам кишини ҳайратга солувчи тарихий ёдгорликлар бисёр. Жумладан...

Фарғона вилоятида 334 та маданий мерос объекти мавжуд бўлиб, улардан 179 таси меъморий археологик ва 42 таси мономентал ёдгорликларидир.

Андижон вилоятида маҳаллий ва республика ахамиятига молик 371 та тарихий ва маданий мерос объектлари рўйхатга олинган. Улардан 114 таси археологик, 66 таси меъморий ёдгордиклар бўлса, 117 таси маҳобатли санъат ёдгорликлари ва хайкаллар, 74 таси диққатга сазовар жойлар.

Наманган вилоятида 128 та меъморий ёдгорликлар ва диққатга сазовор жойлар мавжуддир.

Ёдгорликлар бу маданий мерос: Маданий мерос – ўтмишдан қолган қадриятлар, ғоялар, тажрибалар, билимлар, уларнинг ўзлаштириш ёки аниқроғи, маданий мерос жараёни ўта муҳим бўлиб, маданиятнинг ҳаракатидаги асосий қонунларидан бири ҳисобланади. Бу жараён инсониятнинг ўтмиши, бугуни ва келажagini бир бутун ҳолда бирлаштириб, оддий тарзда тайёр ютуқларга айланади.

### **Ёдгорликлар турлари**

1. Меъморий ёдгорликлар ва муқаддас қадамжолар.
2. Археологик ёдгорликлар, тепаликлар, қўрғонлар, сирли мўжизавий маконлар.
3. Мажмуа ва мақбаралар.
4. Ҳаммомлар.
5. Ҳовли-ашёлар.
6. Қабристондаги битиклар.

### **I. Ёдгорликлар сони ва тоифаси.**

1. Архитектура
2. Монументал санъат асарлари
3. Ўзгача қийматга эга бўлган маданий мерос объектлари
4. Археология

### **II. Ансамбллар.**

### **III. Диққатга сазовор жойлар.**

### **Фарғона меъморий ёдгорликлари**

1. Юсуфхоншоҳ комплекси(XVIII аср).
2. Камолқози мадрасаси(XIX аср).
3. Минхазрат(АХАД) мадрасаси(XVII аср).
4. Дахмоишоҳон(шоҳлар дахмаси)(XIX аср).
5. Норбўтабий мадрасаси
6. Ғиштли масжид (XX аср).
7. Хўжамағиз мақбараси(XVIII аср).
8. Чақар масжиди (1911 йил.)
9. Саидахмадхўжа мадрасаси(XIX аср).
10. Риштон тумани жоҳонобод масжиди(1912 йил).
11. Қорихон ханоқоҳи(XVII- XVIII асрлар).

### **Андижон меъморий ёдгорликлари**

12. Пансад масжиди(XIX аср).
13. Гумбаз мадрасаси(1872 йил).
14. Ахмадбекхожи меҳмонхонаси(1905-1907 йил).

### **Наманган меъморий ёдгорликлари**

15. Мулла Қирғиз мадрасаси(1910-1912 йиллар).
16. Ота валихонтўра масжиди(XX аср).
17. Мавлонбува комплекси (1806 йил).
18. Хўжа Амин қабри комплекси(XVIII аср).
19. Сирли масжид(XIX аср).
20. Ғойибназар мадрасаси (XIX- XX аср).
21. Жоме масжиди(XVIII аср).
22. Лутфулло Мавлоно масжиди.

Эришилган ютуқлардан келиб чиқиб, жамият ўз мақсадларини йўлларини танлайди. Бундан ташқари маънавий мерос кишиларнинг савиясини оширади, уларнинг ҳаётини ақлий ва ҳиссий жиҳатдан бойитади, билимнинг туганмас манбаи бўлиб хизмат қилади.

Миллий истиқлол мафкурасининг пойдевори бўлган тарихий меросимизни ўрганиш жамият маънавиятини юксалтиришнинг асосий шартларидан биридир.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. М.Қ. Аҳмедов Ўрта Осиё меъморчилиги тарихи Ўзбекистон нашриёти 1995 й.
2. Б.Рўзиев, С.Ражабова, Ю.Исмоилов, А.Қосимов. Наманган вилояти маданий мероси, Наманган 2013 й.
3. Ё. Қосимов қадимги Фарғна сирлари Наманган 1992 й. П.Ш.Зоҳидов Меъмор олами Тошкент 1996 й.

## ҚУРИЛИШИ ТУГАЛЛАНМАГАН БИНО ВА ИНШООТЛАРДА ГЕОТЕХНИК КУЗАТУВ ИШЛАРИНИ ЎТКАЗИШ МАСАЛАЛАРИ

доц. Ш.А.Хакимов, кат.ўқит. Б.Мақсуд ўғли, Б.А.Мамадов,  
талаба С.Сайфиддинов, Ж.Махмудов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Анотация:** мақолада бино ва иншоотларнинг ер ости қисмида содир бўладиган масалаларга алоҳида тўхталиб ўтилган. Бинонинг ер ости конструкцияларига салбий таъсир этувчи экологик ечимлар, атроф-муҳит муҳофазаси чора тадбирлари ҳам қисқача баён этилган.

Қурилиши тугалланмаган бино ва иншоотлар, қурилиш -монтаж ишлари маълум бир ёки бир неча сабаблар асосида бир муддатга тўхтатиб қўйилган(тугатилган) объектлар киради. Ушбу ҳолатларда бино ва иншоотлардаги барча ишлар батамом тўхтатилади[1,58 б.].

Геотехник кузатув(мониторинг)нинг асосий масалаларидан бири, техник ечимларни ишлаб чиқиш, қурилишни тугалланмаган объект бўйича бино қурилишини вақтинчалик тўхтатиш(тугатиш) жараёнларига доир барча масалаларни бажарилишини назорат қилиб боришдан иборат.

- пайдо бўлаётган салбий омилларни экологик муҳитга таъсирини камайтириш чораларидан бири –бу геотехник кузатув(мониторинг) ишлар мажмуасидан иборат.
- бино ва иншоотнинг қурилиш ишларини тўхтатиш(музлатиб қўйиш) мобайнида амалга оширилиши муҳим бўлган қуйидаги ишлар:
- кузатув(мониторинг) мақсади –бино ва иншоотнинг дастлабки ҳолатидан салбий ҳолатга ўзгарганлиги, ҳозирги ҳолатни меёрий талабларга мос келиш-келмаслиги ва унинг меёрий таълабларга жавоб бермаслиги.
- бинонинг лойиҳавий кўрсаткичларига пойдевор ости ва ён атрофларидаги грунтнинг салбий таъсирлари ва натижада асосни ишончилигини бузилиш ҳолатлари;
- пайдо бўлган салбий ҳолатлар бўйича огоҳлантирувчи ва уни тиклаш, тузатиш чора тадбирларни ишлаб чиқиш;
- пайдо бўлган салбий ҳолатларни бартараф этиш;
- қурилиши тугалланмаган объектни ён атрофида мавжуд бўлган бино ва иншоотларни сақлаб қолишни таъминлаш;
- атроф-муҳитни мавжуд табиий ҳолатини яхшилаш сақлаб қолиш ;
- бино ва иншоотнинг ҳозирги мавжуд ҳолатини синчиклаб кузатиш;

Геотехник кузатув(мониторинг) ишлари қурилиши тугалланмаган объектда қурилиш ишларини тўхтатиш(музлатиб қўйиш) ҳолатлари бўйича қуйидаги тахлилий чора - тадбирларни ўтказишга замин яратади:

- ҳозирги ва дастлабки ҳолатлар бўйича пайдо бўлган салбий омилларни атроф-муҳитга, бинонинг ён-атрофларига, экологияга, гидрогеологик, геологик, гидрологик муҳитга таъсир этиш ҳолатларини баҳолаш, ўз вақтида четланиш ва нуқсонларни аниқлаш;

- пайдо бўлган салбий жараёнларни тиклаш ёки огохлантириш;
- шунингдек, башорат натижалари ва лойиҳавий ечимлар, ҳисоб-китоб ишларида тўғри ечимларни танлаш;
- қабул қилинган усулларни баҳолашдан иборатдир.

Геотехнологик кузатув(мониторинг) тизимларига қуйидаги масалалар киради:

- қурилиши тугаланмаган объектнинг атроф-муҳит, асос ва ер ости пойдеворлари шунингдек барча юк кўтарувчи конструкцияларнинг табиий ҳолатдаги жойнинг ўзидаги кузатув ишларини амалга ошириш;
- геологик, гидрогеологик, шунингдек грунтнинг ҳолатини ўзгаришини кузатиш ишлари, ер ости сувларининг таркиби ва баланд-пастлиги, салбий ҳолатларни ривожланиб (деструктив) бориши, эрозия, кўчки, емирилиш, чўкиш ҳарорати ёки электро магнит майдонларини пайдо бўлиб қолиш ҳолатлари;
- геозкологик ҳолатлар, геологик муҳит, атроф-муҳит ва унинг ифлосланишини ўзгариб бориш, ҳолатларини кузатиш ишларини ўз ичига олади;
- кузатув натижаларини таҳлилий ва аналитик баҳолаш, ҳисоб китоб ишларини олдиндан бажариб бориш;
- ўлчов ва кузатув натижаларини таққослаш, салбий ва зарарли омилларни, огохлантирувчи ёки бутловчи чора тадбирларни ишлаб чиқиш;
- ушбу салбий омилларни олдини олиш ва уни ривожланиб боришига имконият бермаслик, шунингдек уни бартараф этиш;

Атроф-муҳитни ҳимояси бўйича қўшимча чора -тадбирлар мавжуд олинган геозкологик кузатув натижалари асосида “радар” кузатув ишлари орқали, шунингдек жойдаги атроф-муҳитнинг ҳолатидан келиб чиқиб амалга оширилади[2,76б.]. Агарда бирор сабаб билан қурилиш-монтаж ишларини бажариш имконияти мавжуд бўлмаган ҳолатлар бўлса, дарҳол пойдеворларни ҳақиқий ҳолати бўйича жойлашув схемаси, баландликлари ва пойдевор жойлашган чуқурлиги бўйича кўрсатилган лойиҳа режаси расмийлаштирилади.

Бундан ташқари атроф-муҳит гўзлаллиги, ландшафтлар ҳолати, ер ости сувларини кўтарилиши, кимёвий тузларни пайдо бўлиши, шўрланиш ва ҳ.к. Салбий ҳолатлар тўхтовсиз пайдо бўлиб бораверади.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Пилягин.А.В Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений. Учебное пособие.М.изд. Ассоциация стр.вузов.2006.,248с.
2. Пособие. к МГСН.2.07-01. Обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений.М.,2004.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РОТОРНО-ФИЛЬТРУЮЩЕГО АППАРАТА

*А. С.Исомидинов, А.А.Муйдинов, А.О.Хошимов  
(Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** В статье приведены результаты экспериментов по определению гидравлического сопротивления пылеулавливающего роторно-фильтрующего аппарата с мокрым способом. Предложена формула для определения коэффициента гидравлического сопротивления в зависимости от соотношения активной и пассивной поверхностей фильтрующего материала сетки на роторно-фильтрующем аппарате. На основе опытных данных общее потерянное давление на аппарате определено в зависимости от диаметра фильтрующей сетки.*

Выбор оптимальной нагрузки, созданной на рабочих органах аппарата, влияет на скорость запыленного воздуха, движущегося на пылеулавливающих аппаратах с мокрым способом, считается одним из основных характеристик.

Это характеристика определяет гидравлическое сопротивление аппарата и допускаемого количества рабочей жидкости, выходящего из аппарата [1, 2, 3]. Кроме этого, повышение гидравлического сопротивления на рабочем органе аппарата влияет на улучшение эффективности улавливания, уменьшение производительности аппарата и затекаемости частиц пылей в трубах. В свою очередь, это приводит увеличению расхода энергии.

Исследования были проведены с целью определения оптимальных значений этих факторов. Однако полное решение для достижения максимальной эффективности очистки и производительности при минимальных значениях гидравлического сопротивления не было разработано.

Общее исследование проблем устройства с роторным фильтром для очистки газов от пыли и запыленного воздуха мокрым способом [2] проведено для определения влияния на гидравлическое сопротивление устройства, на эффективность и результативность очистки.

Эксперименты проводились на приведенных ниже параметрах в пределах: диаметры отверстия фильтрующего материала покрытие на ротор  $d_{\phi} = 2; 3; 4$  мм; частота вращения ротора 15; 25; 35 об/мин; скорость газа  $u_r = 7,67 \div 34,4$  м/с (указанный диапазон скоростей выбран вблизи с диапазоном скоростей, применяемых в промышленности); Эксперименты проводились на жидкой и газовой системах при температуре  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Потеря давления наблюдается при перемещении запыленного воздуха на всех типах воздухоочистительных аппаратов. Это объясняется конструктивной структурой аппарата и количеством рабочих органов.

Разработанный аппарат состоит из диффузора 2, рабочих поверхностей



А и Б, фильтра 3, конфузора 4. Движущийся запыленный поток воздуха проходит через диффузор 2, поток расширяясь на рабочих поверхностях А и Б фильтра, переходит на линейное движение. Прямолинейное движение потока осуществляется распределительным зонтом 8 и жидкостью, очищающуюся в ванне 5. Очищенный воздух на поверхности фильтра 3 выходит через конфузор 4. Потеря давления происходит на трех рабочих органах аппарата.

Тогда общее гидравлическое сопротивление аппарата можно записать следующим образом [4]:

$$\Delta P_{об} = P_{диф} + P_{рп} + P_{конф}, \text{ Па} \quad (1)$$

где  $\Delta P_{об}$  – общее гидравлическое сопротивление аппарата, Па;  $P_{диф}$  – гидравлическое сопротивление в диффузоре аппарата, Па;  $P_{конф}$  – гидравлическое сопротивление в конфузоре аппарата, Па;  $P_{рп}$  – гидравлическое сопротивление в рабочих поверхностях аппарата, Па.

$P_{рп}$  определяется по следующей формуле:

$$P_{рп} = P_1 + P_2, \text{ Па} \quad (2)$$

где  $P_1$  – гидравлическое сопротивление в рабочем органе А, Па;  $P_2$  – гидравлическое сопротивление в рабочем органе Б, Па; Эксперименты для определения общего гидравлического сопротивления роторно-фильтрующего аппарата проводились в неоросительном состоянии очистки.

Общее гидравлическое сопротивление не в оросительном состоянии ротор-фильтрующего аппарата определяется по формуле Дарси – Вейсбаха:

$$\Delta P_{сyx} = \xi_{об} \frac{\rho_{г} \cdot v_{г}^2}{2}, \text{ Па} \quad (3)$$

где:  $\rho_{г}$  – плотность газа, кг/м<sup>3</sup>;  $v_{г}$  – потерянная скорость газа в рабочих органах аппарата,  $\xi_{сyx}$  – коэффициент общего сопротивления аппарата.

Определение и расчет коэффициентов сопротивления имеет сложную природу и требует различных отклонений, которые могут быть определены только путем экспериментов.

Коэффициент гидравлического сопротивления роторно-фильтрующего аппарата определяется вышеуказанными факторами и определяется по следующей формуле [4]:

$$\xi_{об} = \xi_{диф} + \xi_{рп} + \xi_{конф} \quad (3)$$

где  $\xi_{диф}$  – коэффициент сопротивления определяется приблизительно по формуле И.Е.Идельчика и Флингера [7].

$$\xi_{диф} = \frac{\lambda_{диф}}{8 \sin \frac{\alpha_{кб}}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{диф}^2} \right) + \sin \frac{\alpha_{кб}}{2} \left( 1 - \frac{1}{n_{диф}} \right)^2 \quad (4)$$

где  $\lambda_{диф}$  – коэффициент трения в диффузоре;  $n_{диф}$  – степень расширения

диффузора;  $\alpha_{ур}$  – угол расширения диффузора;  $\xi_{конф}$  – коэффициент сопротивления конфузора и это определяется по следующей формуле

$$\xi_{конф} = \frac{\lambda_{конф}}{8 \sin \frac{\alpha_{тб}}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{конф}^2} \right) \quad (5)$$

где  $\lambda_{конф}$  – коэффициент трения конфузора ;  $\alpha_{ус}$  – угол сжатия конфузора;  $n_{конф}$  – степень сжатия конфузора.

Коэффициенты сопротивления в диффузоре и конфузоре роторно-фильтрующего устройства были определены экспериментально в соответствии с приведенными выше формулами (4) и (5).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алиев Г.М. “Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов”. Москва.: Металлургия, 1986. - 544 с.
2. Andersen B.O., Nielsen N.F., Walthe J.H. “Численное и экспериментальное исследование импульсно-струйной очистки в тканевых фильтрах”. Дисс. Кандидат философских наук: 06.10.2017г.203р.
3. Валдберг А.Ю., Николайкина Н.Е.. “Процессы и аппараты защиты окружающей среды”. Москва.: “Дрофа”, 2008.- 239стр.

## ЁШЛАР СПОРТ МАЖМУАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШДА ВАНТЛИ ОСМА ТОМ ЁПМАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ

*ўқит. Б.А.Мамадов, К.К. Мўминов, талаба. А.Ю.Юнусова  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**Анотация:** мақолада катта оралиқли бино ва спорт иншоотларининг том ёпма қисмида содир бўладиган масалаларга алоҳида тўхталиб ўтилган. Бино ва иншоотларнинг том ёпма конструкцияларига салбий таъсир этувчи экологик ечимлар ҳам қисқача баён этилган.

Жамиятимизда соғлом турмуш тарзини шакиллантириш, ахолининг, айниқса, ёш авлоднинг жисмоний тарбия ва оммавий спорт билан мунтазам шуғулланиши учун замон талабларига мос шар-шароитлар яратиш, спорт мусобақалари орқали ёшларда ўз иродаси, кучи ва имкониятларига бўлган ишончини мустахкамлаш, мардлик ва ватанпарварлик, она Ватанга садоқат туйғуларини камол топтириш, шунингдек, ёшлар орасида иқтидорли спортчиларни саралаб олишларини тизимли ташкиллаштириш ҳамда жисмоний тарбия ва оммавий спортни янада ривожлантиришга йўналтирилган кенг кўлламли ишлар амалга оширилмоқда.

Катта оралиқли ноёб объектлар, спорт мажмуалари, транспорт воситаларини қулай харакатланишлари учун кўприкларни вантли осма том ёпма конструкциялари билан барпо этишда, лойиҳалаш ва ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш, уларнинг илмий асосларини яратиш бўйича

кенг камровли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу соҳада, жумладан спорт иншоотларини вантли том ёпишда, том ёпмалари ичида энг ишочли ҳисобланади, вантли олдиндан зўриктирилган осма ёпмалар, технологик жихатдан йиғиш ва барпо этиш қулай бўлган олдиндан зўриктирилган конструкцияларнинг таянч контурларини деформацияланишини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш ҳамда муҳандислик ҳисоблаш усулларини илмий асослаш ва такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади. Шу билан бирга вантли олдиндан зўриктирилган осма том ёпмаларнинг янги конструктив ечимларини яратиш зарурий эҳтиёжлардан ҳисобланмоқда.

Спорт ва саноат иншоотлари қурилишида осма том ёпмаларнинг кенг қўлланилишига яқин вақтларгача профилланган енгил тўшамаларнинг йўқлиги ва ёнмайдиган иситгич материалларининг тақчиллиги сабаб бўлган эди. Йғирманчи асирнинг 60 йилларига келиб, қурилган йирик иншоотлар осма ёпмаларни саноат ва спорт иншоотларида қўллашнинг реал имкониятлари мавжудлигини кўрсатди. Масалан, Еманжелинскда қурилган шнамбассейн режадаги кўриниши доира шаклида бўлиб диаметри 42 метрдан иборат эди. Унда иккиламчи Гаусс эгри чизиқли томёпма марказий юкланган устунга тиралган. Унинг боғловчиси сифатида диаметри 32 мм. дан иборат даврий профилли стержин арматура қўлланилган. Том плиталари йиғма темирбетондан бўлиб, вантлар бўйлаб ётқизилган ҳамда илмоқларга тиралган, улар орасидаги чоклар эса монолитлаштирилган.

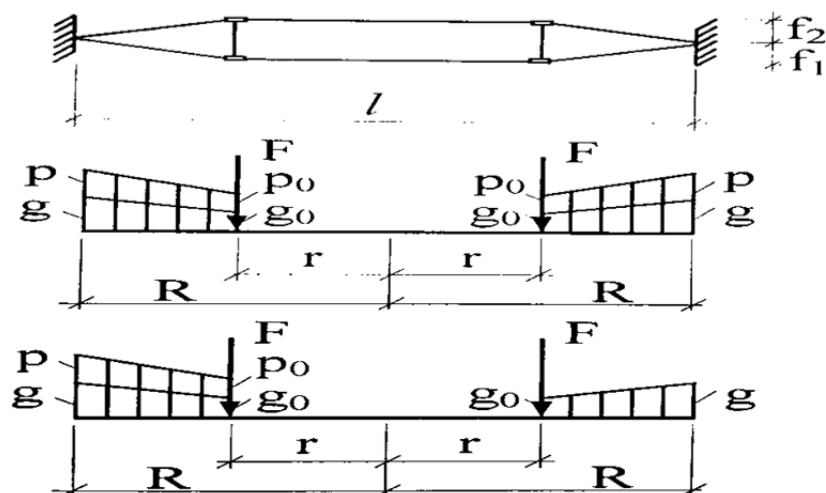
Симметрик ва бир томонлама юклар таъсирида икки тасмали текис радиал жойлашган вантларни ҳисоблаш, бир-бирига нисбатан йўналтирилган чўзилмайдиган вертикал боғлама ҳовонлар билан ўзаро бириктирилган икки тасмали барқарорлаштирилган тизимларнинг кўриб чиқамиз(1.1-расм). Шарҳлаш осон бўлиши учун дискрет эмас балки дифференциал қайд қилиш шаклидан фойдаланамиз. Ҳовон боғламаларни узунлиги бўйича узлуксиз деб ҳисоблаймиз. Бу эса юкламаларни узунлиги бўйича узлуксиз деб ҳисоблашга имкон беради ҳамда симарқон ўқидаги бурилишларни тугунларда жуфт чизиқлар билан алмаштирилади.

Икки тасмали тизимнинг кўриниши симметрик ва бир томонлама юкланишлар схемалари, юклама остида мувозанат тенгламаси қуйдаги кўринишга эга

$$H_1 z_1 - H_2 z_2 = q$$

Бу ерда ва бундан кейин ҳам пастга йўналтирилган юк кўтарувчи симарқонга тегишлидир; 2 эса юқорига йўналтирилган барқарорлаштирувчи симарқонга тегишли.

Симарқоннинг шакли ҳисобий юклама билан мувозанатда бўлгани қулайдир, у ҳолда иккаласининг ординатаси оралиқ бўйлаб ўзгармас бўлиши мақсадга мувофиқ.



Агар юклама барқарорлаштирувчи тасмада бўлса, унинг заифлашишини ҳисобга олиш зарур. Юк кўтарувчи тасмани мустаҳкамликка ҳисоблашда қуйдаги юклама бўйича ҳисобланади

$$q = g + p + v$$

Икки тасмали тизимларни деформацияга ҳисоблаш, симарқоннинг ҳисобига ўхшаш бўлади, шаклига таъсир қилмайдиган даражада эластикни ортиб кетишини ажратиб олиш қулайдир, ҳамда юк кўтарувчи тасманинг узайишига йўл қўймаган ҳолда кнематик юкларни орттириб борилишига ажратиб олиш мақсадга мувофиқ. Икки тасмали тизимларнинг деформацияланишида шакилнинг ўзгариши ҳар иккала тасманинг узайиши билан биргаликда кузатилади, соф кнематикага эришиб бўлмайди. Лекин шакилнинг ўзгариши натижасида узайишнинг миқдори катта эмас.

Вантли том ёпма конструкциялари қурилиши жараёнларига атроф-муҳитнинг салбий таъсири бўйича қўшимча чора-тадбирлар кўриб чиқилади. Мавжуд олинган экологик натижалар асосида кузатув ишлари орқали, шунингдек жойдаги атроф-муҳитнинг ҳолатидан келиб чиқиб амалга оширилади. Агарда бирор сабаб билан қурилиш-монтаж ишларини бажариш имконияти мавжуд бўлмаган ҳолатлар бўлса, дарҳол том ёпма конструкцияларининг ҳақиқий ҳолати бўйича жойлашув схемаси, баландлиглари ва том ёпмасининг кенглиги бўйича кўрсатилган лойиҳа режаси расмийлаштирилади.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Алимов Ж., Ахмадиёров У.С. Исследование работк двухпоясных преднапряженных всячихпокрытий.// В сб. Промышленное и гражданское строительство в современных условиях. Московский Государственный строительный университет. Москва, 2011-с. 3-5.
2. Кирсанов Н.М. Всячие покрытия производственных здании.–М: Стройиздат, 1990.-128с.

## ЗИЛЗИЛА ВА АВАРИЯЛАР ТАЪСИРИДА БИНО ВА ИНШООТЛАРНИНГ ХАВФСИЗЛИГИ МАСАЛАЛАРИ

и.ф.н. М.А. Хусаинов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

**Аннотация:** Мақолада зилзила ва турли авариялар таъсирида бино ва иншоотларнинг хавфсизлигини таъминлаш мақсадида ҳисоблашлар физик, геометрик ва конструкциявий нозичликни ҳисобга олган ҳолда вақтга нисбатан ўзгарувчан ҳаракат тенгламаларини тўғридан тўғри интеграллаш йўли орқали ҳисоблаб чиқиш таклиф қилинади.

Қурилиш конструкциялари ва биноларнинг асослари (замин) шундай лойиҳаланиши лозимки, уларни барпо этиш ва эксплуатация жараёнида етарли даражада ишончли бўлсин. Ишончлиликни таъминлашда махсус таъсирлар (зилзила, сув тошқини, портлаш, ёнғин ва б.) га бардошли бўлишини ҳам ҳисобга олиш зарур[1].

Ишончлилик бу - конструкцияларнинг маълум хизмат муддати давомида унга қўйилган эксплуатацион сифатларни сақлай олиш қобилиятидир. Бино ва иншоотларнинг хавфсизлиги деганда ишга яроқлилик ҳолати бузилган тақдирда ҳам объектнинг инсонлар ҳаёти ва соғлиғига хавф солмаслик хусусияти тушунилади. Конструкцияларнинг ҳаётлиги деганда эксплуатация шароитларида назарда тутилмаган таъсирлар натижасида чекланган ишчи ҳолатини сақлаб қолиш хусусияти тушунилади.

Амалдаги меъёрий ҳужжатлар талабига кўра нормал эксплуатация шароитида назарда тутилмаган (ёнғин, портлаш, зарбий таъсирлар, конструкция ва материаллардаги дефектлар, режага ноқонуний ўзгартиришлар киритиш ва б.) авария таъсирларидан муайян юк кўтарувчи элементларда пайдо бўлган локал емирилиш ёки вайрон бўлиш оқибатида бино ва иншоотлар ортиб борувчи ўпирилишдан ҳимояланган бўлиши лозим. Мазкур талаб шуни англатадики, авариявий таъсирларда айрим элементларнинг локал вайрон бўлишига рухсат этилади, бироқ бу бирламчи вайронгарчилик аввал авария натижасида вайрон бўлган элемент кўтариб турган юкламаларни қабул қилиб олувчи конструкцияларни вайрон бўлиши ёки ўпирилишига олиб келмаслиги керак.

Юқоридаги талаблар бино ва иншоотларни сейсмик таъсирларга ҳисоб-китоб қилишга ҳам тўлиқ ҳолда тааллуқлидир. Чунки, зилзила вақтида алоҳида элементларда локал вайронгарчиликка йўл қўйилади, лекин конструкция тўлиқ вайрон бўлмаслиги керак.

Ортиб борувчи ўпирилишга турғунлик ва барқарорликни таъминлаш бино ва иншоотларни комплекс хавфсизлиги (ташкилий, конструктив ва б.) тизимининг бир қисми ҳисобланади. Хусусан, монолит биноларнинг ортиб борувчи ўпирилишга барқарорлиги қуйидаги конструктив тадбирларни амалга ошириш орқали таъминланади [2]:

- авариявий вазиятларни рўй беришини инобатга олган ҳолда бинонинг

- рационал конструктив-режавий ечимларини танлаш;
- конструкцияларнинг узлуксизлигини таъминловчи конструктив чораларни қўллаш;
  - бино конструктив элементларининг фазовий ишлаши ва махсус таъсирлар вақтида юкларни қайта тақсимланишини таъминловчи конструктив ечимларни қўллаш;
  - вертикал юк кўтарувчи элементларда, ригелларнинг пастки ва устки қисмларида ҳамда ора ёпманинг бутун майдони бўйлаб узлуксиз арматуралашни амалга ошириш;
  - фазовий система ишлашига юк кўтармайдиган элементларни қўшилиб ишлашини таъминлаш;
  - конструкция элементлари ва уларнинг боғланиш жойларида пластик деформацияни ҳосил бўлишини таъминловчи материал ва конструктив ечимларни қўллаш.

Монолит биноларда ораёпмалар вертикал юк кўтарувчи конструкциялар билан ишончли боғланиши керак. Ораёпмани устун, ригель, диафрагма ва деворлар билан боғлаб турувчи боғламалар ораёпма вайрон бўлганида уни пастки қаватга тушиб кетишидан асраши лозим.

Амалдаги лойиҳалаш меъёрларига асосан дастлабки ташқи таъсир сифатида конструкциянинг бир ёки бир нечта юк кўтарувчи элементларини динамик эффектни ҳисобга олмайдиган гипотетик локал бузилиши назарда тутилади.

Масалан, кўп қаватли биноларда локал бузилиш сифатида битта қават доирасидаги вертикал юк кўтарувчи элементларнинг бузилиши (қулаши) деганда қуйидагилар назарда тутилади [3]:

- битта (ихтиёрий) қаватдаги деворларнинг ўзаро кесишув жойидаги (хусусан бино бурчагида) бузилиши (ўпирилиши) дан ҳар икки томондан яқин орадаги дераза туйнугигача ёки кейинги кесишган деворгача масофа 10 метргача бўлганда, конструкцияларнинг шикастланиш доираси 80 м<sup>2</sup> майдонни (локал бузилиш майдони) эгаллаганда;
- битта (ихтиёрий) қават доирасидаги локал бузилиш майдонида жойлашган устунлар ёки устун билан унга туташган деворнинг бир қисмини вайрон бўлиши;
- локал бузилиш майдонида битта қават ораёпмасининг қисман вайрон бўлиши.

Ортиб боровчи ўпирилишга бинонинг барқарорлигини баҳолаш учун вайрон бўлишнинг энг хавфли ҳисобий схемаларини кўриб чиқишга рухсат этилади. Конструкцияларни юк кўтарувчи элементларни гипотетик локал вайрон бўлиш ҳолатида ҳисоб-китоб қилиш фақат биринчи гуруҳ чегаравий ҳолат бўйича амалга оширилади.

Кўриб чиқиладиган фавқулодда ҳолатларда темирбетон конструкциялардаги силжиш ва дарзларни очилишидан пайдо бўладиган ноэластик деформацияларнинг ривожланиши чегараланмайди.

Шунингдек, доимий ва узок муддатли вақтинча юклар билан бирга конструкциядаги локал гипотетик бузилишларни келтириб чиқарувчи

таъсирларни инобатга олувчи юкларнинг махсус жамланмаси тузилади.

Юк бўйича ишончлилик коэффициентлари бирга тенг деб олинади. Материалларнинг мустаҳкамлик характеристикалари амалдаги лойиҳалаш меъёрларига асосан уларнинг норматив миқдорларига тенг деб қабул қилинади. Шунини таъкидлаш зарурки, меъёрий талаблар авария таъсирларининг хусусиятларини ҳисобга олишни назарда тутмайди. Аммо шу нарса маълумки, конструкциянинг реакцияси локал бузилишни келтириб чиқарган ташқи таъсирнинг характери ва у билан боғлиқ бўлган динамик эффектга боғлиқ бўлади.

Бино ва иншоотларни эксплуатацион юкларга ҳисоблашда аксарият ҳолларда ҳисоблашнинг чизикли эластик усуллари қўлланилади. Зилзила ёки авария натижасида юзага келадиган махсус таъсирлар одатда конструкцияларда катта деформация ва кўчишларни келтириб чиқаради, ҳаттоки айрим элементларни ишдан чиқариб, чегаравий кучланишга яқин бўлган кучланганлик ҳолатини пайдо қилади. Шунинг учун, ҳисоблашлар физик, геометрик ва конструкциявий ночизикликни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши лозим. Шунини таъкидлаш лозимки, деярли барча махсус таъсирлар динамик хусусиятга эга. Конструкциянинг махсус таъсирлар остида ишлашини яққолроқ ифодалаш учун ҳисоблашнинг ночизик динамик усуллари қўллаш керак бўлади.

Биринчи навбатда бу масала масъуллиги юқори даражадаги кўп қаватли ва катта оралиқли бино ва иншоотларга тааллуқлидир. Бу масалани бошланғич чегаравий шартлари мавжуд бўлган катта ҳажмли дифференциал тенгламалар системаси ёрдамида ҳал қилиш лозим бўлади. Бундай тенгламалар системасини ечиш алоҳида қийинчиликлар туғдиради.

Зилзила ва авария таъсирларига бино ва иншоотларни ҳисоблашнинг усуллари ва амалий мақбул услубларини ишлаб чиқиш долзарб масала ҳисобланади. Турли кўринишдаги ночизикликларни ҳисобга олишда вақтга нисбатан ўзгарувчан ҳаракат тенгламаларини тўғридан тўғри интеграллаш йўли орқали ҳисоблаб чиқиш керак бўлади.

### **АДАБИЁТЛАР:**

1. Сухарев Ю.В. Реализация требований по безопасности и надёжности проектируемых зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения: монография / – М. 2010. – 152 с.
2. ГОСТ 27751-88. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.
3. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. – Москомархитектура, 2005 г.

## ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНОГО УЗЛА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЯТРАСЕНИЯХ.

И.О.Жуланов, Х.А.Айнакулов  
(Джизакский политехнический институт)

**Аннотация.** В данной статье исследуется напряженное состояние сложного узла подземных сооружений при землетрясениях. Для определения напряжений в стенках сложного узла используется решение осесимметричной задачи теории упругости для толстостенных цилиндров (Задачи Ламе). Сейсмическое давление грунта на сложный узел воспринимается как внешнее давление на толстостенный цилиндр. В качестве сейсмической силы принимается одинарный сейсмический импульс. С помощью компьютера получена эпюра тангенциальных и радиальных напряжений в зависимости от балльности землетрясений. А также получены графики изменения напряжений в стенках сложного узла по времени, согласно третьей гипотезе прочности. На основе полученных результатов делаются выводы относительно сейсмостойкости сложного узла подземных сооружений.

В работах [1, 2] сложный узел считается абсолютно жестким и его напряженно-деформированное состояние не изучается. В [1] теоретически, а в [2] экспериментально установлено что сложный узел очень сильно влияет на динамику подземных сооружений. Сложный узел будем считать толстостенным цилиндром, если толщина его стенки:

$$\frac{1}{10} R_{\text{ср}} < R_{\text{кн}} - R_{\text{ке}}$$

При расчете тонкостенных цилиндров предполагается, что в окружном направлении напряжения постоянны по толщине стенки, а в радиальном вообще отсутствуют. Это допущения неприемлемы для толстостенных цилиндров. Предположим, что сложный узел находится под действием внутреннего и внешнего давления. Внутреннее давление в сложном узле состоит из гидростатического и напорного давлений от содержащейся в нем жидкости, которые будем считать постоянными по высоте сложного узла и обозначим как:  $q_{\text{ж}} = q_{\text{гг}} + q_{\text{нап}}$ . Внешнее давление на сложный узел состоит из сейсмического давления грунта, который определяется так:

$$P = k \cdot |\ddot{y}(t)| = k \cdot \left| \frac{1}{P_y} \cdot \int_0^t \ddot{U}_0(\tau) \cdot \sin P_y(t - \tau) d\tau \right| \quad (1)$$

где  $k$ -коэффициент взаимодействия сложного узла с окружающим грунтом,  $\ddot{y}(t)$ - относительные перемещения сложного узла в грунте  $\ddot{U}_0$ - ускорения почвы.

Для определения напряжений в стенках сложного узла воспользуемся решением осесимметричной плоской задачи теории упругости для толстостенных цилиндров (задача Ламе) [5]. Согласно этому решению, радиальное ( $\sigma_r$ ) и тангенциальное ( $\sigma_\theta$ ) напряжения в стенках сложного узла определяются формулами:



$$\begin{cases} \sigma_r = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 - (1-V_1) \frac{C_2}{R^2} \right] \\ \sigma_\theta = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 + (1-V_1) \frac{C_2}{R^2} \right] \end{cases} \quad (2)$$

Для определения постоянных интегрирования  $C_1$  и  $C_2$  имеем следующие условия на поверхности:

$$\begin{aligned} &\text{при } R = R_{KB}; \quad \sigma_r = -q_{ж} \\ &\text{при } R = R_{KH}; \quad \sigma_\theta = -\kappa|\tilde{y}(t)| \end{aligned} \quad ; \quad (3)$$

Подставляя условия (3) в (2), получаем:

$$\begin{cases} -q_{ж} = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 - (1-V_1) \frac{C_2}{R_{KB}^2} \right] \\ -\kappa|\tilde{y}(t)| = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 + (1-V_1) \frac{C_2}{R_{KH}^2} \right] \end{cases} \quad (4)$$

Решая совместно уравнения (4) находим:

$$\begin{cases} C_1 = \frac{1-V_1}{E_1} \cdot \frac{q_{ж} \cdot R_{KB}^2 - \kappa|\tilde{y}(t)| \cdot R_{KH}^2}{R_{KH}^2 - R_{KB}^2} \\ C_2 = \frac{1+V_1}{E_1} \cdot \frac{(q_{ж} - \kappa|\tilde{y}(t)|)R_{KB}^2 \cdot R_{KH}^2}{R_{KH}^2 - R_{KB}^2} \end{cases} \quad (5)$$

После подстановки в (2), получаем зависимости для напряжений:

$$\begin{cases} \sigma_r = \frac{q_{ж} \cdot R_{KB}^2 - \kappa|\tilde{y}(t)| \cdot R_{KH}^2}{R_{KH}^2 - R_{KB}^2} + \frac{R_{KB}^2 \cdot R_{KH}^2 \cdot (\kappa|\tilde{y}(t)| - q_{ж})}{R^2 (R_{KH}^2 - R_{KB}^2)} \\ \sigma_\theta = \frac{q_{ж} \cdot R_{KB}^2 - \kappa|\tilde{y}(t)| \cdot R_{KH}^2}{R_{KH}^2 - R_{KB}^2} - \frac{R_{KB}^2 \cdot R_{KH}^2 \cdot (\kappa|\tilde{y}(t)| - q_{ж})}{R^2 (R_{KH}^2 - R_{KB}^2)} \end{cases} \quad (6)$$

В формулах (2) – (5) величины  $E_1$  и  $V_1$ , определяются соотношениями:

$$E_1 = \frac{E}{1-V^2}; \quad V_1 = \frac{V}{1-V^2} \quad (7)$$

где E-модуль упругости; V-коэффициент Пуассона.

Прочность сложного узла в этом случае определяется по одной из гипотез прочности, например, по третьей:

$$\sigma = \sigma_1 - \sigma_2 = \sigma_\theta - \sigma_r$$

(8)

На основе изложенной методики проведен численный эксперимент на ПЭВМ по исследованию напряженного состояния при действии одианрного мгновенного сейсмического импульса [3,4] с использованием следующих исходных данных:

$$\rho = 4,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}, \quad E = 1,4 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}, \quad R_{KH} = 100\text{см}, \quad R_{KB} = 70\text{см}, \quad \kappa = 4 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

На рис.1. приведены эпюры  $(\sigma_r^{V_2})$  и  $(\sigma_\theta^{V_2})$  в зависимости от бальности при действии только внешнего сейсмического давления грунта. Из этих эпюры  $\sigma_r$  и  $\sigma_\theta$  видно что напряжения в стенках сложного узла при 9 бальном землетрясениях увеличивается боле четырех раз чем при 7 бальном землетрясении.

На рис. 2 приведен графики изменения напряжений в стенках сложного

узла по времени, полученные согласно третьей гипотезе прочности. Полученные кривые на основе третьей гипотезе прочности тоже показывает, что напряжения в стенках сложного узла более два раза увеличивается с увеличением балльности.

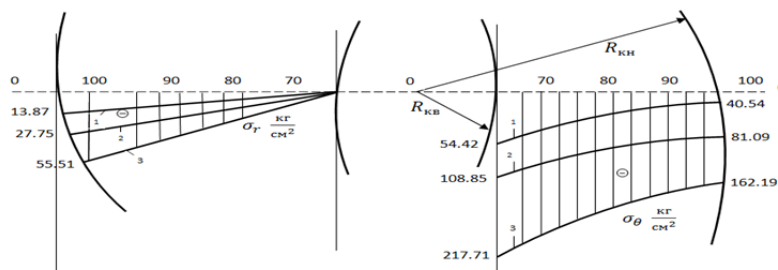


Рис.1. Эпюры  $\sigma_r^T$  и  $\sigma_\theta^T$  в зависимости от балльности. Кривые 1,2 и 3 соответствует 7,8 и 9 баллом землетрясениями.

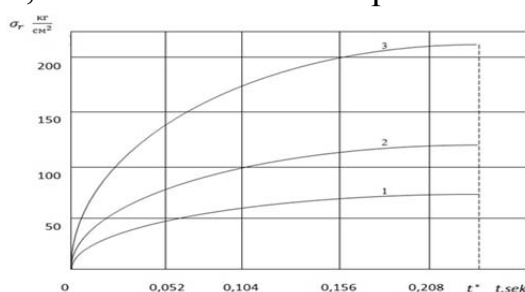


Рис.2. Графики изменения напряжений в стенках сложного узла по времени, полученные согласно третьей гипотезе прочности.

Кривые 1,2,3 соответствуют ст 7,8 и 9 большом землетрясениям.

Используя методику изложенную в работе [6] проводился расчет на сейсмостойкость подземных сооружений на действие табулированные значения акселеограммы разрешительного Газлийского землийрясения. Близисты полученных результатов в двух видах внешней нагрузки подтверждает правильности алгаритма расчета сложного узла на основе задачи Ламе [5].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. Т.: «Фан», 1978, 182с.
2. Рашидов Т.Р., Хожметов Г.Х. Сейсмостойкость подземных трубопроводов. Т.: «Фан», 1985, 152с.
3. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидроупругих систем. Т.: «Фан», 1966, 256с.
4. Холбутаев У.Х. Оптимальное проектирование открытых пологих цилиндрических оболочек, взаимодействующих с упругой средой, при импульсном нагружений. Всб.: Методы прикладной математики в машиностроении, Киев. 1988. с.59-63.
5. Дибир А.Г. и др. Практические расчеты на прочность конструктивных элементов. Часть I., Харьков «ХАИ» 2007.
6. Холбутаев У.Х. Численное решение уравнения сейсмического колебания

сложных узлов подземных узлов подземных сооружений при землетрясениях. В сб. «Проблемы архитектуры и строительства» (Научно-технический журнал.), г. Самарканд. 2019 г. № 2.

## **ЗИЛЗИЛА ТАЪСИРИГА ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ҲИСОБЛАШНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ**

*и.ф.н.М.А.Хусаинов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**Аннотация:** Мақолада зилзила таъсирига бино ва иншоотларни ҳисоблашда физик, геометрик ва конструкциявий нозичиқликни ҳисобга олган ҳолда вақтга нисбатан ўзгарувчан ҳаракат тенгламаларини интеграллашнинг ҳар бир қадамида нозичиқ алгебраик тенгламаларни ечиш лозимлиги хулоса қилинган.

Бино ва иншоотларни эксплуатацион юкларга ҳисоблашда аксарият ҳолларда ҳисоблашнинг чизикли эластик усуллари қўлланилади. Зилзила натижасида юзага келадиган махсус таъсирлар одатда конструкцияларда катта деформация ва кўчишларни келтириб чиқаради, хаттоки айрим элементларни ишдан чиқариб, чегаравий кучланишга яқин бўлган кучланганлик ҳолатини пайдо қилади [1].

Шунинг учун, ҳисоблашлар физик, геометрик ва конструкциявий нозичиқликни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши лозим. Шунини таъкидлаш лозимки, деярли барча махсус таъсирлар динамик хусусиятга эга. Конструкциянинг махсус таъсирлар остида ишлашини яққолроқ ифодалаш учун ҳисоблашнинг нозичиқ динамик усуллари қўллаш керак бўлади.

Зилзила ва авария таъсирларига бино ва иншоотларни ҳисоблашнинг усуллари ва амалий мақбул услубларини ишлаб чиқиш долзарб масала ҳисобланади. Турли кўринишдаги нозичиқликларни ҳисобга олишда вақтга нисбатан ўзгарувчан ҳаракат тенгламаларини тўғридан тўғри интеграллаш йўли орқали ҳисоблаб чиқиш керак бўлади.

Эркинлик даражаси чекли бўлган системалар ҳаракатининг дифференциал тенгламалари матрица шаклида қуйидагича ёзилиши мумкин:

$$\mathbf{Mu}'' + \mathbf{Cu}' + \mathbf{Ku} = \mathbf{f}^a, \quad (1)$$

Бу ерда:  $\mathbf{u}$  – тугунлар кўчишининг изланаётган вектори;

$\mathbf{u}' = \mathbf{v}$  – тугунлар тезлигининг вектори;

$\mathbf{u}'' = \mathbf{a}$  – тугунлар тезланишининг вектори;

$\mathbf{M}$  – массалар матрицаси;

$\mathbf{C}$  – депмферланиш матрицаси;

$\mathbf{K}$  – бикрлик матрицаси;

$\mathbf{f}^a$  – қўйилган юклар вектори.

Интеграллашнинг аниқмас схемасини (Ньюмарк усули) қўллаганда (1) ибора вақтнинг  $t_{n+1}$  лаҳзасида қуйидаги кўринишни олади [2]:

$$\mathbf{Mu}''_{t+\Delta t} + \mathbf{Cu}'_{t+\Delta t} + \mathbf{Ku}_{t+\Delta t} = \mathbf{f}^a_{t+\Delta t}, \quad (2)$$

Тугунлар тезланиши  $\mathbf{u}''$ , тезлиги  $\mathbf{u}'$  ва кўчиши  $\mathbf{u}$  нинг айирмавий аппроксимация тегишинча қуйидаги кўриниш олади:

$$\mathbf{u}''_{t+\Delta t} = 1/\alpha \Delta t^2 \cdot (\mathbf{u}_{t+\Delta t} - \mathbf{u}_t) - 1/\alpha \Delta t \cdot \mathbf{u}'_t - (1/2\alpha - 1) \cdot \mathbf{u}''_t, \quad (3)$$

$$\mathbf{u}'_{t+\Delta t} = \mathbf{u}'_t - \Delta t(1 - \delta) \mathbf{u}''_t + \delta \Delta t \mathbf{u}''_{t+\Delta t}, \quad (4)$$

$$\mathbf{u}_{t+\Delta t} = \mathbf{u}_t + \mathbf{u}'_t \Delta t + [(1/2 - \alpha) \mathbf{u}''_t + \alpha \mathbf{u}''_{t+\Delta t}] \Delta t^2, \quad (5)$$

бу ерда  $\alpha$  ва  $\delta$  – интеграллаш параметрлари.

Қуйидагича белгилашлар киритамиз:

$$a_0 = 1/\alpha \Delta t^2; \quad a_1 = \delta / \alpha \Delta t; \quad a_2 = 1/\alpha \Delta t; \quad a_3 = 1/(2\alpha - 1); \quad a_4 = \delta/(\alpha - 1);$$

$$a_5 = \Delta t/2 \cdot (\delta/\alpha - 2); \quad a_6 = \Delta t(1 - \delta); \quad a_7 = \delta \Delta t, \quad (6)$$

(3), (4), (5) ва (6) ларни ҳисобга олиб (2) ни қуйидагича ёзамиз:

$$\begin{aligned} (a_0 \mathbf{M} + a_1 \mathbf{C} + \mathbf{K}) \mathbf{u}_{t+\Delta t} &= \mathbf{f}^a_{t+\Delta t} + \mathbf{M}(a_0 \mathbf{u}_t + a_2 \mathbf{u}'_t + a_3 \mathbf{u}''_t) + \\ &+ \mathbf{C}(a_1 \mathbf{u}_t + a_4 \mathbf{u}'_t + a_5 \mathbf{u}''_t); \end{aligned} \quad (7)$$

Белгилаш киритамиз:

$$\check{\mathbf{K}} = a_0 \mathbf{M} + a_1 \mathbf{C} + \mathbf{K}$$

$$(8) \quad \check{\mathbf{f}}^a_{t+\Delta t} = \mathbf{f}^a_{t+\Delta t} + \mathbf{M}(a_0 \mathbf{u}_t + a_2 \mathbf{u}'_t + a_3 \mathbf{u}''_t) + \mathbf{C}(a_1 \mathbf{u}_t + a_4 \mathbf{u}'_t + a_5 \mathbf{u}''_t),$$

Шунда (7) қуйидаги кўринишни олади:

$$\check{\mathbf{K}} \mathbf{u}_{t+\Delta t} = \check{\mathbf{f}}^a_{t+\Delta t}, \quad (9)$$

Бу ердан тугунлар кўчишининг вектори:

$$\mathbf{u}_{t+\Delta t} = \check{\mathbf{K}}^{-1} \check{\mathbf{f}}^a_{t+\Delta t} \quad \text{бўлади.} \quad (10)$$

(10) дан кўринадики, масалани чизикли кўринишда кўйганда  $\mathbf{u}_{t+\Delta t}$  ни ҳисоблаш чизикли алгебраик тенгламалар системасини ечишга олиб келар экан.

Масалани ночизик кўринишда ечишда ( физик ва геометрик ночизикликлар) матрица элементлари  $\mathbf{K}$  конструкция материалдан боғлиқ бўлибгина қолмай, балки унинг кучланганлик-деформация ҳолатидан ҳам, яъни кўчиш вектори  $\mathbf{u}_t$  дан ҳам боғлиқ бўлади. Бунда масала анча сезиларли мураккаб тус олади ва вақт бўйича интеграллашнинг ҳар бир қадамида ночизик алгебраик тенгламаларни ечишни тақозо этади. Бу ҳолатда система ҳаракати тенгламаларининг аниқ интеграллаш схемаларини амалга татбиқ

этиш усулларини қўллаш самарали бўлади.

### АДАБИЁТ:

1. Сухарев Ю.В. Реализация требований по безопасности и надёжности проектируемых зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения: монография / – М. 2010. – 152 с.
2. Release 11.0 Documentation for ANSYS. ANSYS Inc., 2007.

## **КОНСТРУКЦИЯЛАРДА ЭСКИ ВА ЯНГИ БЕТОН ЧОКЛАРИ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА ХИЗМАТ ҚИЛИШ МУДДАТИНИ ОШИРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК УСУЛЛАРИ**

*доц. М. А. Мирзажонов, таянч докторант Б. А. Отақулов, доц. А. Р. Юсупов  
(Фаргона политехника институти)*

*Аннотация: Мақолада монолит уйлар қурилишида, йўл қурилиши, кўприксозликда, шунингдек, ирригация ва сугориш иншоотларини барпо этишида бетон ҳамда темирбетон конструкцияларининг тугунлари, технологик чокларининг мустаҳкамлиги ва хизмат муддатини оширишга доир технологик усуллар тавсия этилади.*

Йиғма ҳамда монолит бетон ва темирбетон конструкцияларнинг тугунларида ҳамда технологик чокларида учрайдиган нуқсонларни 2 гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳга шағалсимон сиртлар, чуқур бўлмаган ўйиқлар ва унчалик сезиларли бўлмаган кавариқларга ўхшаш нуқсонлар киради. Иккинчи гуруҳга чуқур ва ҳатто конструкциялар қалинлигининг иккинчи томонига ўтган ўйиқлар, коваклар, ёриқлар ва лойихадаги ўлчамлардан четга чиқиш сингари нуқсонлар мисол бўлади.

Бундай нуқсонларнинг ҳосил бўлишига ҳаракатчанлиги лойихада кўзда тутилгандан жиддий фарқ қилувчи қаттиқ бетон қоришмаларидан фойдаланиш, чуқурлиги катта бўлган конструкциялар танасида бетон қоришмасини қатламма-қатлам узлуксиз зичламаслик каби омиллар сабаб бўлади.

Биринчи гуруҳ учун характерли бўлган нуқсонларни бартараф этиш учун темирбетон конструкциялар металл тозалогич (щётка) ёрдамида зич бўлмаган бетон қатлампидан халос этилади ва торкрет бетон билан тўлғазилади. Бу жараёндан олдин эски ва янги бетон тутатиш чокларинига ишлов бериш усуллари қўлланиши мумкин, масалан бетон юзасини пенетрон, суюқ шиша, ФРЭМ СЗ ёки ПВА билан суркалиши тавсия этилади /9/.

Иккинчи гуруҳ учун тегишли бўлган нуқсонлар эса лойиха муассасаси билан келишилган ҳолда тугатилади.

Конструкция чокларда ишлатиладиган бетоннинг мустаҳкамлик сифати бир даража юқори бўлиши зарур. Бетон қоришмаси учун ишлатиладиган портландцементнинг маркаси М400 ва М500 дан кам, йирик тўлдирувчининг фракцияси эса 20 мм дан зиёд бўлмаслиги керак.

Конструкцияларнинг умумий мустаҳкамлигига путур етказишда ўйиқларга нисбатан коваклар хавфлироқ ҳисобланади. Шунинг учун конструкцион чокларни бетонлашда майда фракцияли шағалда тайёрланган бетон қоришмалари ишлатилиши тавсия этилади.

Монолит уйлар қурилишида, йўл қурилиши ҳамда кўприксозликда, шунингдек, ирригация ва суғориш иншоотлари бетон қопламаларини барпо этиш жараёнида бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигига, қотиш жараёнида бетон парваришига алоҳида эътибор бериш долзарбдир. Қоришманинг ҳаракатчанлиги керамзитобетон учун ёзги даврда 4-6 см, қишда 3-4 см; оғир бетон учун ёзги даврда 6-8 см, қишда 4-6 см бўлиши лозим /1,2/.

Бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш ҳамда чок ва туташтириш нуқталарига жойлаштиришда қуйидаги ҳолатларга эътибор бериш лозим бўлади:

- Бетон қоришмаларини ёпиқ жойлар ёки сояда тайёрлаш;
- қоришмани тайёрлаш ва ташиш ўртасидаги вақтни имконияти борича қисқартириш;
- уни ёпиқ металл идишларда ташишни йўлга қўйиш;
- имконияти топилса, очиқ ҳаводаги бетонлаш ишларини кечки ва тунги вақтларда бажариш;
- бетонлашдан илгари у қуйиладиган қолипларнинг сифатини текшириб, қолиб кетган камчиликларни тузатиш;
- эски ва янги бетоннинг конструкцион аҳамиятга эга чокларида туташтириш чокининг тўғри чизиқлигидан воз кечиш, туташтириш юзасини катталаштиришга хизмат қиладиган “зиг-заг” симон ва бошқа шакллардан фойдаланиш;
- кумли ёки шағалли асосга бетон қоришмасини тўшашдан аввал уларни намлаш;
- қолипларни ҳам олдиндан намлаш ва ҳоказолар.

Бино ва иншоотларни тиклаш ва қайта тиклаш жараёнида конструкцияларнинг туташтириш чокларига қўйиладиган қолиплар юқори даражада герметик бўлиши зарур. Бетоннинг қотиш жараёнини тезлаштириш талаб этилса, унда парваришнинг самарали усулларидан фойдаланиш керак бўлади, бунда исталган шаклга кириб, юқори герметикликни таъминловчи, конструкция чоки сиртида плёнка ҳосил қилувчи ашёлардан фойдаланиш энг катта самара беради /3/.

#### АДАБИЁТЛАР

1. Воҳидов М.М. Бинолар ва иншоотларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш. Ўқув қўлланма. Бухоро, Бухоро ОО ва ЕСТИ, 2004, -127 б.
2. Тўлаганов А.А., Вахитов М.М., Фишер Х.Б., Ходжаев А.А., Тўлаганов Б.А. Зилзилабардошлик ва қурилиш материаллари: Ўқув қўлланма.– Тошкент, 2017. – 196 б.
3. Мирзажонов М.А., Тўлаганов А.А., Отакулов Б.А. Бетон ва темирбетон конструкцияларнинг ишчи чокларини коррозиядан ҳимоялаш. ФарПИ ИТЖ, 2016. –27-30 б.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНОГО УЗЛА И СТИКА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЯТРСЕНИЯХ.

У.Х.Холбутаев (Джизакский политехнический институт)

**Аннотация:** В данной статье исследуется напряженное состояние сложного узла подземных сооружений при землетрясениях. Для определения напряжений в стенках сложного узла используется решение осесимметричной задачи теории упругости для толстостенных цилиндров (Задачи Ламе). Сейсмическое давление грунта на сложной узел воспринимается как внешнее давление на толстостенный цилиндр. В качестве сейсмической силы принимается одинарный сейсмический импульс. С помощью компьютера получена эпюра тангенциальных и радиальных напряжений в зависимости от балльности землетрясений. А также получены графики изменения напряжений в стенках сложного узла по времени, согласно третьей гипотезе прочности. На основе полученных результатов делаются выводы относительно сейсмостойкости сложного узла подземных сооружений.

В работах [1, 2] сложный узел считается абсолютно жестким и его напряженно-деформированное состояние не изучается. В [1] теоретически, а в [2] экспериментально установлено что сложный узел очень сильно влияет на динамику подземных сооружений. Сложный узел будем считать толстостенным цилиндром, если толщина его стенки:

$$\frac{1}{10} R_{\text{ср}} < R_{\text{кн}} - R_{\text{кв}}$$

При расчете тонкостенных цилиндров предполагается, что в окружном направлении напряжения постоянны по толщине стенки, а в радиальном вообще отсутствуют. Это допущения неприемлемы для толстостенных цилиндров. Предположим, что сложный узел находится под действием внутреннего и внешнего давления. Внутреннее давление в сложном узле состоит из гидростатического и напорного давлений от содержащейся в нем жидкости, которые будем считать постоянными по высоте сложного узла и обозначим как:  $q_{\text{ж}} = q_{\text{гт}} + q_{\text{нап}}$ . Внешнее давление на сложный узел состоит из сейсмического давления грунта, который определяется так:

$$P = k \cdot |\tilde{y}(t)| = k \cdot \left| \frac{1}{P_{\tilde{y}}} \cdot \int_0^t \ddot{U}_0(\tau) \cdot \sin P_{\tilde{y}}(t - \tau) d\tau \right| \quad (1)$$

где  $k$ -коэффициент взаимодействия сложного узла с окружающим грунтом,  $\tilde{y}(t)$ - относительные перемещения сложного узла в грунте  $\ddot{U}_0$ - ускорения почвы.

Для определения напряжений в стенках сложного узла воспользуемся решением осесимметричной плоской задачи теории упругости для толстостенных цилиндров (задача Ламе) [5]. Согласно этому решению, радиальное ( $\sigma_r$ ) и тангенциальное ( $\sigma_\theta$ ) напряжения в стенках сложного узла

определяются формулами:

$$\begin{cases} \sigma_r = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 - (1-V_1) \frac{C_2}{R^2} \right] \\ \sigma_\theta = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 + (1-V_1) \frac{C_2}{R^2} \right] \end{cases} \quad (2)$$

Для определения постоянных интегрирования  $C_1$  и  $C_2$  имеем следующие условия на поверхности:

$$\begin{aligned} &\text{при } R = R_{\text{КВ}}; \quad \sigma_r = -q_{\text{ж}} \\ &\text{при } R = R_{\text{КН}}; \quad \sigma_\theta = -\kappa|\tilde{y}(t)| \end{aligned} \quad (3)$$

Подставляя условия (3) в (2), получаем:

$$\begin{cases} -q_{\text{ж}} = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 - (1-V_1) \frac{C_2}{R_{\text{КВ}}^2} \right] \\ -\kappa|\tilde{y}(t)| = \frac{E_1}{1-V_1^2} \left[ (1+V_1)C_1 + (1-V_1) \frac{C_2}{R_{\text{КН}}^2} \right] \end{cases} \quad (4)$$

Решая совместно уравнения (4) находим:

$$\begin{cases} C_1 = \frac{1-V_1}{E_1} \cdot \frac{q_{\text{ж}} \cdot R_{\text{КВ}}^2 - \kappa|\tilde{y}(t)| \cdot R_{\text{КН}}^2}{R_{\text{КН}}^2 - R_{\text{КВ}}^2} \\ C_2 = \frac{1+V_1}{E_1} \cdot \frac{(q_{\text{ж}} - \kappa|\tilde{y}(t)|)R_{\text{КВ}}^2 \cdot R_{\text{КН}}^2}{R_{\text{КН}}^2 - R_{\text{КВ}}^2} \end{cases} \quad (5)$$

После подстановки в (2), получаем зависимости для напряжений:

$$\begin{cases} \sigma_r = \frac{q_{\text{ж}} \cdot R_{\text{КВ}}^2 - \kappa|\tilde{y}(t)| \cdot R_{\text{КН}}^2}{R_{\text{КН}}^2 - R_{\text{КВ}}^2} + \frac{R_{\text{КВ}}^2 \cdot R_{\text{КН}}^2 \cdot (\kappa|\tilde{y}(t)| - q_{\text{ж}})}{R^2 (R_{\text{КН}}^2 - R_{\text{КВ}}^2)} \\ \sigma_\theta = \frac{q_{\text{ж}} \cdot R_{\text{КВ}}^2 - \kappa|\tilde{y}(t)| \cdot R_{\text{КН}}^2}{R_{\text{КН}}^2 - R_{\text{КВ}}^2} - \frac{R_{\text{КВ}}^2 \cdot R_{\text{КН}}^2 \cdot (\kappa|\tilde{y}(t)| - q_{\text{ж}})}{R^2 (R_{\text{КН}}^2 - R_{\text{КВ}}^2)} \end{cases} \quad (6)$$

В формулах (2) – (5) величины  $E_1$  и  $V_1$ , определяются соотношениями:

$$E_1 = \frac{E}{1-V^2}; \quad V_1 = \frac{V}{1-V^2} \quad (7)$$

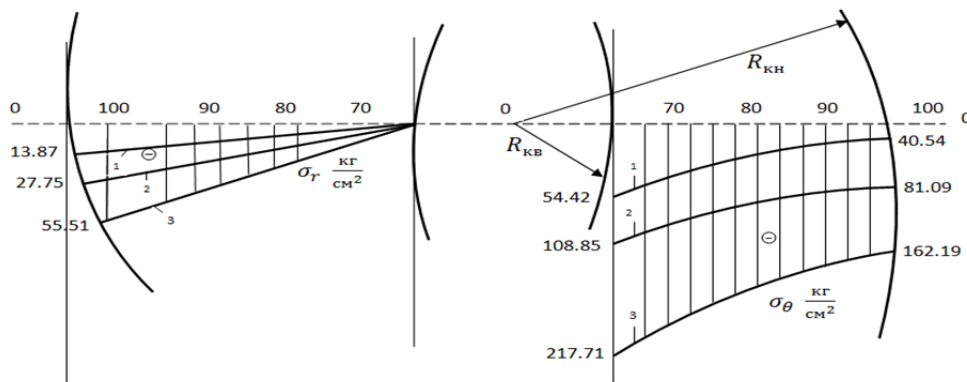
где  $E$ -модуль упругости;  $V$ -коэффициент Пуассона.

Прочность сложного узла в этом случае определяется по одной из гипотез прочности, например, по третьей:

$$\sigma = \sigma_1 - \sigma_2 = \sigma_\theta - \sigma_r \quad (8)$$

На основе изложенной методики проведен численный эксперимент на ПЭВМ по исследованию напряженного состояния при действии одинарного мгновенного сейсмического импульса [3,4] с использованием следующих исходных данных:





$$\rho = 4,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}, E = 1,4 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}, R_{\text{КН}} = 100 \text{ см}, R_{\text{КВ}} = 70 \text{ см}, \kappa = 4 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

На рис.1. приведены эпюры ( $\sigma_r^{y3}$ ) и ( $\sigma_\theta^{y3}$ ) в зависимости от балльности при действии только внешнего сейсмического давления грунта. Из этих эпюры  $\sigma_r$  и  $\sigma_\theta$  видно что напряжения в стенках сложного узла при 9 балльном землетрясениях увеличивается боле четырех раз чем при 7 балльном землетрясении.

На рис. 2 приведен графики изменения напряжений в стенках сложного узла по времени, полученные согласно третьей гипотезе прочности. Полученные кривые на основе третьей гипотезе прочности тоже показывает, что напряжения в стенках сложного узла более два раза увеличивается с увеличением балльности.

Рис.1. Эпюры  $\sigma_r^{y3}$  и  $\sigma_\theta^{y3}$  в зависимости от балльности. Кривые 1,2 и 3 соответствует 7,8 и 9 балльном землетрясениями.

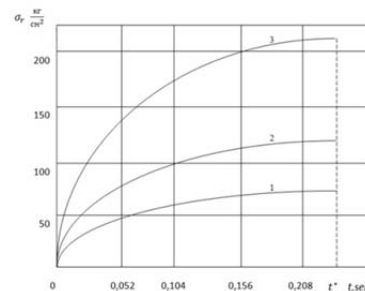


Рис.2. Графики изменения напряжений в стенках сложного узла по времени, полученные согласно третьей гипотезе прочности. Кривые 1,2,3 соответствуют ст 7,8 и 9 балльном землетрясениям.

Используя методику изложенную в работе [6] проводился расчет на сейсмостойкость подземных сооружений на действие табулированные значения акселеограммы разрешительного Газлийского землейрясения. Близисты полученных результатов в двух видах внешней нагрузки подтверждает правильности алгаритма расчета сложного узла на основе задачи Ламе [5].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. Т.: «Фан», 1978, 182с.
2. Рашидов Т.Р., Хожметов Г.Х. Сейсмостойкость подземных трубопроводов. Т.: «Фан», 1985, 152с.
3. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидроупругих систем. Т.: «Фан», 1966, 256с.
4. Холбутаев У.Х. Оптимальное проектирование открытых пологих

цилиндрических оболочек, взаимодействующих с упругой средой, при импульсном нагружении. В сб.: Методы прикладной математики в машиностроении, Киев. 1988. с.59-63.

5. Дибир А.Г. и др. Практические расчеты на прочность конструктивных элементов. Часть I., Харьков «ХАИ» 2007.
6. Холбутаев У.Х. Численное решение уравнения сейсмического колебания сложных узлов подземных сооружений при землетрясениях. В сб. «Проблемы архитектуры и строительства» (Научно-технический журнал.), г. Самарканд. 2019 г. № 2.

## **ПРОЧНОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕТАЛЛОДЕРЕВЯННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*проф. С.Ж. Раззаков (Наманганский инженерно-строительный институт)  
Н. С. Турсунов (Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** В статье приведены результаты анализа структурных пространственных конструкций, а также сведения о разработке новой эффективной легкой пространственной стержневой металлодеревянной структурной конструкции, для строительства в сейсмически активных регионах.*

В соответствии с указом Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2019 года за №4335 намечены огромные задачи в области капитального строи-тельства. Одним из путей решения поставленных задач является разработка и внедрение в практику новых эффективных комбинированных строительных конструкций, позволяющих снизить материалоемкость, трудоемкость и стои-мость строительства.

Пространственные стержневые конструкции, позволяющие перекрывать большие пролеты и отличающиеся новизной конструктивных и архитектурных форм, получили широкое распространение благодаря однотипности элементов, возможности использования различных конструкционных материалов в сочета-нии друг с другом (сталь, древесина, алюминия, пластмассы), а также в связи с большими возможностями расчета таких систем на ЭВМ. Применение древеси-ны в плоских и пространственных конструкциях в сочетании с металлом поз-воляет оптимально использовать прочностные свойства материалов, снизить расход стали и трудозатраты на изготовление и тем самым получить значи-тельный эффект в народном хозяйстве.

Авторами и представителями ряда институтов предложены и разработаны различные по форме и структуре комбинированные пространственно-стерж-невые конструкции, исследования которых носили эпизодически и конъюнк-турный характер. Статический расчет и исследования этих конструкций выпол-нялись методами, разработанными применительно к конструкциям из одного материала. Вместе с тем,

комбинированные конструкции во многом отличаются от конструкций, изготовленных целиком из одного материала. С другой стороны, принцип построения пространственной схемы комбинированных стержневых конструкций должны отличаться от традиционной, необходимостью гарантированной работы отдельных стержней на определенный вид напряженного состояния. Сличив большого количества узловых, причем податливых, односторонне работающих соединений существенно влияет на напряженно-деформированное состояние комбинированной пространственно-стержневой конструкции при действии статических особенно динамических (типа сейсмических) нагрузок. В связи с изложенным, разработка и комплексные исследования прочности и сейсмостойкости комбинированных пространственно-стержневых конструкций с разработкой теории их расчета является актуальной проблемой, решение которой позволяет существенно расширить внедрение эффективных строительных конструкций в народном хозяйстве.

Для достижения этой цели определены основные концепции синтеза пространственных ячеек комбинированных стержневых конструкций, на основе которой разработана система с различными строениями ячеек.

Произведен анализ структуры конструкции с целью применения метода декомпозиции при статическом расчете с учетом геометрической нелинейности. Применен метод квадратичного программирования при статическом расчете систем с односторонне работающими стержнями. Изучены законы движения масс с односторонней связью при динамических возмущениях, на основе которых написаны дифференциальные уравнения для стержневой системы в целом. Численным интегрированием получены решения, позволяющие установить напряженно-деформированное состояние пространственной конструкции с одновременным выявлением опасных областей и зоны «подбрасывания».

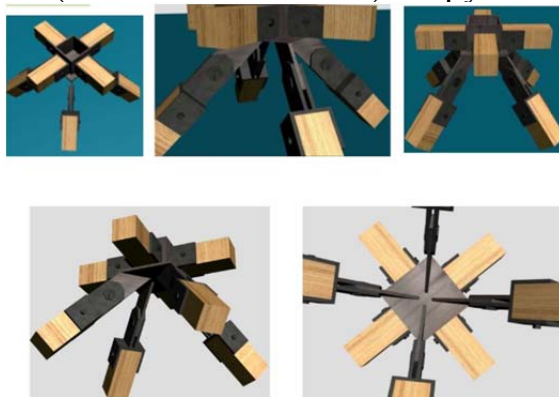
С целью проверки достоверности теоретических положений многими авторами проведены экспериментальные исследования новых конструкций на моделях и в натуре при различных режимах нагружения. Предложенными авторами новые пространственные стержневые конструкции с составными элементами, найдут широкое целесообразное применение в объектах типа павильона и агропромышленного комплекса в условиях рассредоточенности районов строительства. Это позволяет существенно снизить материалоемкость и трудоемкость конструкций, особенно при перевозке и монтаже, так как легкость и маломерность составных элементов не требует специальных транспортных средств.

Разработанные методы динамического расчета и их результаты позволяют правильно оценить поведение конструкций при особых условиях эксплуатации, связанной с сейсмичностью зоны, наличием ветровых и других динамических нагрузок, что способствует расширению области применения комбинированных конструкций.

Пространственно-стержневые конструкции в расчетном отношении являются многократно статически неопределимыми, и поэтому до

последнего времени их расчет осуществлялся приближенными методами, основанными на сплошной континуализации дискретных систем. Первоначальными исследователями в этом направлении стали учёные из стран СНГ, в том числе, И.Г.Бубнов, П.Ф.Папкович, А.А.Дурдюмов, А.Н.Крылов, позже А.Н.Сегаль, В.А.Игнатъев, Д.М.Ростовцев, В.А.Постнов, К.И.Рузиев, М.Икрамбаев, С. Турсунов и другие.

С появлением в расчетах ЭВМ и их широкого внедрения в практику проектирования разрабатывались точные методы расчета, основанные на методах перемещений и сил. Работа пространственно-стержневых структурных конструкций при динамических нагрузках исследована К.С.Абдурашидовым, М.Н.Ивановым, В.К.Файбищенко, К.И.Рузиевым, К.Исабековым и другими. Широкое применение пространственно-стержневых комбинированных конструкций в строительстве задерживается из-за нехватки научных результатов, в том числе, в направлении комплексного исследования их прочности и динамической устойчивости. В основном, имеющиеся сведения об исследованиях пространственно-стержневых систем относятся к металлическим конструкциям. До сих пор еще недостаточно изучены конструктивно-нелинейные пространственно-стержневые системы в условиях динамических (типа сейсмических) нагрузок.



**Рис.1. Различные виды узлов пространственных металлодеревянных стержневых конструкций.**

Авторами в настоящая время определены критерии рациональности комбинированных пространственно-стержневых систем и разработаны прост-ранственные ячейки и конструкции узловых сопряжений. Традиционные схемы пространственно-стержневых структур не могут обеспечивать гаранти-рованный знак усилий для определенных групп элементов. При изготовлении комбинированных пространственно-стержневых конструкций из различных материалов должно быть известно, какие из стержней работают на сжатие и какие-на растяжение, независимо от ввода нагружения. Это позволило бы зара-нее назначить вид материала, из которого должен быть изготовлен данный стержень. Анализом многочисленных вариантов выбран наиболее вероятный вид опирания по контуру, двухпоясная плоская система с элементами пространственной решетки. В этом случае знаки усилий элементов верхнего и нижнего поясов определяются однозначно. Подлежат регулированию усилий в элементах решетки и определяется геометрическое расположение раскосов и стоек,

обеспечивающие работу раскосов на сжатие, стоек - на растяжение. Компоновка пространственной элементарной ячейки осуществлена исходя из следующих условий: узлы пересечения стержней верхнего и нижнего поясов должны сходиться в плане; стойки должны быть нормальными к плоскости поясов; раскосы, расположенные под углом к поясам, должны образовать взаимоперекрещивающиеся в пространстве ребристые пирамиды.

На основе изложенных принципов разработаны элементарные ячейки комбинированных пространственно-составных стержневых конструкций с ортогональной сетками поясов. Авторами предложены конструкции узловых сопряжений с двухъярусным расположением взаимоортогональных поясных стержней. Соединения раскосов с поясами комбинированные - болтовые, узловая сборка осуществлена шарнирной посредством одного болта со специальной шайбой.

На основании анализа состояния развития пространственно-стержневых конструкций с применением различных материалов, их теоретико-экспериментальных исследований и методов статического и динамического расчета установлено, что по уровню разработки и исследований комбинированные и деревянные стержневые конструкции существенно уступают аналогичным металлическим конструкциям.

Разработанные в 50-х годах кружальные, одно-поясные и двухпоясные своды редко находят применение ввиду ограниченности пролета и невозможностью образования плоских покрытий и перекрытий. Существующие схемы пространственной ячейки не позволяют эффективного использования деревянных и металлических стержней в структурах. Методы расчета конструкций по шарнирно-стержневой модели не могут с достоверностью применяться без тщательных исследований влияния специфических свойств комбинированных и деревянных конструкций на общее напряженно-деформированное состояние системы. Не исследовано напряженно-деформированное состояние конструктивно-нелинейных систем с односторонне-работающими стержнями при действии динамических нагрузок. Это все послужило основанием для определения основных направлений исследований в настоящей работе.

Авторами предложены принципиально новые пространственно-стержневые схемы образования комбинированных конструкций, способствующих оптимальному сочетанию деревянных и металлических элементов в пространственных конструкциях. Предложены усовершенствованные схемы компоновки пространственно-стержневых деревянных конструкций с двухъярусным расположением неразрезных поясов. Предложен поиск оптимальных конструкций узловых сопряжений пространственно расположенных стержней.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Рузиев К.И. Экспериментальные исследования комбинированной ортогональной структуры. В сб. Эффективные пространственные конструкции. Ашхабад, 1986.
2. Раззаков С.Ж., Бобоходжаев Б., Рузиев К.И. Расчетная модель комбини-

рованных ферм при динамическом расчете. Сб. тезисов республиканской научно-технической конференции. Раздел "Строительство и архитектура", Ташкент, 1989.

## **АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ АЯКЧИНСКОЙ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ**

*м.н.с.Х.Х. Турдикулов (ИМиСС)*

**Аннотация.** На основе разработанной методики и комплекса прикладных программ методом конечных решена задача по определению напряженного состояния высокой грунтовой плотины при сейсмичности района расположения в 8-9 баллов с учетом конструктивных особенностей и реальных неоднородных физико-механических характеристик грунта.

**Введение.** Проектирование, строительство и эксплуатация грунтовых плотин в сейсмических регионах, каким является республика Узбекистан требует постоянного усовершенствования расчетных методов по оценке их прочности, устойчивости и работоспособности, как при статических, так и сейсмических нагрузках. Предлагаемая методика расчета грунтовой плотины в плоской упругой постановке на сейсмические воздействия методом конечных элементов позволяет учесть конструктивные особенности сооружения, кусочно-неоднородные физико-механические характеристики грунтов, как сооружения, так и его основания. Потеря прочности или разрушение такого рода сооружений при сейсмических нагрузках может привести для ниже расположенных территорий потере материальных ресурсов, экологическим катастрофам, а также человеческим жертвам. Надежность и безопасность водоподпорных грунтовых сооружений во многом определяется напряжениями и деформациями, возникающими в плотине при различных нагрузках, включая сейсмические.

Действующие в настоящее время нормативные методы расчета грунтовых гидротехнических сооружений (одномерная постановка) на сейсмические воздействия не учитывают геометрию сооружения, а также неоднородность физико-механических характеристик грунта сооружения и его основания. Поэтому предварительный прогноз напряженно-деформированного состояния сооружения в плоской постановке с учетом его конструктивных особенностей, характеристик грунта самого сооружения и подстилающего основания, сейсмические воздействия, характерные для района расположения объекта, степени увлажнения грунта, позволяет выявить области, где превышаются допустимые запасы прочности и провести соответствующую коррекцию.

**Методология.** Рассмотрена плоская расчетная модель, представляющая поперечное сечение грунтовой плотины, находящейся на скальном основании. Методом расчета был выбран получивший широкое распространение метод конечных элементов (МКЭ), который позволяет

учитывать неоднородность материала грунта сооружения, ее реальную геометрию, различные граничные условия. Разработана методика решения задачи определения напряженно-деформированного состояния (НДС) на примере грунтовой плотины Чарвакской ГЭС при сейсмическом воздействии с учетом присоединенной массы воды в верхнем бьефе.

**Основная часть.** Для проведения расчетов НДС плотины, работающей в сложных условиях под действием различных нагрузок, выбрано русловое поперечное сечение плотины, находящее в условиях плоской деформации. Модель включает не только тело самой плотины с ядром, но и скальное основание.

Геометрические параметры плотины для русловое сечения следующие: высота  $H=70\text{м}$ ; ширина гребня  $10\text{м}$ ; коэффициенты заложения откосов: верхового  $m_1=2.7$ , низового –  $m_2=2.5$ .

Физико–механические характеристики грунтовых материалов для каждого участка плотины предоставлены проектной организацией АО «Гидропроект», согласно имеющимся.

Расчетные характеристики – модуль Юнга  $E$  грунтов определяется, исходя из формулы, отражающей скорость распространения поперечной волны  $v_s = \sqrt{\frac{E}{2\gamma(1+\mu)}}$ , в которой  $v_s = 500\text{м/с}$ ;  $\gamma$  - плотность грунта различной степени увлажнения; коэффициент Пуассона  $\mu=0,3$  для всех категорий грунта плотины.

Идея численного метода конечных элементов заключается в аппроксимации плоской модели системы «плотина – основание» совокупностью конечных элементов прямоугольных, соединенных в узлах, каждый из которых имеет по два возможных перемещения в плоскости – по горизонтали и вертикали. Исключение составляют неподвижные узлы, приходящиеся на нижнюю - жесткую границу основания, и узлы на вертикальных границах основания, где предполагается возможным вертикальное смещение. Действующие нагрузки – это силы упругости, собственный вес, инерционные силы (при сейсмическом воздействии), распределяемые по всем узловым точкам модели, а гидростатическое давление, действующее на верховой откос – только на узловые точки откоса с учетом увеличивающегося давления по глубине.

Расчет устойчивости грунтовой плотины был произведен по методике, предложенной известными учеными гидротехниками Карцивадзе Г.Н. [2], Гришиным М.М. [3], Мирсаидовым М.М. [4] для более неблагоприятных вариантов.

По разработанной методике было определена устойчивость работы плотины при различной балльности сейсмического воздействия (8-9 баллов рис.1,2) без учета воды и с учетом наполнении воды в в/х (НПУ=825,4). Результаты были получены для конструктивных и физико-механических характеристик грунта 9-створа рассматриваемой грунтовой плотины Чарвакской ГЭС.

Для расчета плотины на сейсмическое воздействие был принят спектральный метод, согласно которому расчетная сейсмическая нагрузка  $S_{ik}$  в выбранном направлении, приложенная к точке  $k$  и соответствующая  $i$ -му тону собственных колебаний сооружения, определяется по формуле (1-3) [2-4]

$$S_{ik} = K_1 K_2 Q_k A \beta_i K_w n_{ik}. \quad (1)$$

Помимо различных коэффициентов, принимаемых по таблицам СНиПа, в эту формулу входят  $Q_k$  — вес сооружения, отнесенный к точке  $k$ ;  $\beta_i$  — коэффициент динамичности, представляющий  $i$ -ю частоту собственных колебаний сооружения и  $n_{ik}$  —  $i$ -я форма собственных колебаниях сооружения.

Для предварительных подсчетов будем учитывать колебания только по первой (основной) форме, что дает очень малую погрешность[2]. Тогда по формуле метода спектральных кривых сейсмическая сила от веса временной нагрузки выразится так:

$$S_B = K_c \beta_1 n_{1B} Q_B \quad (2)$$

Коэффициенты динамичности  $\beta$  по спектральной кривой изменяются в пределах 0,8-3,0. Коэффициент сейсмичности  $K_c$  равен для 7баллов-0,025, 8баллов-0,05, 9-баллов-0,1. Согласно данным пробных расчетов, коэффициент формы  $n_{1B}$  для сооружений изменяется в пределах 1,1-1,3[2]. Поэтому при расчетах вместо формулы (1) воспользуемся формулой(2) и таблицей 1 для определения максимальных и минимальных значений сейсмических сил  $S_B$ .

Таблица 1 Максимальные и минимальные значения сейсмических сил  $S_B$  [2]

Сила землетрясения, баллы	Сейсмические силы в долях $Q_B$	
	максимальные $S_B$	минимальные $S_B$
7	0,098	0,022
8	0,195	0,044
9	0,39	0,088

Из таблицы 1 видно, что максимальное значение сейсмической силы составляют 10% от собственного веса (при 7-баллах), 20% (при 8-баллах), 40% (при 9-баллах). При решении статической задачи это значение сдвигающей силы прилагалась к узлу рассматриваемого элемента, как добавка к силам гравитации и гидростатики. Этот упрощенная задача при сейсмических воздействиях вполне согласуется с известными работами [2,4]. Определялись кинематические характеристики (перемещения, напряжения) в узлах рассматриваемого сооружения. Далее согласно формуле определяется коэффициент прочности материала грунта  $K$  [4].

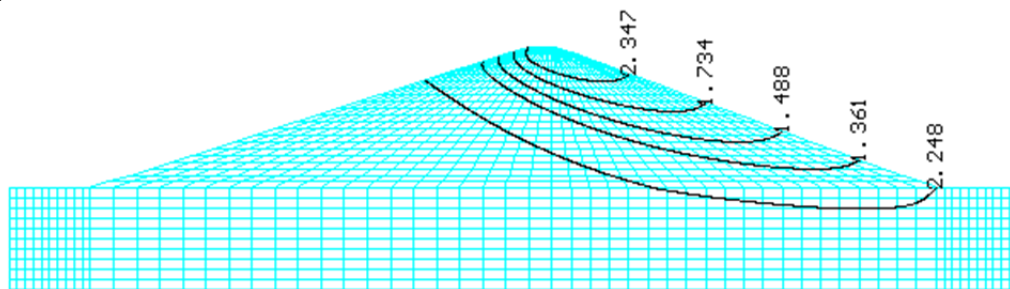
$$K = \frac{0,5[(\sigma_1 + \sigma_2 - 2\tau_{max} \cdot \sin \varphi) \cdot \operatorname{tg} \varphi + 2C]}{\tau_{max} \cos \varphi} \quad (3)$$

где  $\sigma_1, \sigma_2$ - главные напряжения;  $\tau_{max}$  - максимальные касательные напряжения;  $\varphi$  - угол внутреннего трения грунта;  $c$ -сила сцепления грунта.



Далее приводится распределение коэффициента устойчивости при восьмибалльном сейсмическом воздействии.

а)



б)

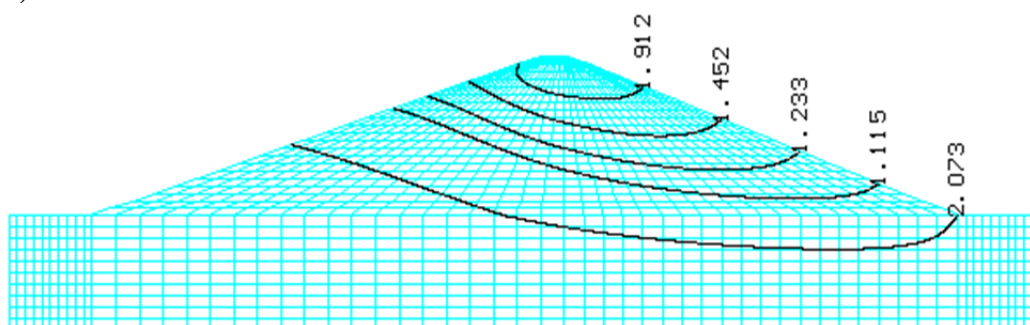
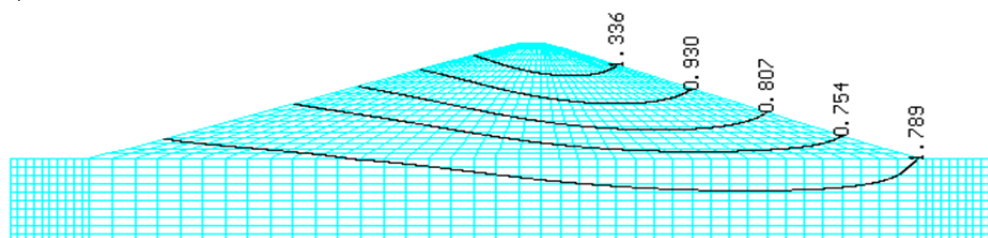


Рисунок 1- Распределение коэффициента прочности в теле плотины при восьмибалльном сейсмическом воздействии без учета (а) и с учетом наполнения (б)

Как показывают результаты вычислений распределения изолиний равных коэффициентов прочности по телу плотины за счет воздействия гидростатических сил на верховой откос устойчивость плотины уменьшается и в основном неустойчивость приходится на нижние участки низового откоса, где должны находиться дренажи.

Как видно из результата расчета неустойчивость откоса наблюдается для плотины в сухом состоянии, при наполнении в/х устойчивость нижнего бьефа уменьшается. Далее приводится распределение коэффициента устойчивости при 9 балльном сейсмическом воздействии.

а)



б)

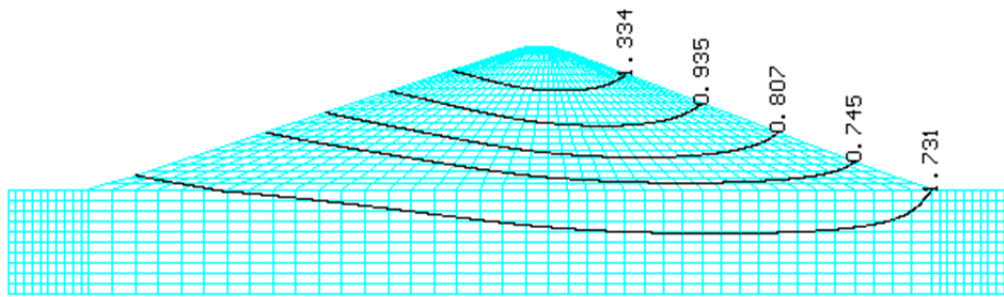


Рис.2. Распределение коэффициента прочности в теле плотины при 9 балльном сейсмическом воздействии без (а) и с учетом наполнения (б).

Как видно из результата расчетов (рис.2) при возможном 9-ти балльном сейсмическом воздействии вне зависимости от наполнения водой в/х тело плотины сдвигается в сторону нижнего откоса, тем самым образуя неустойчивые зоны как в верховом так и в низовом откосах. Дополнительный учет гидростатического давления уменьшает запас прочности (K) крутого верхового откоса. На низовом откосе остаются участки необеспеченной прочности.

**Выводы.** Решена статическая задача по определению напряженного состояния тела грунтовой плотины. Построены изолинии равных коэффициентов устойчивости Чарвакской грунтовой плотины при различной величине сейсмического воздействия (8-9 баллов) при действии только сил гравитации (без учета наполнения) и с учетом наполнения (силы гравитации и гидростатика). При неблагоприятном варианте, когда сейсмическая сила действует с балльностью -9 наблюдается неустойчивость откосов, которая не зависит от наполнения.

**Рекомендации.** 1. Необходимо провести исследования по определению и уточнению физико-механических характеристик грунтов со стороны проектной организации АО «Гидропроект» на сегодняшний день.

2. Для дальнейшей безопасной эксплуатации грунтовой плотины Чарвакской ГЭС необходимо установить современную автоматическую мониторинговую систему, включающую в себя имеющиеся данные с анализом визуальных и натурных наблюдений, а также данные контрольно-измерительной аппаратуры [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Саямова К.Д., Турдикулов Х.Х., Мифтахова И.Р. расчет высокой грунтовой плотины с учетом напряженного состояния и порового давления (с учетом данных натурных наблюдений).//Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова.2019.№7.с.24-32.
2. Карцивадзе Г.Н. Сейсмостойкость дорожных искусственных сооружений. М.Транспорт.1974.164с.
3. Гришин М.М. Гидротехнические сооружения.ч.1 М.1979.-250с.
4. Мирсаидов М.М., Годованников А.М. Сейсмостойкость сооружений. Ташкент, «Узбекистан», 2008, 220 с.
5. Саямова К.Д., Митюлева В.В., и др. Рекомендации по обеспечению сейсмобезопасности гидротехнических сооружений в период эксплуатации.// Ташкент. Навруз.2018.168с.

# СЕЙСМИК ХУДУДЛАРДА ЗАМОНАВИЙ БИНО ВА ИНШОТЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯВИЙ ҲАМДА СЕЙСМИК ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

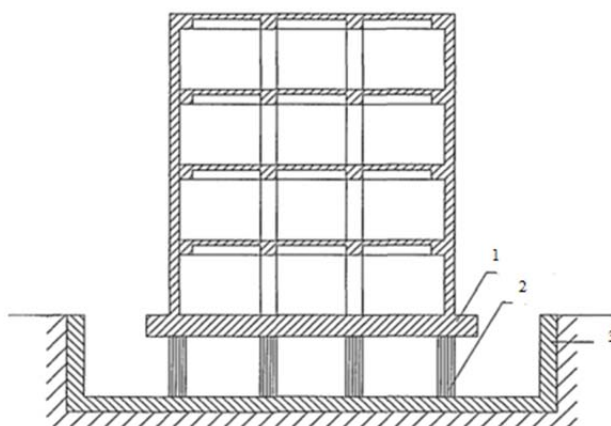
тадқиқотчи Б.Ғ.Жўраев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотациялар:* Мақолада бино ва иншоотлар сейсмоизоляция тизимларининг муҳандислик таҳлили келтирилган ҳамда бу тизимлардаги афзаллик ва камчилик масалалари қаралган.

Бино ва иншоотларни конструкциявий ҳамда сейсмик ҳимоялаш методлари сейсмик реакцияларини икки-уч марта камайишига олиб келади. Бунда ҳисобий сейсмикликнинг қийматини камайтириб лойиҳалаш имконияти юзага келади. Одатда ҳимоя воситаси бинонинг конструктив ечимига, қаватлар сонига ва рўй бериши мумкин бўлган зилзилаларнинг характерига боғлиқ бўлади.

Маълумки, бино ва иншоотларнинг зилзилабардошлигини оширишнинг иккита принципи мавжуд: актив ва пассив. Пассив сейсмик ҳимоя воситаси бино ва иншоотларда мустаҳкамлик юқори бўлган материаллардан фойдаланиш, конструкциялар элементлари кесим юзаларини ошириш, арматуралар диаметрларини катталаштириш ҳисобига амалга оширилади. Бу анъанавий метод ҳисобланади, лекин материал ва маблағ сарфининг ошишига олиб келади [1]. Актив сейсмик ҳимоя воситаси зилзила юз берганда бино ва иншоотлар конструкцияларида ҳосил бўладиган зўриқишларни камайтиришга асосланади. Бунда сейсмик юкламаларни камайтириш ҳисобига олинандиган самара, актив сейсмик ҳимоя воситаларига сарфланандиган ҳаражатлар қисмини қоплайди. Шунинг алоҳида таъкидлаш жоизки, бино ва иншоотларнинг актив сейсмик ҳимоя тизимига асосланган турли конструктив ечимларидан фойдаланиш иқтисодий самарадорликка ва бино ҳамда иншоотлардан фойдаланиш ишончилигини оширишга олиб келади.

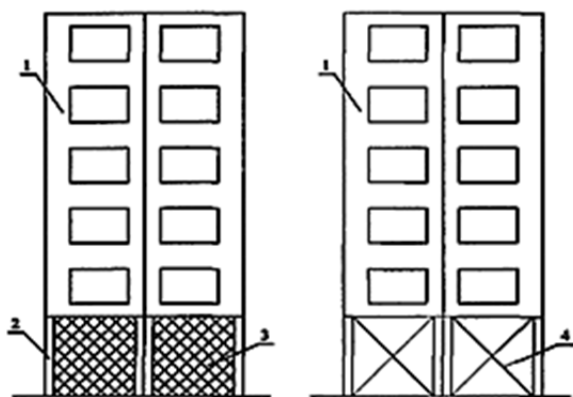
Актив сейсмик ҳимоя воситасининг аввалдан маълум ва истиқболли методи сейсмик изоляция ҳисобланади. Сейсмоизоляция бино ва иншоотлар пойдевори оралиғига қандайдир система ёки элементни қўйиш ҳисобига пойдевор юқори қисмидаги бўлиши мумкин бўлган сейсмик таъсирни камайтиришга асосланган. Бино ва иншоотларнинг сейсмик изоляциясига қуйидагилар киради: бинонинг қуйи қисми – эгилувчан конструкцияли система, кинематик таянчли система, осма таянчли система, сирпанувчи таянчли система.



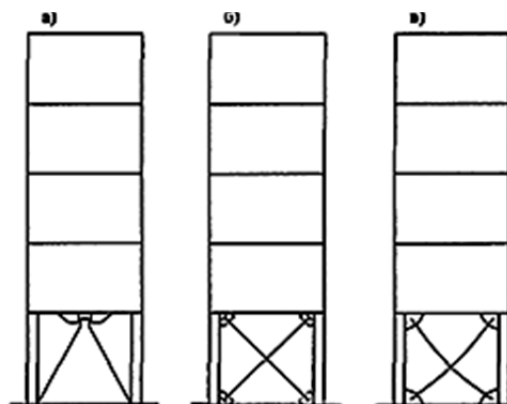
**1-расм. Пастки қавати эгилувчан тизимли бино қирқими: 1-бинонинг ер усти қисм; 2-эгилувчан таянч элементлари; 3-бинонинг ер ости қисми.**

Сейсмик ҳимоянинг яна бир тури адаптив – мослашувчан системадир. Бу система ташқи муҳит шароитининг ўзгаришига қараб ўзининг самарадорлигини сақлаш учун автоматик мослашувчанлик - ўз-ўзини созлаш тизимига эга.

Адаптив системанинг қулайлиги, у zilzila юз берганда ўзининг динамик характеристикаларини ўзгартира олади [2]. Бу эса бино ва иншоотларнинг хусусий тебранишлари даври ер силкиниши тебранишларининг даврига мос тушиб қолганда, яъни резонанс пайтида системанинг конструкциявий ва сейсмик ҳолатини сақланиб қолиш имкониятини беради. Адаптив сейсмик ҳимоя тизими ҳам икки турга бўлинади: узилиб қолувчи боғловчили ва уланувчи боғловчили (2-3 расмлар).



**2-расм. Узилиб қолувчи боғловчили тизим: 1-бинонинг бикр қисми; 2- эгилувчи қаватнинг устунлари; 3, 4- узилиб қолувчи боғловчилар.**



**3-расм. Уланувчи боғловчили тизим: а - таянч тўсқичли; б бикр боғловчили; в осма тортқичли.**

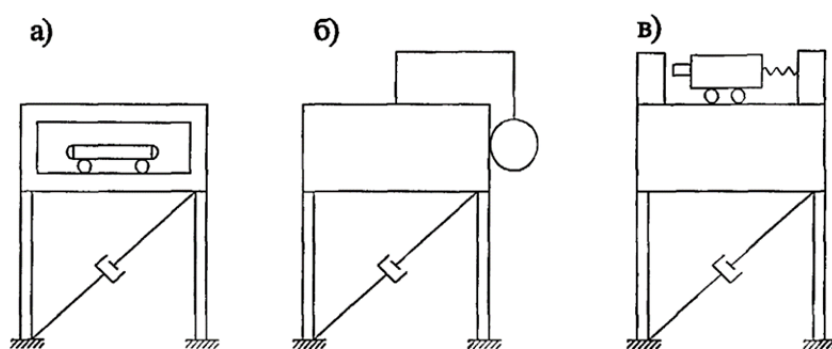
Бино ва иншоотларнинг актив сейсмик ҳимояларига юк кўратувчи конструкцияларини юқори даражада демпферловчи тизимни ҳам киритиш мумкин. Маълумки, асосий конструкцияда сўниш қанча катта бўлса тизим реакцияси шунча камаяди. Кўринча тадқиқотчилар ва лойихачилар тебранишлар энергиясини сочиб юборувчи конструкцияларни яратишга

ҳаракат қиладилар.

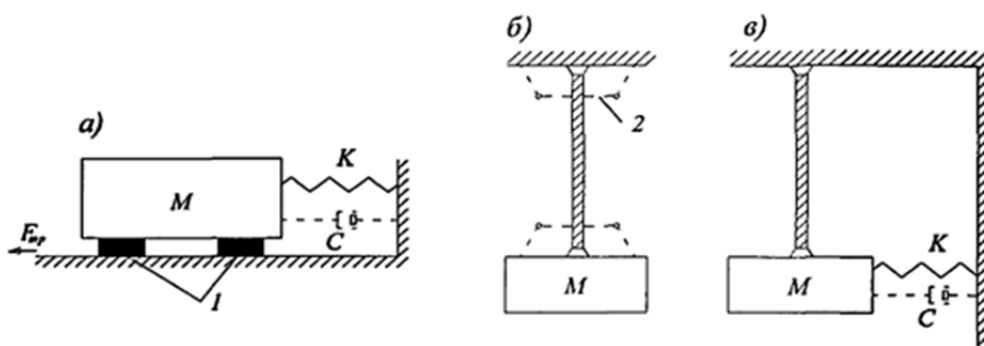
Ҳимояланадиган конструкцияда тебраниш даражасини пасайтириш мақсадида тебранишларни сўндирувчи махсус қурилмалардан фойдаланилади. Сўндиргичлар машинасозликда кенг қўлланилади [3]. Кейинги йилларда сўндиргичлардан қурилишда технологик жихозларнинг динамик таъсирида бино ва иншоотлардан ҳосил бўладиган тебранишларни камайтириш мақсадида фойдалана бошланди.

Таъкидлаш лозим, тебранишни сўндиргичлар актив ва пасив турларга бўлинади. Қолаверса, ҳозирги даврда актив сўндиргичлар назарияси жадал ривожланмоқда.

Сўндиргичнинг биргаликда ишлаш характериға кўра сўндиргичлар ҳам қуйидаги икки турға бўлинади: зарбавий сўндиргичлар ва динамик сўндиргичлар (4 – 5 расмлар).



4-расм. Тебранишнинг зарбавий сўндиргичли схемалари: а - оқувчан; б - маятникли; в - пружинали.



5-расм. Тебранишларни динамик сўндиргичли схемалари: а - пружинали; б – маятникли; в- аралаш; 1-сирпанувчи таянч; 2-оралиқ таянч.

Сейсмик ҳимоя тизимлари турли конструктив ечимларға эға бўлиб, уларнинг ҳар бири ўзининг афзаллик ва камчиликларига эға. Шунн таъкидлаш лозимки, санаб ўтилган ҳимоя турларининг ҳеч бири мустақил ҳолда қўлланилмайди. Уларни биргаликда қўллашгина яхши самара беради. Сабаби улардаги элементларнинг хилма-хиллиги бино ва иншоотларнинг ер силкиниши салбий оқибатларидан ишончли ҳимоя қилиш имконини беришидадир. Шу нуқтаи назардан қаралганда сейсмик ҳимоянинг турли принциплари битта оддий техник ечимға жамланган система истикболли ҳисобланади. Бундай система қаторига резина таянчли сейсмоизоляцияни

киритиш мумкин [4].

Резина таянч сейсмоизоляция эластик элемент бўлиб яроқсиз ҳолдаги автошинани гранулали қатламидан таркиб топади. Нормаль йўналишда юқори юкланиш хусусиятига (300 МПа дан ортиқ) ва кўндаланг йўналишда юқори берилувчанликка (50...200% нисбий деформация) эга. Резина таянч сейсмоизоляциядаги резинанинг эластиклик хусусияти, динамик таъсирлар тугагандан сўнг дастлабки ҳолатига қайтиш имконини беради.

Бино ва иншоотларни сейсмик ҳимоялашга қаратилган одатдаги чора – тадбирлар конструкция ва элементларнинг устуворлигини оширишга қаратилган. Бундай сейсмик ҳимоя «Зилзилавий ҳудудларда қурилиш» деб номланувчи «Қурилиш меъёрлари ва қоидалари» асосида бажарилади. Бунда амалга ошириладиган тадбирлар бино ва иншоотларга таъсир қилувчи сейсмик юкланишларни камайтирмайди, балки уни ҳисобга олади холос.

Хулоса қилиб айтганда, бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва қурилишида сейсмик изоляциянинг қўлланилиши биноларнинг ишончилигини, жиҳозларнинг сақланувчанлигини, биноларнинг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини ва кучли зилзиладан сўнг қайта тиклаш ишларига заруратнинг йўқлигини ҳамда бино ва иншоотларда қулайликни сезиларли даражада ортишига олиб келади.

#### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Уздин А.М. и др. Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений. СПб: Изд-во ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, 1993. – 176 с.
2. Айзенберг Я.М. Адаптивные системы сейсмической защиты сооружений/Я. М. Айзенберг. - М.: Наука. - 1978. - 246 с
3. Елисеев СВ., Нерубенко Г.П. Динамические гасители колебаний.- Новосибирск: Наука, 1982.-144 с.
4. Айзенберг Я.М. Простейшая сейсмоизоляция. Колонны нижних этажей как элемент сейсмоизоляции зданий /Я. М. Айзенберг // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. - 2004. - №1. - с. 28-32.

#### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С СИНЧЕВЫМИ КАРКАСАМИ**

*доц. В.А.Кондратьев*

*(Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт)*

*Аннотация: Приведены основные результаты проведенной серии расчетов сейсмостойкости индивидуальных жилых зданий с синчевыми каркасами*

Специалистами Института механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз и СамГАСИ, под руководством академика Т.Р. Рашидова, в рамках ГНТП А14-ФА-Ф052 «Оценка технического состояния объектов частной

жилой застройки Ферганской долины и разработка рекомендаций по обеспечению и повышению их сейсмостойкости», проведены исследования сейсмостойкости жилых зданий, возведённых в частном секторе.

Среди целого комплекса рассмотренных в отмеченном проекте задач, была проведена серия расчетов зданий с синчевыми каркасами, основной целью которых было выяснение следующих двух вопросов:

1. Сейсмостойкости и правомерности использования широко распространённого в исследуемом регионе решения синчевого каркаса без анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом;
2. Сейсмостойкости и правомерности решения синчевого каркаса с использованием в его верхней части подвижной стоечно-балочной системы.

Всего было рассмотрено 12 вариантов задачи в пространственной постановке. Рассмотренные варианты отличались друг от друга моделированием наличия и отсутствия анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментами. При этом, рассмотрено как традиционное решение решетки каркаса без использования в верхней части стоечно-балочной системы, так и решение с использованием в верхней части стоечно-балочной системы.

Для моделирования системы использовались типы конечных элементов (КЭ) стандартной библиотеки ПС «Лира 9.4».

В качестве основы расчетной модели было принято одно из наиболее распространённых в исследуемом регионе объёмно-планировочных и конструктивных решений индивидуального жилого дома частной застройки с использованием двойного синчевого каркаса. Геометрические характеристики сечений элементов соответствующих типов жесткостей принимались по данным обмеров, выполненных в процессе натурных обследований.

Конструктивные расчеты по проверке прочности и устойчивости наиболее нагруженных элементов систем по вариантам задачи выполнялись в среде подсистемы ПС Лира 9.4 «Деревянные конструкции» (версия 3.2).

#### Выводы

1. Для традиционного решения синчевого каркаса прочность и устойчивость его элементов на наиболее невыгодные сочетания усилий при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов, обеспечены с довольно значительными запасами. При этом, величины относительного перекоса (относительное перемещение верха здания) при сейсмических воздействиях интенсивностью 7 и 8 баллов для данного конструктивного решения удовлетворяют требованиям п. 2.12 и табл. 2.6 КМК 2.01.03-96.

При 9-балльном воздействии наибольшие относительные перемещения верха здания превышают предельно допустимые по КМК 2.01.03-96 значения на 22%. Этот факт согласуется с требованиями КМК 2.01.03-96, согласно которым использование синчевых каркасов в регионах с сейсмичностью 9 баллов и выше не регламентируется.

2. Для широко распространённого и характерного для исследуемого региона конструктивного решения синчевого каркаса с использованием в его

верхней части шарнирно-подвижной стоечно-балочной системы, прочность и устойчивость его элементов на наиболее невыгодные сочетания усилий даже при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов, также обеспечены с довольно значительными запасами. При этом, величины относительного перекоса при воздействиях интенсивностью 7 баллов для данного конструктивного решения также удовлетворяют требованиям п. 2.12 и табл. 2.6 КМК 2.01.03-96.

Однако, при 8-балльных воздействиях, наибольшие перемещения характерных точек (в уровне покрытия системы) превышают предельно допустимые по КМК 2.01.03-96 значения на 26%, а при 9-балльных сейсмических воздействиях - в 2,7 раза.

Это подтверждается последствиями как землетрясения 20.07.2011 г, так и целым рядом других произошедших ранее в исследуемом регионе землетрясений. При сейсмическом воздействии, в случае устройства в верхней части синчевого каркаса отмеченной шарнирно-подвижной стоечно-балочной системы, верхняя часть такого каркаса получает значительные перемещения, где реализуется известный в литературе, так называемый «эффект хлыста». Реализация отмеченного эффекта (особенно при интенсивности 8 и 9 баллов) приводит к полному разрушению верхней части каркаса, расположенной над обвязочным брусом и обрушению, как конструкций крыши, так и покрытия.

Таким образом, конструктивное решение синчевого каркаса с использованием в его верхней части шарнирно-подвижной стоечно-балочной системы, не отвечает требованиям сейсмостойкости и повышает степень сейсмической повреждаемости зданий этого конструктивного решения.

3. Широко распространённое и характерное для исследуемого региона решение синчевого каркаса без анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом, не отвечает требованиям сейсмостойкости. При сейсмических воздействиях интенсивностью 8 и особенно 9 баллов возможна реализация значительных смещений здания относительно фундамента со всеми соответствующими последствиями. Т.е., положения п. 3.7.11 КМК 2.01.03-96 о необходимости наличия анкерных связей для соединения нижних обвязочных брусов синчевых каркасов с фундаментами, в данном случае расчетно подтверждены.

**КЎП ҚАВАТЛИ ТУРАРЖОЙ БИНОЛАРИНИ  
РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШ ВА ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИ  
ТАЪМИНЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МАСАЛАЛАРИ**

*проф. в.б. М.Н. Убайдуллоев, тад. Н. Убайдуллоева, тал. Н. Убайдуллоева,  
Л. Насруллаев (Самарқан давлат архитектура-қурилиш институти)*

*Аннотация: Мақола шаҳарсозлик амалиётида ечилиши жуда муҳим бўлган зилзилавий ҳудудларда қурилган кўп қаватли эски тураржой биноларини реконструкциялашнинг бугунги кундаги масалаларига*



*бағишланган. Унда Европа давлатлари, Россия, Хитой ҳамда Бразилияда реконструкциялаш ва модернизациялаш бўйича тўпланган тажрибалар умумлаштирилиб, умумий ва амалий таклифлар келтирилган.*

Ўзбекистонда мисли кўрилмаган даражада қурилиш кўламининг ортиб бориши, эски шаҳарларнинг янгиланиши, шаҳар-у қишлоқлар ривожланиши ва янги шаҳарларнинг бунёд бўлиши кузатилмоқда. Айниқса, ҳар бир оилани қулай-шинам уй-жой билан таъминлашга бўлган эътибор кескин ортди “[1, 7]”.

1996 йилдан бошлаб, лойиҳалаш ва қурилиш тартибини қатъий белгилловчи меъёр ва қоидалари ҚМҚ 2.01.03-96 “Зилзилавий ҳудудларда қурилиш” амалга киритилди. Мамлакатимизда 361 та аҳоли пунктдан 345 таси сейсмиклиги 7, 8, 9 ва 9\* балли ҳудудларда жойлашган. Нафақат қурилган ва бунёд этилаётган, балки 1996 йилгача барпо этилган барча турдаги бино ва иншоотлар (жумладан, узоқ йиллар давомида эксплуатацияда бўлмаган ёки яқин ўтмишда тугалланмаган; шаҳар хўжалиги, ижтимоий, маданий-маърифий ва ишлаб чиқариш-саноат объектлари) аксарият ҳолларда, ҚМҚ талабларига жавоб бермаслик ҳолатларини мавжудлиги эътироф этилмоқда “[2,3,5,6,7,8]”.

Зилзила кучи пойдевор ва юк кўтарувчи конструкциялар орқали узатилиб, биноларнинг янги ёки эскилигидан қатъий назар кўплаб шикастланиш ва емирилишларга асос бўлади. Айниқса, эски меъерий қоидалар ва давр талаблари асосида қурилган бинолар зилзила ва фавқулоддаги вазиятларда хавфли объектларга айланиб қолмаганми? Хусусан, гиштдан тикланган бинолар зилзилабардошлиги таъминланганми? “[2,3,5,6,8]”.

Дарвоқе, 1996 йилгача амалда бўлган меъёр-талаблар асосида қурилган, хусусан 40-50 йил аввал шаҳар-у туманларимизнинг кўрки-республика уй-жой фондини 32,4 мингдан ортиқроқ (2-5 қават “ғишт”ли, 5-9 қават “йирик панель”ли) тураржой бинолари ташкил этади. Уларнинг 154 таси бугунги кунда авария ҳолатида. Бундай биноларнинг мустаҳкамлиги, ишончлилиги ва конструктив хавфсизлиги заҳирасини аниқлашдан ташқари, зилзилабардошлик талаблари бўйича техник ҳолатларини текшириш ҳам талаб этилади “[5,6,7]”.

Капитал таъмирсиз эксплуатацияда бўлган ушбу биноларнинг вақт мобайнида маънавий эскириши ва физик емирилиши бошланганидан ташқари, энергия самарадорлик ва шинамлиқ бўйича ҳам ҚМҚ талабларига жавоб бермаслиги аёнлашди “[5,9]”. Квартираларда хоналарни кенгайтириш ва вазифасини ўзгартириш сингари ноқонуний ўзгартиришлар ҳам аниқланган. Бу нафақат кўп қаватли тураржой биноларининг мустаҳкамлиги, хавфсизлиги ва зилзилабардошлигини пасайтиради, шунингдек авария-қулаш эҳтимолини ва реконструкциялаш (кучайтириш) эҳтиёжини кескин оширади “[2,3,4,5,6,7,8,9]”.

Шаҳарсозлик меъёрларининг бузилиши, назорат йўқлиги ёки сусайиши оқибатида, нафақат Самарқанд вилоятида, балки республикамизнинг бошқа

вилоятларидаги тураржой бинолар оралигида мавжуд бўш майдончаларда экологик тоза дам олиш зоналарини ташкил этиш ўрнига, архитектура-шаҳарсозлик талаблари ва экологик санитар-гигиеник меъёрларни бузган ҳолда янги (ноқонуний) биноларни қуриш тажрибаси оммалашмоқда. Масалан, “Зарафшон” газетаси, 14.03.2019 йил, №32 сонида: Самарқанд шаҳрида 159 та (75 тураржой ва 84 нотурар) объект шаҳарсозлик нормаларига тўлиқ риоя этилмай ноқонуний қурилган, ундан 28 таси қисман ва 1 тасини тўлиқ бузиш, 1 та объект қурилишини тўхтатиш, қолганларига чора кўрилиши қайд этилди.

ҚМҚ 2.01.03-96 асосида лойиҳаланаётган, қурилган ва реконструкция талаб бино ва иншоотлар, ундаги материаллар ва конструкцияларнинг Т.И.К.лари сейсмик хавфсизлик нуқтаи назардан чуқур ўрганилди. ҚМҚ таркибида эҳтимоллар назариясига асосланиб ишлаб чиқилган ОСР-2011 харитасига кўра, бажарилган ҳисобларнинг баъзи ҳолатларида мавжуд сейсмик юклар 4% дан 4 мартагача ортиши, бошқа ҳолатларда эса - мавжуд юклар 50% гача камайиши кузатилган. Шунга қарамай, натижалар қиёсий таҳлил этилмай ва етарли даражада баҳоланмай келинишига чек қўйилди [3, 6].

Ниҳоят, асосли далилларга таяниб ўтказилган тадқиқотларга кўра, бугунги кунда ҚМҚ 2.01.03-96 талабларига №2 тузатиш киритилди “[3, 6]”.

Ўзбекистонда ярим аср аввал қурилган, аҳолиси зич ҳудудларда 32,4 минг кўп қаватли тураржой биноларни қайта қуриш, реконструкциялаш ва кучайтириш ишлари биз учун нисбатан янгилик. Лекин анча йиллар олдин Россия, Хитой, Бразилия, Европа, хусусан, Германия ва Болтиқбўйида ўтказилган реконструкциялаш амалиётида тўпланган илғор тажрибаларни қиёсий таҳлил этиб, республикамизда кенг қўллаш мумкин “[5,7,10,11,13]”.

Шунингдек, Россия, Хитой, Бразилияда қабул қилинган “Реновация” (реновация - кўчмас мулк фондини янгилаш ҳисобидан тураржой шароитини яхшилаш) дастури бўйича тўпланган тажрибага кўра, эскини реконструкциялаб замонавийлаштириш янги тураржой биносини қуришга нисбатан арзонлиги исботланган. Асосий юк кўтарувчи темирбетон конструкцияларнинг хизмат муддати 100-120 йил ва ундан ортиқ бўлса, 5 қаватли тураржой биносини реконструкциялаш нархи, тақрибан янги қуриладиган бинонинг 50% га тенг. Эски бинони тўлиқ бузиш, ташиб чиқариш ва қурилиш чиқиндиларини утилизациялаш харажатлари, худди шу майдонга тенг янги бино қурилиши нархининг тақрибан 40% га тенглиги ҳам асосланган. Шу сабабли эски бинони қисман ёки тўлиқ бузиш, яшовчиларни кўчириш ва вақтинча уй-жой билан таъминлаш харажатларини қоплаш учун инвестиция киритиш масаласини олдиндан режалаш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз “[7, 10, 11, 12, 13]”.

Хулоса ўрнида қуйидаги таклифларни киритиш мумкин:

1. Эски тураржой биноси реконструкциясини лойиҳалашда:
  - бир хил сейсмик таъсирларга лойиҳаланган, лекин турли конструктив ечимга эга бўлган бинолар зилзиладан турлича деформацияланишини эътиборга олинган ҳолда ушбу биноларнинг техник ҳолати баҳоланиши

керак;

- бионинг техник ҳолатини текшириш натижасида олинган хулосага кўра, бино зилзилабардошлигини таъминлаш учун таъмирлаш (кучайтириш) ишларни ўз вақтида бажариш, нафақат бионинг хизмат муддатини узайтиради, балки авария, кулаш ва ортиқча сарф-ҳаражатларнинг ҳам олди олинади;

- ҚМҚ талабларини бажариш, лойиҳа ва эксплуатацион кўрсаткичлари, конструктив тизим ва элементлар ҳолатини қайд этиш, дастурларда “оммавий серия”даги бино ҳолатини моделлаштириш асосида юк кўтариш қобилияти ва ишончилигини баҳолаш бўйича мониторинг ўтказишни йўлга қўйиш лозим.

2. Архитектура ва маданий мерос объектлари, кўриқланадиган тарихий марказ зоналарида янги бинолар қуриш, мавжуд бино баландлиги ва фасад қисмини ўзгартириш ёки устидан янги қаватлар қўшиш тажрибасини Франция мисолида ўрганиш мақсадга мувофиқдир.

3. Шаҳарнинг эътиборга молик, қулай ва шинамлиги юқори баҳоланган нуфузли туманларида 1 м<sup>2</sup> кўчмас мулк баҳосининг юқорилигига қараб:

- шаҳарсозлик талаблари асосида мавжуд тураржой биноларини янгилаш ва сақлаб қолиш, заруратда, бино устидан қўшимча қаватлар қуриш учун инвесторларни жалб қилиш орқали масалани ечиш мақсадга мувофиқдир;

- кўп қаватли тураржой бинолари оралиқларида мавжуд бўш майдончаларда янги биноларни қуриш тажрибасига тўлиқ барҳам бериб, бу жойларда экологик тоза дам олиш зоналарини ташкил этиш лозим;

- реконструкциядан сўнг янгиланган (лифт, мусоропровод ва ҳ.к.) квартиралар нархи 20-40% га қимматлашиши мумкин. Лекин янги қурилган бино квартирасига нисбатан нархи (янги қўшилган қаватлар ва “мансарда” квартираларини сотиш эвазига) кўп марта арзонлашиши асосланган.

Шаҳар ҳудудларида *уй-жой фондини зичлаш* (мавжуд тураржой биноларини реконструкциялаш) *ҳисобидан* - ердан унумли фойдаланиш самарадорлигини оширади, ҳар бир даврни эслатадиган ўзига хос ягона ансамблни яратади. Маҳаллалар ва шаҳарларимиз кўркини янада очади, ҳусни эса замонавийлашади. Қурилишда зилзилабардошлик ва иқтисодий самарадорликни таъминлаш - зилзила ва фавқулодда бўладиган вазиятлар ва ҳалокатлар, катта миқдордаги моддий ва маънавий зарар келтиришнинг олди олинади.

### АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2017 йил 24 апрелдаги “2017-2021 йилларда кўп хонадонли уй-жой фондини сақлаш ва ундан фойдаланиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2922-сон. Қарори, “Халқ сўзи” газетаси, 2017 й. 26 апрелдаги 82(6776) сони, Тошкент, 2017. - 1,2 б.
2. ҚМҚ 2.01.03-96. Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. - 1996.-175 б. –Тит. В. матн парал. ўзбек ва рус тилларида.

3. Изменение №2 к КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. Пояснительная записка (первая редакция)/ Разработчик: Научно-исследовательский проектно-изыскательский институт жилищно-гражданского строительства АО «Toshuyjoy LITI». Ташкент, 1996.–28 с.
4. КМК 2.01.15-97. Положение по техническому обследованию жилых зданий. Строительные нормы и правила/ Ташкент: Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству. - 1997. - 125 с. -Тит. в. текст на русском языке.
5. Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н., Убайдуллоев О. Реконструкция талаб биналарнинг энергия самарадорлиги ва зилзилабардошлигини ошириш масалалари (Самарқанд шаҳри мисолида) [Матн] / IImiy-texnik jurnal-Me'morchilik va qurilish muammolari, №1(2016), SamDAQI-Samarqand, 2016. В. 63-67. Bibliogr.: b.-67.
6. Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н. Анализ состояния и предложения по корректировке норм Узбекистана КМК 2.01.03-96 при проектировании зданий и сооружений с учетом сейсмических нагрузок [Текст] / Научно-техн. журнал - Проблемы архитектуры и строительства №2(2018)//СамГАСИ.-Самарқанд,2018.-С.33-36.-Библ.: с.36.
7. Ubaydulloyev M.N., Nasrullaev L., Ubaydulloyeva N. The socio-economic aspects of the conservation, reconstruction and modernization of the housing stock [Text]/ «Фаол инвестицион муҳитни шакллантиришда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясининг долзарб муаммолари» мавзусидаги XVI республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами - I қисм, 2019 йил 7 июнь, СамДАҚИ нашри, Самарқанд, 2019. – 272...274 б. – Библиогр.: 274 б.
8. Усманов В.Ф. Совершенствование норм и правила строительства в сейсмических районах [Текст] / Book of abstracts of international symposium - Earthquake safe constructions with lightweight steel structures / Uzbekistan. - Tashkent, 2015.–31 p.
9. Ходжаев С.А. Проблемы повышения энергоэффективности зданий – состояние и пути решения [Текст] / С.А. Ходжаев, Р.Р. Кадиров, С.А. Ходжаев // Материалы республиканской научно-практической конференции - Повышение энергоэффективности зданий и актуальные проблемы строительной физики / СамГАСИ. - Самарқанд, 2015. – С.165-169. - Библиогр.: с.169.
10. Маркаров Н.А. Реконструкция зданий на основе применения преднапряжения арматуры в построечных условиях[Текст]/Науч. труды 2-ой Всероссийской (Международной) конференции по бетону и железобетону (5-9 сентября 2005 г.). Бетон и железобетон - пути развития: ЖБК зданий и сооружений (том 2)/НИИЖБ - Москва, 2005. – С. 692-697.
11. Коваль С.П. Реконструкция и модернизация (санация) жилых домов в Восточной Германии. Полезный опыт для России[Текст]/<http://portal-energo.ru/articles/details/id/121>.
12. <http://kun.uz/ru/news/2019/04/16/kak-v-mire-reshali-problemu-ustarevshego-jilva-i-snosa>
13. Реконструкция вместе реновации[Текст]/-<https://theins.ru/obshestvo/151235>.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ВИБРОКАТКОВ

доц.Г.А.Хакимов (Ташкентский архитектура  
строительный института)

*Аннотация:* В данной научной работе приведены последовательности процессов технологии уплотнения грунтовых оснований сооружений с помощью виброкатков.

Виброуплотнение грунтов катками – одна из наиболее ответственных операций процесса возведения дамб, плотин, насыпей, земляного полотна, так как она определяет в значительной степени прочность и долговечность сооружений, дорожных и аэродромных покрытий. Этот метод уплотнения грунтов может быть использован и при подготовке оснований для малоэтажных застроек, особенно в сельской местности, где глубина заложения фундамента и активная зона деформаций от веса зданий небольшая в виду незначительности передаваемого давления на грунт.

В настоящее время в строительстве для виброуплотнение грунтов имеются самые многообразные механизмы характеризующиеся подвесными, прицепными и самопередвигающимися во время работы виборуплотнителями поверхностного и глубинного воздействия на грунт . Среди них, наиболее часто используются: самоходные вибрационные катки ДУ-10, ДУ-10А,ДУ-25,ДУ-34,ДУ-36,ДУ-47,ДУ-54; прицепные вибрационные катки ДУ-40,ПВК-70,ПВК-71,СПВК-51,SVAW-4 SVAW-8,SVAW-12 и др Для достижения максимального уплотнения грунта очень важно правильно выбрать наиболее эффективных способы и средства механизации обеспечивающие высокое качество, рост производительности труда и т.д. При выборе способа уплотнения грунтов и типа грунтоуплотняющих машин следует учитывать свойства уплотняемого грунта, его требуемую плотность и сроки выполнения работ.

Вибрационные катки, работающие по принципу динамического воздействия на уплотняемый грунтовый массив, обеспечивают большую глубину уплотняемого слоя и повышают производительность на укладке грунта по сравнению с катками статического действия. Виброкатками могут быть уплотнены грунты всех видов и применимы они при строительстве гидротехнических и промышленных зданий и сооружений; прокладке различных трубопроводов; дорожных и аэродромных покрытий; устройстве ирригационных каналов и т.п.

Как было отмечено выше виброкатки могут быть использованы и при подготовке оснований малоэтажных зданий и сооружений, а также для уплотнения грунтов, залегающих вокруг фундамента. В этом случае сравнительно эффективно могут быть использованы прицепные виброкатки и самоходные виброкатки, способные для уплотнения грунтов как

ненарушенной, так и нарушенной структуры.

Виброуплотнение лёссовых (глинистых) просадочных грунтов оснований сооружений с помощью катков состоит из следующих процессов: отрыва котлованов; подготовки основания для уплотнения, включая планировку и при необходимости, доувлажнение грунта до оптимальной влажности; уплотнения грунта; проверки качества уплотнения. Последовательность процессов следующая:

1. Отрывается котлован проектных размеров с помощью землеройных машин.

2. После отрыва котлована его дно разравнивают бульдозером.

3. Грунты уплотняются сразу после отрыва и планировки котлована, не допуская из высыхания.

4. Уплотнение производится при оптимальной влажности грунта, которая предварительно определяется в лаборатории.

5. Необходимая глубина уплотнения грунта при влажности ниже оптимальной достигается увеличением веса виброкатка, уменьшением толщины уплотняемого слоя или увеличением количества проходов виброкатка по одному следу.

6. При необходимости доувлажнения грунта следует заливать расчётное количество воды равномерно по всей площади котлована, причем, уплотнение грунта начинается только после впитывания заливаемой воды и подсыхания грунта на поверхности до влажности близкой к оптимальной.

7. Наименьшую длину уплотняемой полосы для прицепных виброкатков определяют по формуле /1/:

$$L = \pi R / 0.2$$

где L-наименьшая длина уплотняемой полосы, м;

R-радиус поворота уплотняющей машины, принимаемый 2,5-12,5м

8. Скорость движения виброкатка определяется по эмпирической формуле /2/:

$$V = 0.2 \sqrt{f}$$

где V- скорость перемещения катка, км/ч;

f – частота колебаний, Гц.

9. Для уплотнения грунтов до оптимальной плотности необходимо поддерживать достаточно высокую частоту динамического воздействия.

10. Количество проходов виброкатка по одному следу принимаются по опытными данным, а при отсутствии последних, 8-10 раз.

11. Уплотнение производится последовательными проходами виброкатков по поверхности котлована. Перекрытие полосы уплотнения предыдущего прохода, при последующим проходе, обычно составляют 0.1-0.2 м. После того, как вся ширина котлована будет полностью перекрыта проходами виброкатка, процесс повторяют до тех пор, пока количество проходов по одному следу не будет соответствовать необходимому для

достижения требуемой плотности грунта .

12. Когда глубина уплотнения не превышает 1.0-1.5м, уплотнение грунтов естественного сложения может быть выполнено тяжелыми виброкатками (СПВК-51, ССВК-51, ПВК-70, ПВК-71 и др.).

13. Если глубина, на которую необходимо повысить плотность грунта, превышает возможности уплотняющих машин, рекомендуется применить комбинированный способ. При этом, грунт с поверхности основания подлежит изъятию на глубину, равную разности между общей глубиной и той на которую может быть уплотнен грунт имеющимися виброкатками. После такого изъятия грунт рыхлят, а затем уплотняют сначала разрыхленный грунт, а затем вновь засыпанный предварительно изъятый грунт.

14. После окончания уплотнения грунта отрывают контрольный шурф, из которого через каждые 25 см по глубине отбирают пробы грунта на определение плотности и влажности.

15. Качество уплотнения считается удовлетворительным, если значение плотности сухого грунта после уплотнения не менее 1.65 т/м.

Результаты полевых и лабораторных экспериментальных исследований показали, что лессовые грунты уплотненные при помощи виброкатков до плотности сухого грунта  $1.65 \text{ т/м}^3$  практически не просадочны при динамических нагрузках до  $P=0.3 \text{ МПа}$ , даже при полном водонасыщении.

Среди методов уплотнения грунтов, обеспечивающих полное устранение просадочных свойств лёссовой толщи, надёжным экономичным является способ уплотнения грунта с помощью виброкатков. Стоимость  $1 \text{ м}^3$  уплотнённого грунта в 2-3 раза дешевле по сравнению с поверхностными методами уплотнения грунтов тяжёлой трамбовкой.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Неклюдов М.К. Механизация уплотнения грунтов .-М.:Стройиздат, 1985,-168 с.
2. Попов Г.Н. Исследование и обоснование параметров вибрационных катков для уплотнения грунтов . Автореферат дисс...канд . тех.наук. -Л : ЛПИ, 1970.-20 с

### **ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА СЛАБЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ РАЙОНАХ УЗБЕКИСТАНА**

*доц. Г.А.Хакимов, уқит. А.А.Муминов  
(Ташкентский архитектура строительный института)*

**Аннотация.** В данной статье приведены особенности строительства зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях. Рекомендована методика уплотнения глинистых грунтов оснований зданий и сооружений в сейсмических районах с помощью виброкатков.

В сложных инженерно-геологических условиях находится значительная часть территории СНГ. К таким территориям относятся и области распространения слабых глинистых грунтов, в частности территории Узбекистана, где сложность инженерно-геологических условий усугубляется высокой сейсмичностью и возможностью их увлажнения при урбанизации земель. Эти условия вызывают необходимость применения таких строительных приёмов, которые обеспечили бы высокую надёжность и долговечность зданий и сооружений [ 1 ].

Как известно, проектирование и возведение зданий на слабых глинистых грунтах в сейсмоактивных районах с обеспечением их прочности, устойчивости и надёжной эксплуатацией является одной из сложных проблем современного строительства.

Изучение причин деформаций зданий, возведённых на слабых глинистых грунтах при сейсмическом воздействии показывает, что неравномерная просадка фундамента и деформации возведённых сооружений происходят и при минимальном давлении на грунт, а характер деформации конструкции зависит от грунтовых условий и интенсивности сейсмике [ 2 ].

Таким образом, при наличии слабых глинистых грунтов, способных переходить в динамически нарушенное состояние не всегда можно обеспечить прочность и устойчивость зданий путём расчёта их оснований по первому предельному состоянию, т.е. по несущей способности.

В связи с этим возникает необходимость разработки нового принципа проектирования, исходя из условий совместной работы всей конструкции в целом с основанием, т.е. с учётом прочностных характеристик грунтов основания, специфики работы конструкции здания.

Известно, что плотность грунта имеет исключительное значение в обеспечении сейсмической устойчивости основания.

Напомним, что повышение плотности грунта ведет к увеличению значения критического ускорения и, тем самым, к ограничению мощности активной зоны  $z$  вплоть до нуля (отсутствие динамического эффекта). Тем самым с увеличением плотности грунта резко возрастают его прочностные характеристики (угол трения и сцепление). Отсюда становится ясна вся значимость, в качестве защитного мероприятия, направленного к повышению плотности глинистых грунтов в основании сооружения и в первую очередь в боковых граничных с сооружением зонах, являющихся в рассматриваемом смысле наиболее опасными. Отметим здесь, что отдельные случаи из практики строительства со всей решительностью подтверждает этот вывод.

Обратимся к формуле:

$$P(t) = \frac{\pi \gamma_w \left\{ H - I(t) \frac{z}{2} + \frac{C_w(K) + [C_w(H) - C_w(K)] l^{-\mu t}}{\gamma_w t g \varphi_w} \right\}}{1 + K_c l^{-wt} \left( ct g \varphi + \varphi - \frac{\pi}{2} \right)} + \gamma_w H \dots$$



Как следует из этого выражения снижение несущей способности основания в сейсмических условиях в первую очередь зависит от падения значения  $N$  при колебании. Это падение в соответствии с отмеченными положениями, подтвержденными лабораторными и полевыми опытами связано с уплотнением насыпного грунта, залегающего выше подошвы фундамента.

Уплотнение грунта, имеющее место в условиях его водонасыщения связано с возникновением противодействия  $\gamma_w I(t) \frac{z}{2}$  действующего в пределах активной зоны  $z$ . Это противодействие в процессе уплотнения грунта поддерживается динамическим градиентом напора, изменяющегося во времени  $t$ . В отдельных случаях, при сильных колебаниях почвы и слабых грунтовых условиях, величина противодействия может равняться собственному весу толщи, т.е.  $\gamma_w H$ , тогда может наступить явление полного разжижения. В условиях разжижения роль глубины заложения фундамента сводится к нулю, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Следует отметить, что на практике наиболее часто имеет место случай частичного разжижения толщи, приводящего к разгрузке грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента. Это обстоятельство, связанное со снижением во времени прочностных показателей грунтов (в первую очередь связности  $C$ ) приводит к ослаблению несущей способности основания. Сказанное может привести к расширению зон пластических деформаций и постепенному прониканию ее в подфундаментные области. При достаточной длительности динамического воздействия это проникание может охватить всю подфундаментную зону и привести к случаю выпора грунта из-под подошвы фундамент (рис. 1).

Этот случай, приводящий нередко к аварии сооружений требует весьма осторожного подхода к проектированию и возведению сооружений на слабых увлажненных глинистых грунтах в сейсмических районах.

Требование недопущения процесса уплотнения и развития пластических зон в основании сооружений, очевидно, достигается путем создания условия (во всех точках грунтового массива).

Критическое ускорение в концепции Х.З.Расулова в общем виде связано с прочностными показателями грунта в следующем виде [ 2 ] :

$$\alpha_{кр} = \frac{2\pi g(\sigma_{дук} tg\varphi_w + C_w)}{\gamma_w T_n v_{сд} \sin 2\pi \frac{z}{\lambda_b}}$$

где  $g$  - ускорение силы тяжести;

$\varphi_w$  - угол внутреннего трения грунта при влажности  $w$  ;

$C_w$  - сцепление (связность) грунта отвечающее влажности  $w$  ;

$\gamma_w$  - плотность влажного грунта;

$T$  - период колебания;

$v_{сд}$  - скорость поперечных сейсмических волн;

$z$  - глубина рассматриваемого горизонта

$\lambda_b$  - длина волны.

В соответствии с формулой величина критического ускорения в реальных условиях может быть повышена путем увеличения прочностных характеристик грунта  $\varphi$  и  $C$ .

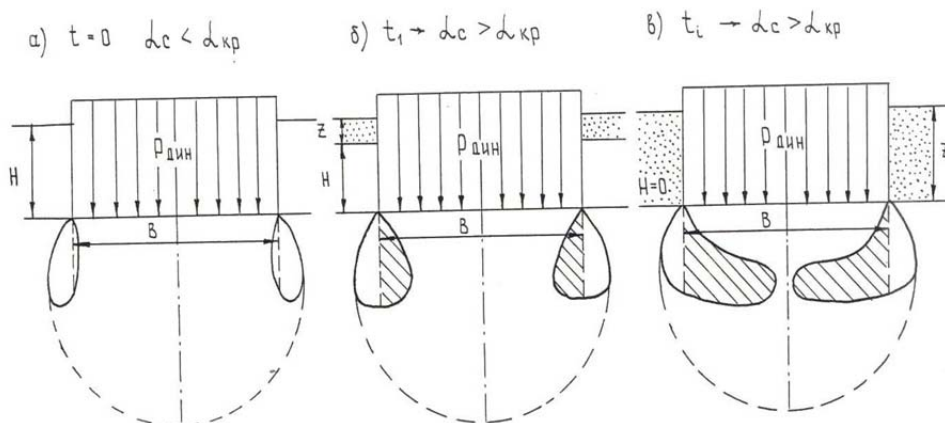


Рис.1 Характер развития зоны пластической деформации в основании фундамента при колебании грунта в условиях

Строительные мероприятия, способствующие повышению прочностных характеристик грунта весьма многообразны. К наиболее распространенным и нередко используемым в практике строительства мероприятиям относятся: - механическое уплотнение грунтов по всей толще слабого грунта; - химическое закрепление грунтов, направленное на увеличение величины сцепления  $c$ ; - термическая обработка грунта, повышающая силы связности; - отвод грунтовых вод с помощью различных дренажных устройств; - искусственное уплотнение толщи путем использования различных динамических воздействий (взрыв, вибрация и т.п.).

В соответствии с направлением наших исследований среди отмеченных мероприятий наиболее целесообразным является последнее из них, т.е. виброуплотнение толщи слабого грунта.

В нашем представлении, и как подтверждается проведенными исследованиями повышение сейсмостойкости увлажненных глинистых грунтов при применении виброуплотнения обуславливается следующими факторами:

- грунт испытывает динамические воздействия еще до возведения сооружения;
- достигается повышение плотности, что приводит к возрастанию величин угла трения  $\varphi$  и связности  $C_w$ ;
- увеличивается величина критического ускорения.

Способ уплотнения грунтов с помощью виброкатков является эффективным и ускоренным методом подготовки оснований зданий и сооружений на слабых глинистых грунтах, также является наиболее эффективным для повышения прочности насыпных грунтов, при отсыпке их

небольшими слоями. Однако, как показали проведенные нами в полевых условиях исследования виброуплотнение может быть также использовано при уплотнении грунта и ненарушенной структуры.

В связи с этим разработаны рекомендации по виброуплотнению оснований зданий и сооружений, а также по виброуплотнению насыпного грунта, укладываемого для заполнения котлована вокруг фундамента.

В заключение необходимо отметить, что в условиях Узбекистана, где при сейсмических воздействиях возможны проявления дополнительных деформаций в глинистых основаниях и вокруг фундаментов зданий и сооружений, метод уплотнения грунтов с помощью виброкатков является наиболее надёжным способом подготовки оснований.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. – М.: Стройиздат, 1983. – 248 с.
2. Расулов Х.З. сейсмостойкость грунтовых оснований.- Ташкент, Узбекистан, 1984.-192с.

#### **О КРИТЕРИИ МАЛОЦИКЛОВОЙ ПРОЧНОСТИ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПЕРЕМЕННЫХ НАГРУЖЕНИЯХ**

*проф. А.Абдусаттаров, ст.преп. Ф.Э. Абдукадиров  
(Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)*

***Аннотация.** В статье приведены критерии прочности и накопление повреждаемости несущих элементов конструкций с учетом упругопластических свойств.*

При переменных нагружениях упругопластических тел наблюдается ряд специфических особенностей, которые являются весьма существенными для оценки несущей способности тонкостенных конструкции, таких, как эффект Баушингера, возникновение вторичных пластических деформаций, изменение диаграмм деформирования от цикла к циклу, проявления свойств циклического упрочнения-разупрочнения и анизотропии, накопление повреждений и распространение трещин, приводящих к разрушению [1-4].

Основным критерием, который может быть эффективно использован для установления характера циклического разрушения, является циклическая деформация, от уровня которой зависит возможность реализации определенного вида усталости. Для определения упругих и пластических составляющих деформации в процессе циклического нагружения, исследования кинетики упругопластического деформирования материала и оценки условий достижения его предельного состояния в зависимости от различных факторов используются диаграммы циклического деформирования, которые являются основным инструментом в решении проблем прочности.

Описание диаграмм деформирования, критерии малоциклового прочностии.

Известен ряд подходов к описанию закономерностей изменения диаграмм циклического деформирования элементов конструкций при циклическом нагружении. При использовании обобщенного принципа Мазинга считается, что кривая переменного нагружения совпадает с кривой исходного нагружения, но с изменением масштаба  $\alpha_n$  раз [1]:

$$\bar{\sigma}_u^{(n)} = \alpha_n \sigma_s \Phi' \left( \frac{\bar{\varepsilon}_u^{(n)}}{\alpha_n \varepsilon_s} \right) \quad (1)$$

Исследование упругопластических свойств конструкционных материалов при переменных нагружениях показало, что масштабный коэффициент при  $\varepsilon'_u \leq 10\varepsilon_s$  является функцией только числа полуциклов нагружения  $\alpha_n = \alpha(n)$  и может выражаться в виде:

$$\alpha_n = Q(n-1)^k \quad (2)$$

где  $Q, k$  – константы материала.

В общем случае масштабный коэффициент зависит от степени исходного деформирования и числа полуциклов нагружения.

Соотношение, предложенное Гусенковым-Шнейдеровичем, связывающие интенсивности напряжений  $\bar{\sigma}_u^{(n)}$  и интенсивности деформаций  $\bar{\varepsilon}_u^{(n)}$  при любом  $n$ -ном полуцикле нагружений записывается в виде [3]:

$$\frac{\bar{\varepsilon}_u^{(n)}}{\varepsilon_s} = \frac{\bar{\sigma}_u^{(n)}}{\sigma_s} + K_n \left( f \left( \frac{\bar{\sigma}_u^{(n)}}{2\sigma_s} \right) - 1 \right) + \frac{A-A^*}{A^*} K_n (1 - (-1)^{n-1}) \left( f \left( \frac{\bar{\sigma}_u^{(n)}}{2\sigma_s} \right) - 1 \right) \quad (3)$$

где параметр  $K_n$  определяется соотношениями

$$K_n = \frac{A^*}{(n-1)^\alpha}, \quad K_n = A^* \exp(\beta(n-2)) \quad (4)$$

Здесь функция  $f$  определяется диаграммой исходного нагружения. Константы  $A^*, A, \alpha, \beta$  являются параметрами обобщенной диаграммы циклического деформирования и определяются экспериментально.

На основании анализа результатов экспериментов для большого числа конструкционных материалов (металлов и сплавов) в случае симметричного цикла с заданной амплитудой деформации Л.Коффин и С.Мэнсон предложили следующую формулу:

$$\text{а) } \Delta\varepsilon_p N^\alpha = C; \quad \text{б) } \Delta\varepsilon = CN^{-\alpha} + \frac{2\sigma_{-1}}{E} \left( \frac{10^7}{N} \right)^\beta \quad (5)$$

где  $\Delta\varepsilon_p = \varepsilon'_p - \varepsilon''_p$  -изменение пластической деформации за каждый цикл,  $C$  -постоянная величина для данного материала,  $N$  – число полных циклов до разрушения,  $\alpha = 1/2$  и  $C = 0.5\varepsilon_B$  – по Коффину.

Анализу и экспериментальному обоснованию условий типа (5), и их

обобщению посвящен ряд работ [1]. Мартин и Мэнсон на основе экспериментов указали диапазон изменения параметров: для  $\alpha = 0.55 \div 0.66$ ,  $C = 0.7\varepsilon_B \div 1.2\varepsilon_B$ . При  $\alpha = 1/2$ ,  $C = 0.5\varepsilon_B$  и  $\beta = 0$  получается формула Ленджера.

В работе [1] обобщена критерии Коффина-Мэнсона (5) на случай произвольного нагружения, считая, что нарушение прочности произойдет, когда сумма интенсивностей пластических деформаций, возникающих за N полных циклов, становится равной.

$$\sum_{n=1}^{2N} \bar{\varepsilon}_{up}^{(n)} = \frac{C}{2} \frac{4N-1}{N^\alpha}, \quad (6)$$

где  $C$  – есть постоянная Коффина ( $2C = \varepsilon_B$ ),  $\alpha < 1$  – постоянная величина данного материала, а  $\bar{\varepsilon}_{up}^{(n)} = \varepsilon'_{up}$ .

В практике широко используются деформационно-кинетические критерии малоциклового прочностии основанные на суммировании усталостных и квазистатических повреждений [2,3]:

$$d_s + d_f = 1 \quad \text{или} \quad \int_1^{N_f} \frac{dN}{N_{fi}} + \int_0^{e_f} \frac{de}{\varepsilon_f} = 1 \quad (7)$$

Правильность деформационно-кинетического критерия подтверждена большим количеством экспериментальных данных по ряду конструкционных материалов.

*Модели трещинообразования и разрушения при переменном нагружении.* Следует отметить, что виды разрушения классифицируют по различным признакам. В зависимости от величины пластической деформации в момент разрушения различают хрупкое и вязкое разрушение [2].

Основы механики хрупкого разрушения предложены Гриффитсом [4]. Он исходил из предположения, что в материале всегда присутствуют микроскопические трещины. В качестве исходной модели в теории Гриффитса рассматривается пластинка единичной толщины с эллиптической трещиной. Пластинка растягивается силой, перпендикулярной к трещине.

Согласно известному решению теории упругости о распределении напряжений около эллиптического отверстия в растягиваемой полосе определяется по формуле:

$$\sigma_{\max} = \sigma \left( 1 + 2 \cdot \sqrt{\ell/\rho} \right), \quad (8)$$

Он сформулировал следующее энергетическое условие хрупкого разрушения: для самопроизвольного, неконтролируемого роста трещины при заданном значении напряжений  $\sigma = \sigma_c$  достаточно, чтобы с ростом длины трещины энергия  $\Pi$  деформируемого тела не увеличивалась.

Это условие означает, что предельные (критические) напряжения  $\sigma_c$  для тела с трещиной длиной  $2\ell$  должны удовлетворять равенству

$$\sigma_c \sqrt{\pi \ell} = C, \quad \left( \sigma_c = \frac{C}{\sqrt{\pi \ell}} \right) \quad (9)$$

Нагрузку на тело можно безопасно увеличивать до тех пор, пока

действующее напряжение  $\sigma < \sigma_c$ . Если  $\sigma \geq \sigma_c$ , происходит неустойчивый рост трещины, и тело разрушается.

Критерии, по которым современная механика разрушения предлагает оценить сопротивление материала разрушению, можно разбить на три группы [4]:

- силовые критерии – коэффициент интенсивности напряжений ( $K_c$ );
- энергетические критерии – энергия продвижения трещин ( $G$ ) и  $J$ -интеграл, предложенный Райсом;
- деформационные критерии – раскрытие в вершине трещин ( $\delta$ ), размер пластической зоны ( $r_s$ ).

Условия начала разрушения записываются в виде следующих неравенств:

$$K \geq K_c, J \geq J_c, \delta \geq \delta_c. \quad (10)$$

При хрупком и квазихрупком разрушении все три перечисленных критерия разрушения связаны между собой аналитически и нет принципиальной разницы, по какому из трех условий оценивать возможность хрупкого разрушения. В случае вязкого разрушения используются параметры  $J$ -интеграла или раскрытия в вершине трещины  $\delta$ .

Коэффициент интенсивности напряжений является константой, которая может отличать одну трещину от другой по напряженному состоянию у ее вершины. Различают трещины трех типов: 1) *трещина отрыва*; 2) *трещина поперечного сдвига*; 3) *трещина продольного сдвига*.

Следует отметить, что любой сложный вид деформированного состояния и поля напряжений можно получить с помощью комбинации приведенных трех видов.

В первые задачу об определении поля напряжений для отрывного вида взаимного смещения поверхностей трещины решил Вестергад:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x \\ \sigma_y \end{aligned} \right\} &= \frac{K_I}{\sqrt{2\pi r}} \cos \frac{\theta}{2} \left[ 1 \mp \sin \frac{\theta}{2} \sin \frac{3\theta}{2} \right]; \\ \tau_{xy} &= \frac{K_I}{\sqrt{2\pi r}} \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} \cos \frac{3\theta}{2}; \quad \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0; \\ \sigma_z &= \nu(\sigma_x + \sigma_y) = \frac{K_I}{\sqrt{2\pi r}} 2\nu \cos \frac{\theta}{2}; \\ u &= \frac{2(1+\nu)}{E} K_I \sqrt{\frac{r}{2\pi}} \cos \frac{\theta}{2} \left( 1 - 2\nu + \sin^2 \frac{\theta}{2} \right); \\ v &= \frac{2(1+\nu)}{E} K_I \sqrt{\frac{r}{2\pi}} \sin \frac{\theta}{2} \left( 2 - 2\nu - \cos^2 \frac{\theta}{2} \right). \end{aligned} \quad (11)$$

где  $K_I = \sigma \sqrt{\pi l}$ ;  $r, \theta$  – полярные координаты точки,  $\sigma$  – напряжение растяжения в листе. Для вида II и III решения приведены в работе [4]

Отметим, решения содержит величины  $K_I, K_{II}, K_{III}$  называемые коэффициентами интенсивности напряжений (КИН) для трех указанных видов деформаций. Они играют исключительную роль в механике разрушения. Эти коэффициенты зависят от величины и характера внешних

нагрузок, формы и размеров тела, расположения и длины трещин, а также условий нагружения (температуры, скорости, среды и т.д.).

Значения этих коэффициентов при других условиях нагружения, иных формах трещин и характере их расположения можно вычислить по следующим формулам, вводя поправочные функции:

$$K_I = \sqrt{\pi l} f_{IK}; K_{II} = \sqrt{\pi l} f_{IIC}; K_{III} = \sqrt{\pi l} f_{IIIC}. \quad (12)$$

Для некоторых часто встречающихся случаев нагружения поправочные функции приведены в [4].

Предельная величина КИН, при которой начинается быстрый, неконтролируемый рост трещин, называется критическим коэффициентом интенсивности напряжений и обозначается  $K_C$ . Он характеризует способность материала сопротивляться развитию трещины, т.е. его трещиностойкость.

Для большинства реальных материалов в вершине трещины возникают упругопластические деформации.

Следуя поправке Ирвина, радиус пластической зоны  $r_{Tn}$  и полудлина  $\ell_{Tn}$  при циклическом нагружении можно представить

$$r_{Tn} = \frac{\bar{K}_I^2}{2\pi(\alpha_n \sigma_s)^2}; \quad \ell_{Tn} = \ell \left[ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{\bar{\sigma}}{\alpha_n \sigma_s} \right)^2 \right], \quad (13)$$

где  $\bar{K}_I = (\sigma' - \sigma'')\sqrt{\pi l} = \bar{\sigma}\sqrt{\pi l}$ ;  $\alpha_n$  – масштабный параметр.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Москвитин В.В. Циклические нагружения элементов конструкций. Москва, «Наука», 1981, 344 с.
2. Трощенко В.Т. и др. Механическое поведение материалов при различных видах нагружения. Киев, 2000, 571 с.
3. Гусенков А.П., Москвитин Г.В., Хорошилов В.Н. Малоцикловая прочность оболочечных конструкций. –М.: Наука, 1989. 254 с.
4. Брок Д. Основы механики разрушения. –М.: Высшая школа, 1980, 368с.

#### УРАВНЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК И ПЛАСТИН С УЧЕТОМ БОЛЬШИХ ПРОГИБОВ ПРИ ПОВТОРНОМ НАГРУЖЕНИИ

*проф. А. Абдусаттаров, ст.преп. Ф.Э.Абдукадиров, доц.Д.С. Куракбаев  
(Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)*

**Аннотация.** В статье приведены геометрические и физические соотношения для гибких пологих оболочек, предложены две формы связи между деформации срединного слоя и перемещений, соответственно выведены уравнения равновесия и условия совместимости деформации.

Введение. Развитие современной техники, промышленности, стройиндустрии и других отраслей реальной экономики обуславливает

выполнения предпроектных расчетов тонкостенных конструкции и сооружений типа гибких пологих оболочек и пластин при упругопластических нагружениях с учетом повреждаемости. В этом направлении важнейшими задачами является разработка моделей деформирования, численных алгоритмов и методов расчета несущих элементов конструкций. Учет упругопластических свойств позволяет более эффективно произвести расчет пологих оболочек и пластин на прочность и деформируемость [1-3].

Существенный вклад на развитие теории и методов расчета, создания уточненных моделей оболочечных конструкций и пластин внесли А.А.Ильюшин, А.Я.Александров, Т.Буриев, В.З.Власов, Я.М.Григоренко, А.П.Гусенков, В.И.Королев, В.В.Москвитин, Э.И.Старовойтов, и др.

Геометрическая нелинейная теория оболочек и пластин содержится в монографиях А.С.Вольмира, Х.М.Муштари и К.З.Галимова, Э.И.Григолюка, М.С.Корнишина и др. Также отметим обзорные статьи, связанные с учетом пластических свойств материалов оболочки А.Савчука, Ю.П.Лепика и В.Д.Клюшниковца и др.

В работе на основе теории малых упругопластических деформаций приведены основные соотношения для гибких оболочек и пластин с учетом больших прогибов при повторном нагружении.

*Постановка задачи.* Рассмотрим задачу о переменном нагружении прямоугольного в плане пологую оболочку толщиной  $h$  с определенными закреплениями по кромке. Выберем координатные оси  $x$  и  $y$  таким образом, чтобы они совпадали с линиями кривизны срединной поверхности. Координату  $z$  будем отсчитывать по нормали к поверхности, считая  $z$  положительной по направлению к центру кривизны.

Следуя Ю.Р.Лепика [2] считаем, что данная задача при исходном нагружении решена. Предположим, что в данной оболочке производится разгрузка и последующее повторное (знакопеременное) нагружение с интенсивностью нагрузки  $q'' < 0$ . Все величины, характеризующие повторное нагружение, будем отмечать двумя штрихами. Следуя [3] вводим разности:

$$\bar{\sigma}_{ij} = \sigma'_{ij} - \sigma''_{ij}, \quad \bar{\varepsilon}_{ij} = \varepsilon'_{ij} - \varepsilon''_{ij}, \quad \bar{w} = w' - w'', \dots \quad (1)$$

Согласно [1], для деформации  $\bar{\varepsilon}_{ij}$  имеем:

$$\bar{\varepsilon}_{xx} = \bar{\varepsilon}_1 - z\bar{\chi}_1, \quad \bar{\varepsilon}_{yy} = \bar{\varepsilon}_2 - z\bar{\chi}_2, \quad \bar{\varepsilon}_{xy} = 2(\bar{\varepsilon}_3 - z\bar{\chi}_1), \quad (2)$$

При этом принимается две формы связи деформаций срединного слоя и перемещений:

$$\begin{aligned} \text{а) } \bar{\varepsilon}_1 &= \frac{\partial u}{\partial x} - k_1 \bar{w} + \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right)^2, \quad \bar{\varepsilon}_2 = \frac{\partial v}{\partial x} - k_2 \bar{w} + \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \right)^2, \quad 2\bar{\varepsilon}_3 = \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \\ \text{б) } \bar{\varepsilon}_1 &= \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} - k_1 \bar{w} + \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right)^2 + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x}, \quad \bar{\varepsilon}_2 = \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} - k_2 \bar{w} + \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right)^2 + \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y} \end{aligned} \quad (3)$$



$$2\bar{\varepsilon}_3 = \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y} \quad (4)$$

По аналогии [2], определяем усилия и моменты при повторном нагружении:

$$\bar{T}_1 = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \bar{\sigma}_{xx} dz, \quad \bar{M}_1 = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \bar{\sigma}_{xx} z dz$$

Усилия и моменты связаны с компонентами деформации и искривлениями срединного слоя следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} \frac{1}{Eh} \left( \bar{T}_1 - \frac{1}{2} \bar{T}_2 \right) &= \left( 1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right) \bar{\varepsilon}_1 + \frac{h}{4} \bar{\Omega}_2 \bar{\chi}_1, & \frac{1}{Eh} \left( \bar{T}_2 - \frac{1}{2} \bar{T}_1 \right) &= \left( 1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right) \bar{\varepsilon}_2 + \frac{h}{4} \bar{\Omega}_2 \bar{\chi}_2, \\ \frac{3}{2} \frac{1}{Eh} \bar{S} &= \left( 1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right) \bar{\varepsilon}_3 + \frac{h}{4} \bar{\Omega}_2 \bar{\chi}_3, \\ \frac{4}{3D} \left( \bar{M}_1 - \frac{1}{2} \bar{M}_2 \right) &= -\frac{3}{h} \bar{\Omega}_2 \bar{\varepsilon}_1 - \left( 1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_3 \right) \bar{\chi}_1, \\ \frac{4}{3D} \left( \bar{M}_2 - \frac{1}{2} \bar{M}_1 \right) &= -\frac{3}{h} \bar{\Omega}_2 \bar{\varepsilon}_2 - \left( 1 - \frac{3}{2} \bar{\Omega}_3 \right) \bar{\chi}_2, \\ \frac{2H}{D} &= -\frac{3}{h} \bar{\Omega}_2 \bar{\varepsilon}_3 - \left( 1 - \frac{3}{2} \bar{\Omega}_3 \right) \bar{\chi}_3 \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь

$$\bar{\Omega}_i = \int_{-1}^1 \bar{\omega} z^{*(i-1)} dz^*, \quad z^* = \frac{2z}{h}, \quad \bar{\Omega}_4 = \left( 1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right)^{-1}, \quad \bar{\Omega}_5 = \bar{\Omega}_4 \bar{\Omega}_2, \quad \bar{\Omega} = \frac{3}{4} \left( \bar{\Omega}_2^2 \bar{\Omega}_4 + 2\bar{\Omega}_3 \right) \quad (7)$$

С учетом последнего, получим следующие уравнения равновесия и условия совместности деформаций:

$$\frac{\partial \bar{T}_1}{\partial x} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial \bar{S}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{T}_2}{\partial y} = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial^2 \bar{M}_1}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 \bar{H}}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 \bar{M}_2}{\partial y^2} + \bar{T}_1 (k_1 + \chi'_1) + \bar{T}_2 (k_2 + \chi'_2) + 2\bar{S} \chi'_3 = -(q' + \bar{Q}) \quad (9)$$

$$\frac{\partial^2 \bar{\varepsilon}_1}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \bar{\varepsilon}_2}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 \bar{\varepsilon}_3}{\partial x \partial y} = \bar{\chi}_3^2 - \bar{\chi}_1 \bar{\chi}_2 - k_1 \bar{\chi}_2 - k_2 \bar{\chi}_1 + \bar{F} \quad (10)$$

Введем функцию напряжений по формулам [2]:

$$\bar{T}_1 = Eh \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2}, \quad \bar{T}_2 = Eh \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2}, \quad \bar{S}_1 = -Eh \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y}, \quad (11)$$

Теперь подставим выражение моментов и деформации срединного слоя из (5), (6) в уравнение равновесия (8), (9) и условие совместности (10), с учетом функции напряжений по (11), приходим к следующим двум уравнениям:

$$1) \quad \nabla^4 \bar{w} - \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ \bar{\Omega} \left( \bar{\chi}_1 + \frac{1}{2} \bar{\chi}_2 \right) \right] - \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[ \bar{\Omega} \left( \frac{1}{2} \bar{\chi}_1 + \bar{\chi}_2 \right) \right] - \frac{\partial^2}{\partial y^2} (\bar{\Omega} \bar{\chi}_3) + \frac{9}{4h} \left[ \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left( \bar{\Omega}_5 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) + \right.$$

$$+ \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left( \bar{\Omega}_5 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) - 2 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left( \bar{\Omega}_5 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) - \frac{9}{h^2} \left[ \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} (k_1 + \bar{\chi}_1) + \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} (k_2 + \bar{\chi}_2) - 2 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y} \bar{\chi}_3 \right] = \frac{1}{D} (\bar{q} + \bar{Q}) \quad (12)$$

$$2) \quad \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[ \bar{\Omega}_4 \left( \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) \right] + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[ \bar{\Omega}_4 \left( \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} \right) \right] + 3 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left[ \bar{\Omega}_4 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y} \right] - \frac{h}{4} \left[ \frac{\partial^2}{\partial y^2} (\bar{\Omega}_5 \bar{\chi}_1) + \right. \\ \left. + \frac{\partial^2}{\partial x^2} (\bar{\Omega}_5 \bar{\chi}_2) - 2 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} (\bar{\Omega}_5 \bar{\chi}_3) \right] = \bar{\chi}_3^2 - \bar{\chi}_1 \bar{\chi}_2 - k_1 \bar{\chi}_2 - k_2 \bar{\chi}_1 + \bar{F} \quad (13)$$

где

$$\bar{Q} = Eh \left\{ \left[ \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} (\chi'_1 - \bar{\chi}_1) + \bar{\chi}_1 \frac{\partial^2 (F' - \bar{F})}{\partial y^2} \right] + \left[ \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} (\chi'_2 - \bar{\chi}_2) + \bar{\chi}_2 \frac{\partial^2 (F' - \bar{F})}{\partial x^2} \right] + 2 \left[ \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y} (\chi'_1 - \bar{\chi}_2) + \bar{\chi}_3 \frac{\partial^2 (F' - \bar{F})}{\partial x \partial y} \right] \right\}$$

$$\bar{F} = \left[ \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x} \right] - \left[ \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x \partial y} \left\{ \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y} - \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x} \right\} \right] \quad (14)$$

Заметим, что в случае а)  $\bar{F} = 0$ , а в случае б)  $\bar{F}$  определяется по (14).

Зависимости (12) и (13) является основными уравнениями упруго-пластических оболочек и пластин при больших прогибах. К приведенным уравнениям необходимо присоединить соответствующие граничные условия. Из уравнений (12), (13) вытекает следующие случаи:

- Круговая цилиндрическая оболочка большого прогиба ( $k_1 = 0$ ;  $k_2 = 1/R$ ).
- Уравнения упругопластических пластин при больших прогибах ( $k_1 = k_2 = 0$ ).
- Упругопластических изгиб пластин при малых прогибах ( $\bar{T}_1 = \bar{T}_2 = \bar{S} = 0$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ильюшин А.А. Пластичность. -М: Гостехиздат, 1948. -376 с (переизд.М.: Логос, 2004, 388 с)
2. Лепик Ю.Р. Равновесия гибких упругопластических пластинок при больших прогибах. // Инж. сб., 1956, №24, стр.51-55.
3. Москвитин В.В. Циклические нагружения элементов конструкций. Москва, «Наука», 1981, 344 с.
4. Абдукадиров Ф.Э., Абдусаттаров А., Юлдашев Т. К формированию расчетной модели сетчатых конструкций - армированных однослойных пластин // Механика муаммолари, 2019, №3, с. 3-7

# ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНШЕИ С НАКЛОННЫМИ СТЕНАМИ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВИБРАЦИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ МЕТРО

проф.Ш.С.Юлдашев, преп.М.У.Карабаева  
(Наманганский инженерно-строительный институт)

**Аннотация:** Траншея может выступать в качестве барьера для вибрации грунта и является потенциальной мерой смягчения низкочастотной вибрации, вызванной при движении поездов метрополитена. В исследовании рассматриваются более практические аспекты, в которых стороны траншеи расположены под углом. В исследовании используются модель конечных элементов. Результаты показывают, что во всех рассмотренных условиях наилучшим образом выступают открытые траншеи, расположенные с обеих сторон под углом.

Вибрация земли от поездов метрополитена является все более важной экологической проблемой. Он проявляется двумя способами: низкочастотная вибрация в диапазоне 1-80 Гц воспринимается жителями линии, как вибрация цельного тела, тогда как вибрация более высокой частоты в диапазоне 16-250 Гц излучается как звук внутри зданий и известна как земной шум. Поезда, работающие на наземных железных дорогах, особенно там, где земля мягкая, часто производят вибрацию с самыми высокими компонентами в диапазоне ниже 40 Гц, что в основном ощущается как ощутимая вибрация.

Открытые траншеи долгое время считались возможным решением для вибрации грунта, вызванной движением автомобилей и поездов железных дорог.

Задачу рассмотрим как плоская задача теории упругости относительно продольной оси тоннеля методикой, приведенной в [1] учитывая симметричность задачи, можно выделить прямоугольный возбужденный участок около железнодорожного полотна (см. рис.1.). Разбивая выделенную область на конечные элементы, напишем уравнение движения системы в матричной форме

$$[M] \{ \ddot{u}(t) \} + [C] \{ \dot{u}(t) \} + [K] \{ u(t) \} = \{ P(t) \} - [\Gamma] \{ \dot{u} \} \quad (1)$$

Где  $[M]$ ,  $[C]$  и  $[K]$  -соответственно матрица масс, демпфирования и жесткости,  $\{ u(t) \}$ ,  $\{ P(t) \}$  -векторы перемещения узлов и внешней нагрузки,  $[\Gamma]$  - матрица, учитывающая вязкость границ, имитирующего излучения упругих волн на границе т.е. [2].

$$\begin{Bmatrix} \Gamma(i-1,i-1) \\ \Gamma(i,i) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} V_p \\ V_s \end{Bmatrix} b \Delta l_i \rho_i \quad (2)$$

Здесь  $b$  – толщина элемента;  $\Delta l_i$  – средний размер элемента около  $i$ -й граничной точки;  $\rho_i$  – плотность материала около  $i$ -й граничной точки.

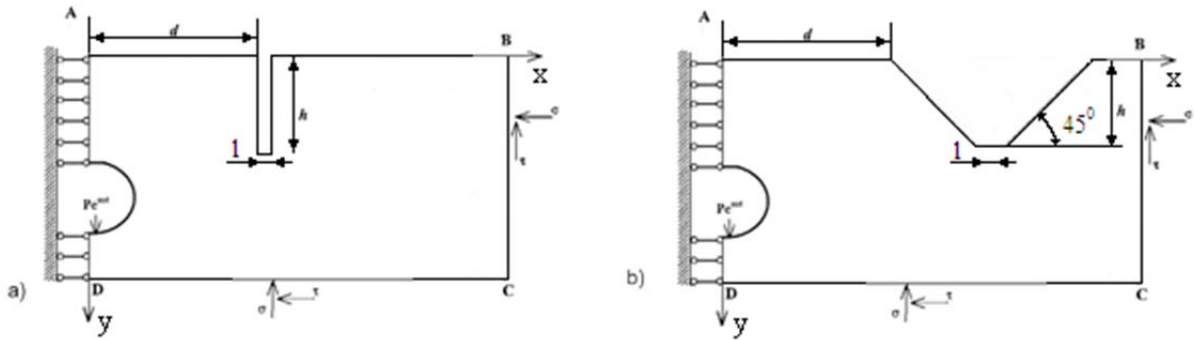


Рис. 1. Расчетные схемы, рассмотренные для траншей с наклонными сторонами.

При гармонической нагрузке с круговой частотой  $\omega$

$$[P(t)] = \{P\}e^{i\omega t} \quad (3)$$

реакция системы равна

$$\{u(t)\} = \{\bar{u}\}e^{i\omega t}, \quad \{\dot{u}(t)\} = t\omega\{\bar{u}\}e^{i\omega t}, \quad \{\ddot{u}(t)\} = -\omega^2\{\bar{u}\}e^{i\omega t}, \quad (4)$$

т.е. система тоже колеблется с круговой частотой  $\omega$ , где  $\{\bar{u}\}$  – вектор постоянных комплексных амплитуд перемещения системы.

После подстановки (3) и (4) в (1) уравнение движения системы становится независимым от времени и принимает форму системы комплексных алгебраических уравнений

$$[\bar{K}]\{\bar{u}\} = \{\bar{P}\}, \quad (5)$$

где  $[\bar{K}]$  – модифицированная комплексная матрица жесткости, определяемая по формуле

$$[\bar{K}] = [K] + i\omega([C] + [\Gamma]) - \omega^2[M]. \quad (6)$$

Известно, что  $\omega = 2\pi f$  ( $f$  – частота колебаний).

Алгоритм и программа расчеты проверены путем решения известных задач и сравнением результат с экспериментальными данными, приведенными в работе [3].

Предположим, что на расстоянии 8м от метрополитена вырыта траншея шириной 1м и глубиной 7м (рис.1). Первый представляет собой прямоугольную траншею (вертикальная), как указано выше. Это сравнивается с траншеей с обеих сторон, наклоненной под углом  $45^\circ$ . Их эффективность сравнивается на рисунке 2-3. Различия между результатами для разных случаев траншеи, можно считать, довольно маленькими. Графики, полученные с учетом этих траншей, показаны на рис. 2-3. Для сравнения даны изменения модуля амплитуды на поверхности грунта пунктирными линии полученные с учетом траншеею с обеих сторон на  $45^\circ$  и  $90^\circ$ , а непрерывными без учета траншей.

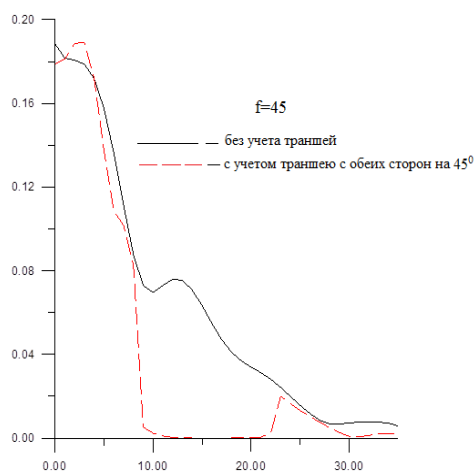


Рис.2.

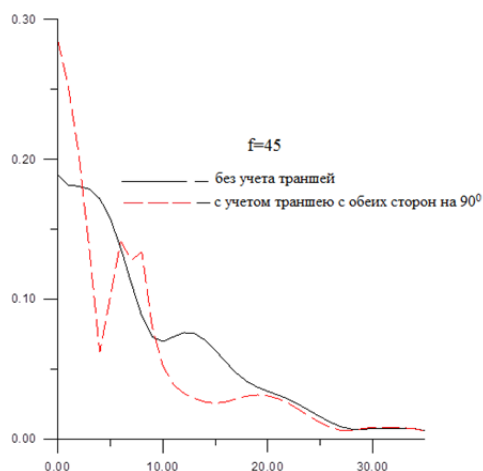


Рис.3.

На рис. 2 показано изменение огибающих амплитуд на свободной границе по координате  $X$  при частоте  $f = 45$  Гц, в случае когда траншея с обеих сторон, наклоненной под углом  $45^{\circ}$ . Траншея находится в 8 м от оси тоннеля. Перед траншеей не наблюдается увеличение амплитуды в относительно амплитуды, полученной без учета траншеи. На расстоянии 10 м от тоннеля, а за траншеей происходит уменьшение амплитуды на 96,6%. На расстоянии 20 м от тоннеля, амплитуда снижается в два раза. На расстоянии 30 м от тоннеля, амплитуда вибрационных волн становится меньше на 89%.

На рис.3 показано результаты, когда траншея с обеих сторон, наклоненной под углом  $90^{\circ}$ . Перед траншеей амплитуда увеличивается за счет отражения от стенки щели. А за траншеей происходит снижение амплитуды на 25%. На расстоянии 20 м от тоннеля, затухает амплитуды на 9,5% быстрее. На расстоянии 30 м от тоннеля, это разница становится незначительным.

Из этого исследования, использующего метод конечного элемента было показано, что идеализированная открытая траншея является очень эффективной мерой смягчения, чтобы уменьшить вибрацию земли. Более практический интерес представляют траншеи с наклонными сторонами.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильичев В.А., Юлдашев Ш.С., Саидов С.М., Исследование распространения вибрации при прохождении поездов в зависимости от расположения железнодорожного полотна Основания, фундаменты и механика грунтов, Москва, № 2. 1999 г.
2. Lysmer J., Kyhlemeyer L., "Finite Dynamik Model for Infinite Media" Jour Engineering Mechanics Division, ASCE, Vol 95, No EM 4, August, 1969, p. 859-887.
3. Юлдашев Ш.С., Маткаримов П.Ж., Распространение вибраций в грунтах от транспортных средств и виброзащитные система. Ташкент, "Фан ва технологиялар маркази", 2014 г., 188 с.

## РЕСУРСТЕЖАМКОР БИНО ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИ

тадқ. Ж.Б. Эшонжонов, А.С.Жўраева  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация: В статье приведены проблемы в строительных нормах и правилах для зданий из деревянных конструкций, проводимые работы в этом направлении по их изменению и новизны в практических инновациях при строительстве деревянных многоэтажных современных ресурсосберегающих зданий.*

Дунё ҳамжамиятида бино ва иншоотлар баландлигини энг катта бўлишини таъминлаш бўйича илғор фикрлар XIX асрданок бошланганлигини кўришимиз мумкин. Энг баланд бино ва иншоотлар қурилишининг асосида металл ва бетон қурилиш материаллари ҳамда улар асосида тайёрланган конструкциялар туриши бизга маълум. Бу қурилиш материаллари асосидаги конструкцияларнинг мустаҳкамлиги барча қурилиш меъёрларини қониқтириши бўйича реал ижобий ҳулосаларни ҳозиргача қурилган баланд бино ва иншоотлар кўрсатиб турибди. Шу мақсадда куйида бугунги кунда шу масалага доир қурилишлар бўйича мавжуд маълумотлар жамланмаларини келтирдик. Ўтган 2018 йилда баландлиги 200 метрдан баланд бўлган 143 та, 300 метрдан ортиқ бўлган 18 та бинолар барпо этилди. Шу жумладан, энг кўпи Хитой халқ республикаси ҳудудида 88 та, Америка Қўшма Штатларида 13 та, Бирлашган Араб Амирликларида 10 та осмонўпар бинолар қурилди. 2018 йилда қурилган энг баланд бино Хитой пойтахти Пекин шаҳрида қурилган. Унинг баландлиги 528 метрни ташкил қилади ва «Citic» деб номланади.

Замонавий қурилишларда қўлланиладиган яна бир қурилиш материали борки, ундан доимо кам қаватли бино ва иншоотлар тиклаб келинган. Бу қурилиш материаллари ҳаммамиз яхши таниймиз ва конструкциявий ёғоч материали деб айтиб келаемиз. Ёғоч-табиий қурилиш материалдир. Уни табиатни ўзи етиштиради. Ундан қурилишда ва мебелсозликда ҳозирда ҳам юқори даражада фойдаланиб келинади. Ёғочдан кўп қаватли бино ва иншоотлар қурилишига қадимдан ҳаракатлар бўлган. Айниқса, АҚШ, Япония ва Европа давлатларида бу соҳада кўплаб лойиҳалар яратилиб қурилишлар бажарилган. Бу йўналишдаги ишлар, айниқса, XXI асрда янада ривожланиб авж ола бошлади. Масалан, 2008 йилда Россиянинг Архангельск шаҳрида 13 қаватли осмонўпар ёғоч конструкцияли минора қурилган (лекин Россияда ёғочдан 2 қаватдан ортиқ қурилиш қилиш мумкин эмас эди). Бу яқин вақтларгача ҳам дунёдаги энг баланд ёғоч конструкцияли иншоот бўлиб турган эди.

Ёғочдан баланд кўп қаватли бинолар қурилиши мумкин эмас деган фикр билан кўп давлатларда, ёғочдан қуриладиган бино ва иншоотлар баландлиги чекланганлиги бизга маълум. Бунинг сабаби қурилиш меъёрларидир, улардаги чекловлардир, бу албатта биринчи навбатда ёнғин

хавфсизлиги билан боғлиқ. Лекин бугунги кунда инновациялар доирасида ёнғинга устувор материаллар яратилиб, ёнғинга хавфсиз технологиялар ҳам мавжуд. Россияда кам каватли уйларнинг 40 % ни ёғоч конструкцияли уйлар ташкил қилади. Европада эса кам каватли уйларнинг 83 % ни ёғоч конструкцияли уйлар ташкил қилади. Дунёда худуди энг йирик давлатлар сони 6 та, булар: Россия, Хитой, АҚШ, Канада, Австралия, Бразилиядир. Уларнинг ер майдонларининг катта қисмларини ўрмонлар ташкил қилади. Шу жумладан, собиқ МДХ давлатлари ичидаги табиий бойликларга энг бой давлатлардан бири Россия ер майдонларининг 65% ни ўрмонлар ташкил қилади. Маълумки, ёғоч уйлар экологик тозаллиги, иқтисодийлиги, иссиқлик бўйича самарадорлиги ва яхшигина товуш изоляциясига эга эканлиги билан бошқа қурилиш материаллари ичида ажралиб туради. Уларни тиклаш ва уларга ишлов бериш жуда қулай ва осон, оғирлиги эса унчалик катта эмас. Ёғочдаги мавжуд ёниш ва чириш каби камчиликлар бугунги кунда ечимини топиб муваффақиятли ҳал қилинмоқда. Ёнишга қарши шимдириш, чиришга қарши ишлов бериш ва уни танлаб олиш каби ҳолатлар ҳал қилиниб қурилиш ишлари бажарилмоқда. Лекин, дунё бўйича Россиянинг ёғоч қурилиш материаллари захира бойлиги энг катта бўлишига қарамасдан, Европа давлатларидан фарқли равишда, Россияда ёғоч уйларига бўлган талаб юқори эмас, фақат шимолий худудларида ёғоч уйлар қурилиши ривожланган ҳолос. Осмонўпар ёғоч уйлар қурилиши бўйича янги қурилиш технологиялари яратилмоқда ва лойиҳалари ишлаб чиқилмоқда, архитекторлар эса бу соҳада энг баланд ёғочдан қуриладиган биноларни лойиҳалаш бўйича юқори натижаларга эришмоқдалар.

Бу борада Австралиянинг Доклендс шаҳрида «CLT»-панеллари ёрдамида қурилган «Forté Building» - 10 каватли меҳмонхона типидида қурилган турар-жой биноси ва Буюк Британиянинг Лондон шаҳридаги 9 каватли «Stadthaus (юк кўтарувчи деворлари, поли, зиналари ва лифти ёғочдан тайёрланган)» биринчи ўринларда турибди. 2023 йилда Швециянинг «CF Moller Architects» компанияси 34 каватли осмонўпар биноси Швециянинг пойтахти Стокгольм шаҳрида, АҚШнинг Чикаго штатида 42 каватли минорани офис биноси сифатида қурилиши режалаштирилганлиги бўйича маълумотлар тақдим этилмоқда. Қолаверса, қатор мамлакатларда, жумладан, Финляндия, Швеция ва Италия давлатлари худудларида бутун бошли турар-жой массив-кварталлар ёғоч қурилиш материалларидан қурилмоқда (1,2-расмлар).



1-расм. Ёғоч конструкцияли «CLT» - панелларини йиғиш жараёни.



2-расм. 18 қаватли ёғоч конструкцияли бино элементларини йиғиш жараёни, Ванкувер шаҳри, Канада.

Ёғоч захираси кўп бўлишига қарамадан, Россия ёғоч уйлар қурилиши бўйича Европа мамлакатлари ичида охириги ўринлардан бирини эгаллайди. Россияда кўп қаватли уйлар қурилиши ҳозирча режалаштирилмаган, лекин кўп квартирали ёғоч уйлар қурилиши ҳозирда ривожланмоқда.

Агар қурилиш соҳаси тараққиётига назар солсак, ҳозирда Европа ва Америкада экология ва энергия тежамкорлик масалаларига таянган ҳолда кўп квартирали уйлар лойиҳалари ишлаб чиқилмоқда. Мисол учун, Европа Иттифоқида ҳозирги пайтда «Ёғоч Европа» номи билан лойиҳа танлов ишлари амалга оширилмоқда. Бунга мувофиқ, кам қаватли уйлар фонди 80% ини 2020 йилда ёғочли уйлар ташкил қилиши кўзда тутилган. Бу лойиҳалар давлат ҳаражатлари ҳисобига амалга оширилиши кўзда тутилган.

Шулар қаторида, 30 қаватли осмонўпар бинолар Канаданинг Ванкувер ва Австриянинг Дорнбирне шаҳарларида «Life Cycle Tower» лойиҳалари асосида қурилиши режалаштирилмоқда. Мутахассисларнинг фикрича 1 м<sup>2</sup> ёғоч уйлардаги энергия сарфи 65 кВт/йил, шу жумладан, ғиштли уйлардаги энергия сарфи 130-150 кВт/ йил ташкил қилиши ҳам ёғоч конструкцияли уйларни нақадар энергия тежамкорлигини кўрсатади.

Энг янги технологиялардан бири сифатида алоҳида аҳамиятга эга бўлган «МНМ (Massiv-Holz-Mauer)»ни таъкидлаш лозим, бу массив ёғоч девор деган маънони беради. Бу янги технологияда улаш билан кенгайтириш ва яна металл ригель назарда тутилади. Бу технологиянинг яна битта плюс томони шундаки, деворининг қалинлиги 35 см. «МНМ- CLT» ёки елимланган брусга нисбатан иссиқ девордир, бунинг асосий сабаби, ҳар бир қатламни «тароғи» мавжуд, булар девор оралиқларида ҳаво камерасини ҳосил қилиши кўзда тутилган. Яна бир янги технология сифати - «LVL»: шпонли конструкциявий балка, уни босим остида ва микротўлқин нурланиши ёрдамида пишириб тайёрланади ва ноёб хоссаларга эга бўлган композит қурилиш материали олинади [1].

Жаҳонда, шу йил қурилишида ҳам инновациялар вужудга келмоқда. 2019 йилда Австриянинг Вена шаҳрида «НоНо Wien» деб номланган 24 қаватли ёғоч осмонўпар бино барпо этилди (3-расм).



3-расм. Кўп қаватли «НоНо Wien» (Австрия) ёғоч конструкцияли бинонинг умумий кўриниши.



4-расм. Баландлиги 85,4 метрли, кўп қаватли «MJORSTARNET» ёғоч конструкцияли биносининг умумий кўриниши, Норвегия.

Унинг баландлиги 84 метр бўлиб, 2019 йилнинг баҳорида Норвегияда қад ростлаган дунёдаги энг баланд ёғоч конструкцияли бино «MJORSTARNET» мажмуасидан пастроқдир. «НоНо Wien»нинг умумий



майдони 25000 м<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Бино архитектураси билан Вена шаҳрида жойлашган «RLP Rüdiger Lainer» компанияси, қурилиши билан эса «Cetus Baudevelopment GmbH» шуғулланган.

Дунёдаги энг баланд ёғоч конструкцияли уй Норвегиядаги «MJORSTARNET» биносининг баландлиги 85,4 метрни ташкил қилади (4-расм). Бу бино Канададаги «Brock Commons» биносидан 33 метрга, Австриядаги «HoHo Wien» биносидан 1,4 метрга баланддир [1].

**Хулоса:** Ўзбекистонда ҳам ёғоч конструкцияли уйлар қурилиши бўйича қадимдан тажрибалар мавжуд. Айниқса, яқка ва қўш синчли ёғоч конструкцияли бир ва икки қаватли уйлар қурилиши бўйича халқимизда бой мерос бор. Қишлоқ ҳудудларида ҳозирги даврда ҳам бу турдаги уйлар қурилишига қизиқиш жуда катта.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Интернет маълумотлари: <https://ardexpert.ru>; <https://rg.ru>; <https://lesprominform.ru>; <https://ceiis.mos.ru>;

## **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ШИРИНУ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН ВНЕЦЕНТРЕННО-СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

*проф. С.Ж. Раззаков, доц. С.А.Холмирзаев  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

***Аннотация.** В статье изложено результаты экспериментальных исследований по расчету ширины раскрытия трещин внецентренно-сжатых железобетонных элементов из тяжелого бетона эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата. Указаны расчетные формулы для определения ширины раскрытия трещин внецентренно-сжатых железобетонных элементов эксплуатируемых в районах с сухим жарким климатом.*

Изучение работы железобетонных конструкций зданий сооружений, эксплуатирующихся в условиях сухого жаркого климата, является актуальной проблемой, имеющей важное народнохозяйственное значение. В последнее время учеными Узбекистана, России и других стран содружества выполнены ряд исследований в области технологии изготовления и расчета железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в условиях сухого жаркого климата. Повышенная температура и низкая относительная влажность окружающей среды приводят к возникновению значительных температурно-усадочных деформаций и напряжений. Следовательно, конструкции, незащищенные от солнечной радиации, имеют повышенное трещинообразование температурно-усадочного характера. Поэтому изучение влияния сухого жаркого климата на трещиностойкость имеет большое значение. На раскрытие нормальных трещин оказывает влияние температура, высыхание и увлажнение бетона и внешняя нагрузка. С

увеличением нагрузки трещины раскрывается больше. Повышение температуры увеличивает раскрытие трещин, и они раскрываются не только от растягивающих усилий в арматуре, но и от деформации усадки [1]. В действующих нормативных документах недостаточно учитывается эти факторы.

Для определения трещиностойкости внецентренно-сжатых железобетонных элементов были изготовлены серия колонн из тяжелого бетона класса В15, размерами 160x300x1000мм. Образцы колонн были изготовлены в августе, когда суточные колебания температуры достигли до 15<sup>0</sup>С. В течение 18 месяцев они хранились в следующих условиях: под солнечной радиацией, в тени под навесом, в цеху при постоянном режиме и в нормальных условиях. Колонны, хранившиеся под солнечной радиацией были ориентированы на юг растянутой зоной, сжатой зоной и боковой стороной.

В наших исследованиях ширина раскрытия трещин нормальных к продольной оси элемента измерялась на растянутой грани колонн на уровне центра тяжести растянутой арматуры. Наибольшее раскрытие трещин при кратковременном действии продольной силы наблюдалось в колоннах находящихся под солнечной радиацией.

В колоннах, находившихся 18 месяцев в условиях сухого жаркого климата и испытанных кратковременной нагрузкой, ширина раскрытия трещин при уровне  $0,5 \cdot N_u$  составляла: при эксцентриситете  $0,5 \cdot h_0$  и  $0,8 \cdot h_0$  соответственно 0,21 и 0,23 мм. При длительном действии нагрузки ширина раскрытия трещин меняется с течением времени и в основном зависит от сезона года. При уровне нагрузки  $0,5 \cdot N_u$  в зимне-весенний период трещины раскрываются до 0,03-0,08 мм и в летне-осенний период до 0,10-0,22 мм. Это связано с увеличением усадочных деформаций бетона в условиях сухого жаркого климата в летние месяцы и набуханием бетона в зимне - весенние месяцы. При эксплуатационной нагрузке максимальная ширина раскрытия трещин составляла 0,23 мм и была меньше допускаемой величины по СНиП 2.03.01-96 для подобного вида элементов. Ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах в условиях сухого жаркого климата больше зависит от сезона года и направлении солнечной радиации. Наибольшая ширина раскрытия трещин в колоннах наблюдались в летний период. Теоретические значения ширины раскрытия трещин вычислялись без учета влияния сухого жаркого климата по СНиП 2.03.01-96.

$$a_{crc} = \delta \cdot \eta \cdot \varphi_l \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot (\sigma_s / E_s) \cdot \sqrt[3]{d} \quad (1)$$

В колоннах, находившихся в нормальных условиях теоретические значения  $a_{crc}$  определенные по формуле (1) при сравнении с опытными значениями имеют разброс не более 15%. Для других колонн находящихся под солнечной радиацией теоретические значения меньше опытных до 30%. Ширина раскрытия трещин в колоннах при направлении солнечной радиации на растянутую зону была больше, чем в колоннах при направлении солнечной радиации на сжатую зону. По результатам экспериментальных

исследований ширина раскрытия трещин с учетом влияния сухого жаркого климата рекомендуется определять по формуле:

$$a_{crc} = \delta \cdot \eta \cdot [\varphi_l(\sigma_s / E_s) + (\varepsilon_{cs1})] \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d}, \quad (2)$$

где:  $\delta$  - для внецентренно-сжатых элементов - 1,0.

Значение деформаций усадки ( $\varepsilon_{cs1}$ ) определяется по табл. 1 [3]. Теоретическое значения  $a_{crc}$  для колонн от нагрузки в условиях сухого жаркого климата по формуле (2) с учетом влияния температуры, влажности воздуха на ширину раскрытия трещин имели хорошую сходимость с опытными значениями.

Таблица 1

Коэффициенты температурного расширения  $\alpha_{tt} \cdot 10^{-5}$  град<sup>-1</sup>, температурной деформации  $\varepsilon_{cs} \cdot 10^{-5}$  и температурной усадки  $\alpha_{cs} \cdot 10^{-5}$  бетона в условиях сухого жаркого климата при хранении на солнце [3].

Условия хранения	При 70°C		В условиях сухого жаркого климата							
			Первый летний сезон				Второй летний сезон			
	<i>tt</i>	<i>tt</i>	<i>bt</i>	<i>bt</i>	<i>cs</i>	<i>cs</i>	<i>bt</i>	<i>bt</i>	<i>cs</i>	<i>cs2</i>
Под солнечной радиацией.	0,70	20	1,35	58	1,8	85	1,4	63	2,1	92

#### Выводы:

1. Установлено, что ширина раскрытия трещин внецентренно-сжатых железобетонных элементов эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата 1,5-1,8 раза больше чем в нормальных условиях

2. По результатам экспериментальных исследований установлено, что ширина раскрытия трещин внецентренно-сжатых железобетонных элементов эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата рекомендуется определять по формуле (2) с учетом усадочных деформаций бетона.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милованов А.Ф., Самойленко В.Н. Расчет железобетонных конструкций для сухого жаркого климата (Расчет, проектирование и испытание железобетонных конструкций предназначенных для эксплуатации в условиях сухого жаркого климата). -Ташкент: ТашПИ, 1985. С 4-6
2. Холмирзаев С.А. Деформативность, трещиностойкость и прочность сжатых железобетонных элементов из керамзитобетона в сухом жарком климате. Монография, Ташкент изд. «Наука и технология». - 2014 г.

## CREEP OF CLAYDITE-CONCRETE IN A DRY HOT CLIMATE

*S.A. Cholmirzayev (Namangan Engineering Construction Institute)*

**Annotation.** *This paper presents the features of long-term deformation of claydite-concrete in a dry hot climate. It is known that a dry hot climate is characterized by abrupt changes in temperature and humidity during the day and season. In a dry hot climate, an increase in the creep strain of concrete is observed on which the performance characteristics of reinforced concrete depend. The rapid increase in strength in the early stages of hardening and the development of microdestructions in the structure of concrete from daily and seasonal fluctuations in temperature and humidity significantly affect the development of creep deformations.*

Concrete studies in a dry hot climate are devoted to works S.V.Aleksandrovsky, A.A.Ashrabov, A.B.Ashrabov, B.A.Askarov, A.F. Milovanov, R.Kh.Mirmuhamedov, R.A. Melnik, A.P.Krichevsky, V.N.Samoilenko, S.A.Mironov, V.N.Punagin, S.R.Razzakov, Sh.R.Nizamov, H.U.Kambarov, R.K. Mamajonov, A.M. Mukhitdinov, O.G.Tarasov, E.N. Shcherbakov, Sh.Sh.Shodzhalilov, Z.Y.Yusupov, R.R.Yusupov and others.

When analyzing the data of the work performed, one can first of all find that the physicomaterial properties of concrete in a dry hot climate have a number of features that must be taken into account when calculating and designing reinforced concrete structures.

According to research [2, 3], lightweight concrete, in particular, expanded clay concrete, in contrast to heavy concrete, is less sensitive to the negative effects of a dry hot climate. However, the results of [4] showed that for lightweight concrete there is also a noticeable influence of environmental parameters, which are manifested both in the early and in the later stages of concrete hardening.

In the works of V.N. Punagin [4] it was shown that the peculiarities of the formation of the structural-mechanical characteristics of ordinary concrete hardening in a dry hot climate depend mainly on the influence of two oppositely acting factors: accelerated hydration of the binder caused by elevated ambient temperature and intensive evaporation of moisture from concrete under the influence of low humidity.

Rapid curing in the early stages of hardening leads, according to S.A. Mironov [3], to the formation of dense membranes of tumors that prevent access of water to unhydrated cement grains. At the same time, hydration proceeds quickly and conditions for further growth of strength are limited. At the same time, the process of the emergence and development of shrinkable microcracks occurs, which in turn further reduces the strength of concrete.

These features of the conditions of hardening of concrete in areas of a dry hot climate cannot but influence the formation of the structure of expanded clay concrete during its hardening and the manifestation of certain features of its mechanical characteristics.

Violation of the structure of concrete, due mainly to significant changes in temperature and humidity of the environment during the hardening period, impede the subsequent increase in the strength of concrete. For lightweight concrete, the structural impairments noted should appear to a lesser extent than for heavy concrete. This is likely due to the amount of moisture absorbed by the porous aggregate, which smoothes the adverse effects of the natural conditions of the area with a dry hot climate. This conclusion is contained in the works of a number of domestic and foreign researchers.

Re-hydration, which occurs mainly in wet periods of the year, creates the conditions for some continuation of the binder hydration. This feature of the reaction of lightweight concrete to temperature and humidity changes in the environment is noted in [3].

The study of the work of reinforced concrete structures of buildings and structures operated under conditions of a dry hot climate is an important issue of national economic importance. Recently, scientists from Uzbekistan, Russia and other countries have carried out a number of studies in the field of manufacturing technology and the calculation of reinforced concrete structures that are operated in a dry hot climate. The operating experience of reinforced concrete structures in areas with a dry hot climate shows that some structures that are directly exposed to solar radiation are destroyed prematurely, even if all the necessary technological requirements are observed in the process of concrete hardening [1]. Studies show that design standards do not fully take into account these destructive phenomena, which in practice lead to a failure of reinforced concrete structures earlier than the design period of operation.

It should be noted that claydite-concrete is currently used mainly in enclosing structures. The share of load-bearing structures in the total volume of claydite-concrete structures is not more than 20%. In areas of dry, hot climate, bearing structures of claydite-concrete are practically not used.

One of the reasons hindering the widespread use of expanded clay in load-bearing structures in areas of dry hot climates is the lack of knowledge of its strength and deformation properties, especially with regard to creep deformations and shrinkage of expanded clay on local materials. To identify the deformative properties of claydite-concrete in a dry hot climate, research is needed.

The long-term deformation of expanded clay, in contrast to conventional heavy concrete, is caused not only by the deformation of the cement stone but also by the aggregate itself. A large number of experimental theoretical studies are currently devoted to the study of the creep of ceramsit concrete. However, most of them belong to stable temperature and humidity environmental conditions. The results presented in these studies confirm that the characteristics of creep deformations of claydite-concrete depend both on its structural characteristics and the specific effects of a dry hot climate. The regularities of the development of the deformation of the creep of heavy concrete in the natural conditions of a dry hot climate were previously studied in detail in the works of E. N. Shcherbakova, A.F. Milovanov and H.W. Kambarov, and creep deformations of expanded clay concrete were studied by Sh. Shodzhalilov [4]. In the above works, it is noted that

the values of creep deformations depend on temperature and humidity conditions.

To study the creep of claydite-concrete, a series of prism samples were made of claydite-concrete class B15. Tests were carried out in prisms with dimensions of 10x10x40 sm on spring installations. From each series, 5 samples were tested: under normal conditions, at constant operation, in an open area, protected from solar radiation, and under solar radiation. The prisms were loaded with a hydraulic jack in stages to a given loading level of  $0,5 \cdot N_u$ . The load at each stage was "given" 0.1 of destructive. Upon reaching a given level of load with bolts on rods fixed this position for one year. Creep deformations were measured using indicators with a scale value of 0.01 mm and a portable mass with a base of 200 mm. The control of the current load was carried out using a calibration table for a spring installation. Centering along the physical axis of the prisms was carried out with a load of  $0.1 \cdot N_u$ . The readings from the indicators and portable mass were removed daily up to 28 days after loading the samples, then 2 times a week - up to 60 days, 1 time a week - up to 90 days and 1 time every 2 weeks until the end of the tests. During the experiments, the maximum air temperature in the summer period was fixed at 15 hours + 42 ° C, and the minimum at 9 hours + 20 ° C, and the humidity of the air, respectively, 25 and 59%. The maximum air humidity during this period was fixed at 9 o'clock -70% and the minimum at 15 o'clock -23% and air temperature respectively 26 and 35 ° C. In July, from 15 to 21 hours, the average temperature was 33C, and the average humidity of air is 40%. In winter, the humidity varied from 32 to 100%, and the temperature was + 15 ° C to -9 ° C. From the beginning of July to January, the air temperature decreased to the minimum values, while the humidity at that time increased to 98%. From January to July, the air temperature rose to a maximum (15 o'clock in the afternoon) 40 ° C, and the humidity decreased to 22%. During this period, sharp daily changes in air temperature were not observed, and the humidity of the air on some days and weeks sharply changed from 20 to 95%. The results of experimental studies are shown in table 1.

Creep deformations of claydite-concrete in the natural conditions of a dry hot climate, hardened under the influence of solar radiation, differ from similar deformations for samples that were hardened in normal conditions by a pronounced stepped character. At the same time, a significant increase in creep deformations of claydite-concrete in the natural conditions of a dry hot climate occurs only in the warm season and stabilizes in a cold period.

Tab. 1

The development of creep deformations of claydite-concrete in time  $\epsilon_{cs} \cdot 10^{-6}$

№ s/n	Storage conditions	The duration of observations, in days				
		28	60	90	180	360
1	Under normal conditions	39	51	59	65	70
2	With continuous mode	42	54	63	75	79
3	In the shade under a canopy	46	59	82	96	107
4	Under solar radiation	48	62	87	101	112

Consideration and analysis of data tab. 1. allow us to draw some conclusions on the creep deformations of claydite-concrete in a dry hot climate:

- the limiting values of creep deformations of claydite-concrete under the influence of solar radiation produced in summer (loading) are on average 1.6-1.7 times higher than similar values of deformations obtained under normal conditions, and creep deformation during storage (loading) in the shade under a canopy and in the shop is 1.2 and 1.5 times the deformations obtained under normal conditions, respectively.

Numerous experimental studies have established that the limiting values of long-term deformations at elevated temperature and low humidity are on average 1.5 times higher than similar values of deformations in normal conditions, which is somewhat less than for heavy concrete. Therefore, when calculating reinforced concrete structures made of expanded clay concrete, the results of these studies should be taken into account.

#### **BIBLIOGRAPHY**

1. Milovanov A.F., Samoilenko V.N. Calculation of reinforced concrete structures for dry hot climates (Calculation, design and testing of reinforced concrete structures intended for use in dry hot climates) .- Tashkent: TashPI, 1985. Page No. 4-6
2. Milovanov A.F., Kambarov H.U. Calculation of reinforced concrete structures for hot climates. - Tashkent: O'kituvchi, 1991. Page No.-176.
3. Mironov S.A., Hardening of concrete in a dry, hot climate (Concrete and reinforced concrete. 1981.-No. 8. Page No. 4-9.)
4. Punagin V.N. Concrete technology in dry, hot climates. -Tashkent: Fan, 1987.

#### **ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ УЗБЕКИСТАНА**

*доц.С.А. Холмирзаев, проф.С.Ж. Раззаков  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

*Аннотация. В статье изложено результаты экспериментальных исследований по расчету трещиностойкости сжатых железобетонных элементов из тяжелого бетона эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата. Указаны расчетные формулы для определения трещиностойкости сжатых железобетонных элементов эксплуатируемых в районах с сухим жарким климатом*

В процессе развития теории железобетона было разработано немало методов расчета усилий появления трещин в нормальных сечениях. Многие из этих методов весьма громоздки, так как в них сделаны попытки учесть все многообразие факторов, к которым в первую очередь следует отнести свойства материалов, форм сечения, эксцентриситет и характер приложения нагрузки и т.д. Вместе с тем даже «точные» методы в ряде случаев дают

ощутимую погрешность. Одной из причин таких результатов следуют считать некоторую неопределённость понятия «образования» трещин. [1]. Для инженерной практики наибольший интерес представляют упрощенные способы расчета, основным из которых следует считать метод ядровых моментов, принятые в нормах, как наиболее универсальный и достаточно ясный по своей физической сущности. Этот метод, как и многие другие уточняющие и дополняющие его методы расчета основан на фиксированной эпюре напряжений представляет собой прямоугольник в растянутой зоне с напряжениями  $R_{bt,ser}$  и треугольник в сжатой зоне. Угол в вершине треугольной эпюры сжимающих напряжений принимается таким, что при продолжении наклонной прямой из сжатой зоны в растянутую на крайнем волокне отсекается отрезок, равный  $2 \cdot R_{bt,ser}$ . Любой метод расчета, предполагающий фиксированную по форме эпюру распределения напряжений по сечению железобетонного элемента, как отмечал профессор В.А. Мурашев, не может претендовать на универсальность. Вместе с тем методы расчета, основанные на принятой эпюре, в ряде случаев могут дать приемлемые результаты. Принятый в нормах проектирования метод расчета трещиностойкости железобетонных конструкций по ядровым моментам является приближенным. Основанный на расчетной эпюре напряжений в бетоне, предложенной В. И. Мурашевым, этот метод был усовершенствован и распространен на внецентренно-сжатые и внецентренно-растянутые элементы с обычной и предварительно напряженной арматурой А.А.Гвоздевым. В соответствии с нормативной методикой момент трещинообразования изгибаемых, внецентренно-сжатых и внецентренно-растянутых элементов определяется по формуле:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} \quad (1)$$

Основным допущением этого метода является то, что не учитывается влияние продольного усилия на изменение величины сжатой зоны и на положение равнодействующей сжимающих напряжений, т.е. упруго-пластический момент сопротивления.

Для определения трещиностойкости внецентренно-сжатых железобетонных элементов были изготовлены серия колонн из тяжелого бетона класса В15, размерами 160x300x1000мм. Образцы колонн были изготовлены в августе, когда суточные колебания температуры достигли до 15<sup>0</sup>С. В течение 18 месяцев они хранились в следующих условиях: под солнечной радиацией, в тени под навесом, в цеху при постоянном режиме и в нормальных условиях. Колонны, хранившиеся под солнечной радиацией были ориентированы на юг растянутой зоной, сжатой зоной и боковой стороной.

Опытные значения продольной сжимающей силы, при которых образовались трещины, определялись визуально с помощью микроскопа МБП-2 с 24-кратным увеличением. Момент образования трещин определяется поначалу ускоренного увеличения деформации растяжения, измеренных тензодатчиками на растянутой грани. Самая низкая трещиностойкость отмечена в колонных хранившихся под солнечной



радиацией и ориентированные растянутой зоной на юг. В колоннах, ориентированные сжатой зоной и боковой стороной на юг, трещиностойкость были практически одинаковыми, но на 5-8% больше, чем в колоннах, ориентированные на юг, растянутой зоной. Самая высокая трещиностойкость отмечена в колоннах хранившегося в нормальных условиях. Трещиностойкость колонн, находившихся под солнечной радиацией, с растянутой гранью на юг, соответственно 29 и 37% меньше трещиностойкости колонн, хранившихся в нормальных условиях. Для всех опытных колонн с относительным эксцентриситетом  $e_0/h_0 > 0,5$  были определены моменты трещинообразования по методике норм. Сопоставление опытных моментов трещинообразования с теоретическими, вычисленными по формуле (1) показало их существенное расхождение.

Усилия трещинообразования внецентренно-сжатых железобетонных элементов могут быть определены путем решения двух уравнений статики, составленных в предложении расчетных эпюр напряжений в момент образования трещин, предложенных В.И. Мурашевым. При этом в явном виде учитывается влияние продольной силы на положение центральной линии и упругопластический момент сопротивления.

Наметилось два пути решения этой задачи. Первый путь целесообразен для железобетонных колонн с большими эксцентриситетами внешней силы, т.е. в тех случаях, когда напряжения на растянутой грани достигают предела прочности на растяжение раньше исчерпание несущей способности колонн. Уравнения статики имеют следующий вид:

$$N_{crc} + \gamma_{bt} \cdot R_{bt} \cdot b(h_0 + a - x_{crc}) + A_s(\sigma_s + 2\alpha\gamma_{tt}R_{bt}) + A_s(\sigma_s - 2\alpha\gamma_{tt}R_{bt} \frac{x_{crc} - a}{h_0 + a - x_{crc}}) - \frac{\gamma_{tt} R_{bt} b x_{crc}}{h_0 + a - x_{crc}} = 0 \quad (2)$$

$$N_{crc} \cdot (e_{crc} - h_0 + x_{crc}) = \gamma_{tt} \cdot R_{bt} \cdot \frac{b(h_0 + a - x_{crc})^2}{2} + A_s \cdot (\sigma_s + 2\alpha\gamma_{tt}R_{bt}) \cdot (h_0 - x_{crc}) - A_s \cdot (\sigma_s - 2\alpha\gamma_{tt}R_{bt} \cdot \frac{x_{crc} - a}{h_0 + a - x_{crc}}) \cdot (x_{crc} - a) + \frac{2}{3} \cdot \frac{\gamma_{tt} R_{bt} b x_{crc}^2}{h_0 + a - x_{crc}} \quad (3)$$

где:  $e_{crc} = e_0 + 0,5(h_0 + a') + f_{crc}$

$\gamma_{tt}$  - коэффициент условия работы бетона, учитывающий влияние сухого жаркого климата на прочность бетона при растяжении.

Указанные уравнения решаются относительно  $N_{crc}$  и  $x_{crc}$ . Следует отметить, что определение усилий трещинообразования коротких элементов может быть произведено из уравнений (2) и (3). Использование этой методики при расчете колонн с относительно небольшими эксцентриситетами внешней силы в ряде случаев не позволяет решить задачу, т.к. напряжения на растянутой грани могут не достигать предела прочности на растяжение. В этих случаях целесообразно использовать другой путь решения задачи, который заключается в следующем. На каждой

возрастающей ступени нагружения определяются напряжения на растянутой грани  $\sigma_{bt}$  и  $x_{crc}$  из уравнений равновесия:

$$N_k + \sigma_{bt} b (h_0 + a - x_{crc}) + A_s (\sigma_s + 2\alpha \sigma_{bt}) + A_s (\sigma_s - 2\alpha \sigma_{bt} \frac{x_{crc} - a}{h_0 + a - x_{crc}}) - \frac{\sigma_{bt} b x_{crc}^2}{h_0 + a - x_{crc}} = 0 \quad (4)$$

$$N_k (e_k - h_0 + x_{crc}) = \sigma_{bt} \frac{b (h_0 + a - x_{crc})^2}{2} + A_s (\sigma_s + 2\alpha \sigma_{bt}) (h_0 - x_{crc}) - A_s (\sigma_s - 2\alpha \sigma_{bt} \frac{x_{crc} - a}{h_0 + a - x_{crc}}) \frac{2}{3} x_{crc} + \frac{\sigma_{bt} b x_{crc}^2}{h_0 + a - x_{crc}} \quad (5)$$

Полученные значения  $\sigma_{bt}$  на каждой ступени нагружения сравниваются с пределом прочности на растяжение  $R_{bt}$ . Расчет заканчивается либо при  $N_u$ , достигающем предела несущей способности колонн, либо при  $\sigma_{bt} = \gamma_{tt} R_{bt}$ . Кроме того, предлагается следующая упрощенная методика определения усилий трещинообразования. Фиксируются предельные деформации крайнего растянутого волокна бетона  $\varepsilon_{b,u}$ , и деформации крайнего сжатого волокна бетона реализуемые к моменту появления трещин  $\varepsilon_{b,crc}$ . Эпюра напряжений в бетоне в момент появления трещин: прямоугольник в растянутой зоне и треугольник в сжатой. При этом угол в вершине треугольной эпюры не задается. Уравнение равновесия выглядит следующим образом:

$$N_{crc} + \gamma_{bt} R_{bt} b (h - x_{crc}) + A_s [\sigma_s + \varepsilon_{b,crc} (x_{crc} - 1) E_s] + A'_s [\sigma'_s + \varepsilon_{b,crc} (1 - x_{crc}) E_s] - \frac{\sigma_b b x_{crc}^2}{2} = 0 \quad (6)$$

$$\text{здесь: } x_{crc} = h \frac{\varepsilon_{b,crc}}{\varepsilon_{b,crc} + \varepsilon_{b,u}}$$

Напряжение в бетоне крайнего сжатого волокна  $\sigma_b$  в момент появления трещин могут быть определены по деформации  $\varepsilon_{b,crc}$  с помощью любой зависимости: связывающий напряжения и деформации бетона. Наиболее удобна при этом использовать формулу ЕКБ-ФИП с коррективами, учитывающими упрочнопластические свойства бетона, предложенными С.А. Холмирзаевым [ 2 ]. Расчет опытных железобетонных колонн с использованием зависимости (6) обеспечивает хорошую сходимость опытных и теоретических усилий трещинообразования. Для оценки полученных опытных значений усилий трещинообразования колонн производился расчет теоретических усилий трещинообразования по способу ядровых моментов.

$$N (e_o - z) = R_{bt,ser} W_{pl} \quad (7)$$

Эта формула даёт удовлетворительные результаты для конструкций эксплуатирующихся в стабильных температурно-влажностных условиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милованов А.Ф., Самойленко В.Н. Расчет железобетонных конструкций для сухого жаркого климата (Расчет, проектирование и испытание железобетонных конструкций предназначенных для эксплуатации в условиях сухого жаркого климата).-Ташкент: ТашПИ, 1985. С 4-6
2. С. А. Холмирзаев Температурные изменения в керамзитобетонных колоннах в условиях сухого жаркого климата. Научно-технический и производственный журнал «Бетон и железобетон. 2001г. №2

## К ПРОЧНОСТИ ТОННЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ В ГОНОЙ ПОРОДЕ

*м.н.с. Ш.А.Махмудова, Ф.Ф.Адилов, Р.А.Абиров  
(Институт сейсмостойкости сооружений АН РУз)*

***Аннотация:** В работе проведен анализ напряженно-деформированного состояния горной породы при прорубке параллельного тоннеля и его влияние на прочность общей конструкции.*

Рассмотрение горных выработок в скальных породах отличается тем, что такие тоннели следует рассматривать как выемки в телах находящихся в равновесном состоянии. Элементы конструкции, в которых возникают опасные напряжения, могут быть усилены с помощью установок скрепляющих подпорок и стрингеров. Но при этом приходится учитывать возникающие и существующие трещины в горной породе, её слоистость, начальные напряжения и деформации которые могли появиться в результате горных работ. Таким образом, расчет таких тоннелей следует проводить на основе моделей учитывающей свойства горной породы, трещиноватость ее и слоистость.

Метод граничных элементов оказался весьма удобным инструментом при решении задач горной механики тем, что можно учитывать напряжения действующие на бесконечности. При этом учет условий на бесконечности

На основе методики предложенной в работе [1] рассмотрена задача о прорубке тоннеля с учетом поэтапной выемки грунта в горном массиве изначально находившемся в напряженном состоянии (под действием собственного веса) и влияние прорубки параллельного тоннеля на НДС конструкции. Приняты следующие исходные данные  $E=10E_6$  КПа,  $\nu=0.2$ ,  $\gamma=270$  КПа. Длина каждого тоннеля 6 м а высота 10 м, расстояние между тоннелями также 6 м. Слой грунта от основания тоннеля 100 метров. Граничные силовые условия приняты на всей границе нулевыми.

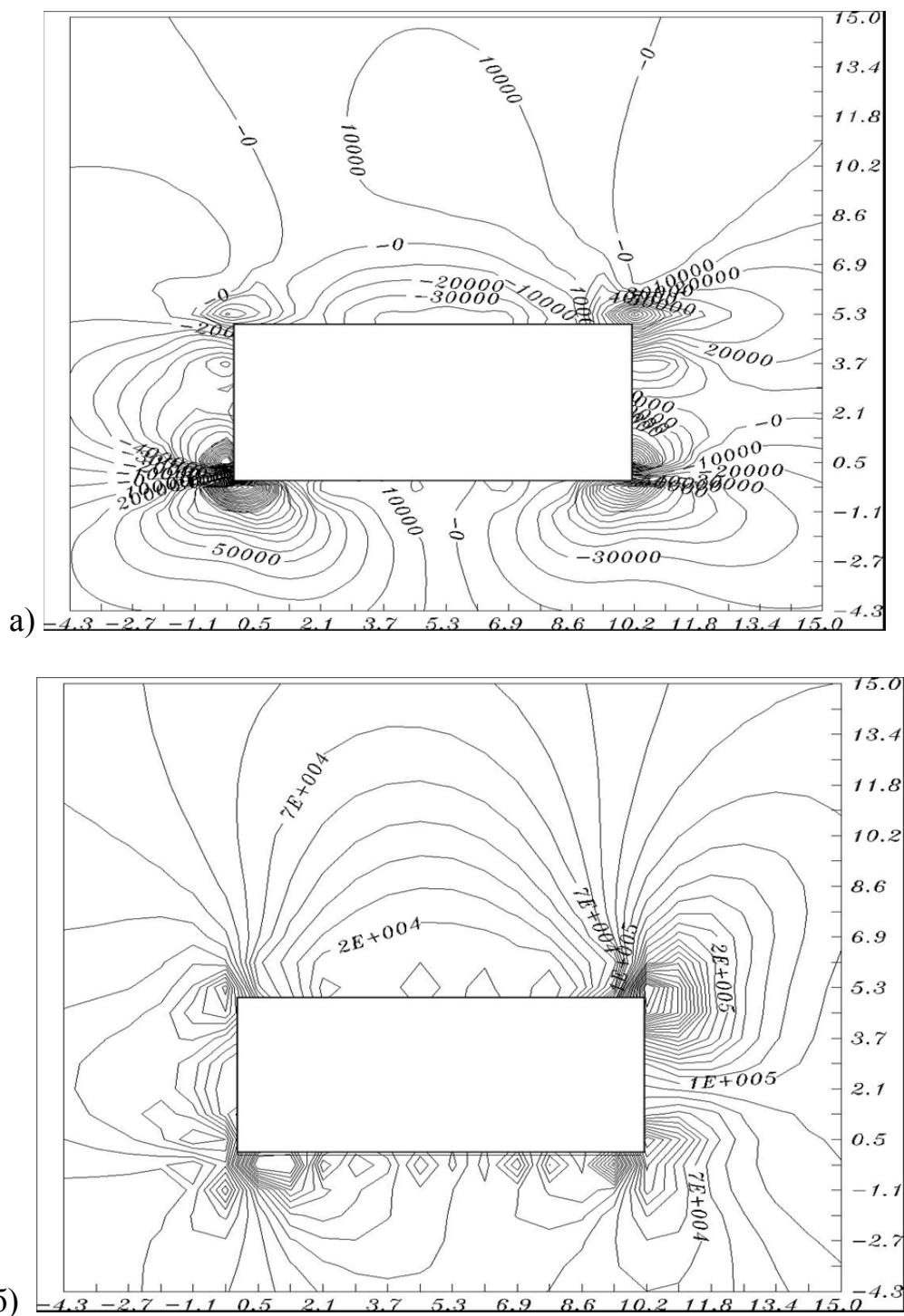
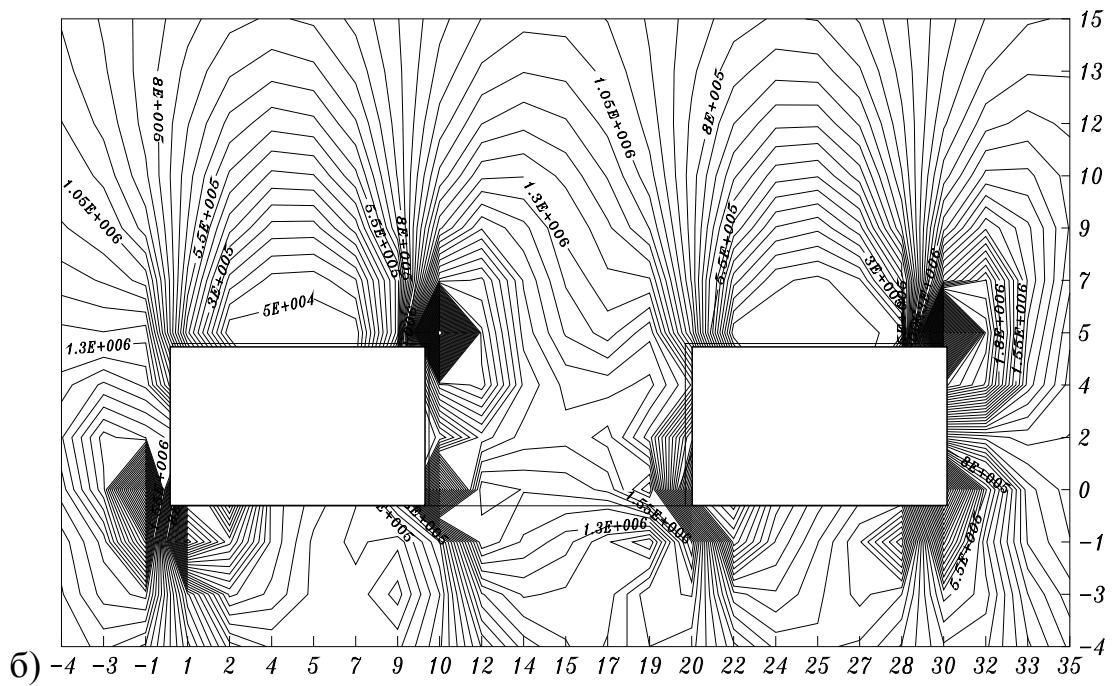
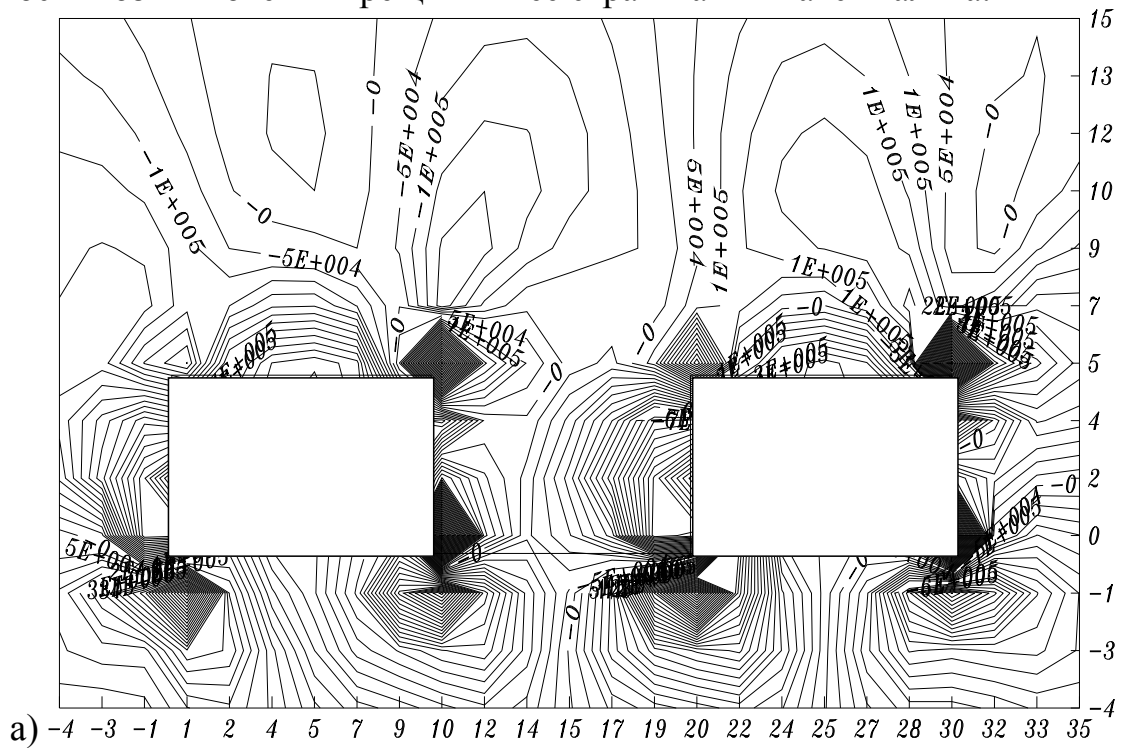


Рисунок 1. Тоннель прорубленный в горной породе

На рисунках 1 и 2 показано распределение напряжений в толще горной и НДС в горной породе при прорубке параллельного тоннеля и его влияние на прочность общей конструкции.

Как можно наблюдать при прорубке параллельного тоннеля напряжения вокруг выработки увеличиваются. В данном случае до 20%. Но при этом следует иметь ввиду что в расчет не принималась существование бокового распора и возможная анизотропность скальной породы. Вообще, как можно наблюдать концентрация напряжений в углах тоннеля существенно велика по сравнению с остальными участками и здесь

вероятность возникновения трещины и ее страгивания максимальна.



а) изолинии напряжений  $\sigma_x$ ; б) изолинии напряжений  $\sigma_y$

Рисунок 2 Влияние параллельного тоннеля на НДС

### ЛИТЕРАТУРА

1. Крауч С., Старфилд А. Методы граничных элементов в механике твердого тела, 1987, Москва, Мир, 328с.

## **ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПОЯСОВ ЖЕСТКОСТИ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ, ВОЗВОДИМЫХ ВЫСОКОСЕЙСМИЧНЫХ РАЙОНАХ**

*доц. С.Г.Пак, доц С.М. Махмудов, ст. преп. А.А, Мусаев  
(Ташкентский архитектурно-строительный институт)*

***Аннотация:** современные городские условия вынуждают строить здания повышенной этажности. Чем выше здание – тем выше ответственность, которую несут проектировщики. Актуальность проблемы существенно возрастает при возведении их в сейсмических районах, к которым относятся значительные части территории страны.*

*Целью данной статьи является анализ возможных проблем проектирования высотных зданий. Актуальность обеспечивается необходимостью строительства высотных зданий в столице и в крупных областных центрах страны.*

Высотные здания относятся к числу наиболее сложных объектов строительства, поэтому ряд основных рекомендаций по их проектированию принимается согласованно международными общественными организациями инженеров и архитекторов – IABSE – ASCE и CIB на их регулярных симпозиумах. В частности, на симпозиуме CIB, проходившем в 1976 г, была принята общая классификация зданий по их высоте в метрах. Сооружения высотой до 30 м были отнесены к зданиям повышенной этажности, до 50, 75 и 100 м, соответственно, к I, II и III категориям многоэтажных зданий, свыше 100 м – к высотным. Естественно, эти рамки не являются жесткими и в различных странах могут быть скользящими в соответствии со сложившимися традициями проектирования и его нормами.

К особенностям высотных зданий относятся:

- превалирующее значение расчетных горизонтальных нагрузок над вертикальными;
- высокая нагрузка на несущие конструкции, на основания и фундаменты;
- повышенная значимость воздействия ряда природных факторов (сейсмика, солнечная радиация, аэродинамика) и техногенных (вибрации, шумы, аварии, пожары, локальные разрушения) на безопасность эксплуатации;
- проблемы обеспечения совместной работы в несущих конструкциях таких материалов, как сталь, бетон и полимеры, а также неравномерно нагруженных конструктивных элементов, например, диафрагм жесткости, колонн и перекрытий, стен.

Как показала мировая практика, основным требованием, предъявляемым к высотным зданиям, является комплексная безопасность, предусматривающее обеспечение путей быстрой эвакуации при кризисных ситуациях, обеспечение антитеррористических мероприятий при возможных диверсионных актах, надежный контроль и управление всеми системами

инженерного оборудования, необходимости тесного дублирования ряда систем жизнеобеспечения.

Одной из главных проблем при проектировании высотных зданий является различная работа элементов каркаса по высоте, связанная с неравномерной деформативностью здания. С ростом этажности обеспечение совместной работы различных элементов каркаса становится затруднительным ввиду сложного напряженно-деформированного состояния каркаса в целом, что приводит к перенапряжению отдельных элементов и может стать причиной прогрессирующего разрушения всего здания.

Среди конструктивных схем наиболее часто применяемых в сейсмических районах используются оболочковые системы со сплошными стенами, в которых предусмотрены минимальное число проемов. Размещение их в центре жесткости высотного здания обеспечивает создание внутреннего ядра (ствол башни) замкнутого поперечного сечения, в котором чаще всего размещаются лифтовое хозяйство, лестницы, шахты для электропроводки, сантехническая арматура и т.д. Рамные конструктивные элементы, состоящие из гибких периметральных колонн и ригелей с плитами междуэтажных перекрытий обеспечивают передачу основных горизонтальных (ветровых и сейсмических) нагрузок на ствол башни и являются частью гравитационной подсистемы, воспринимающей только вертикальные нагрузки. Незначительные размеры поперечных сечений колонн дают более широкие возможности свободной планировки помещений, а размещение их в крайних рядах в плоскости наружных стен позволяет создать улучшенное естественное освещение помещений. Ствол башни, жестко заделанный в основание фундамента и горизонтальные жесткие диски обеспечивают неизменяемость сечения ядра жесткости. Ствол башни способен воспринимать все виды эксплуатационных воздействий: нормальные и сдвиговые усилия любого направления, изгибающие моменты от ветровых и сейсмических воздействий в любом направлении, включая внецентренные горизонтальные, которые вызывают кручение ствола по вертикали. Практика показала, что эта система применима для высотных зданий, у которых отношение меньшего размера в плане к высоте находится в пределах 1:6 – 1:7. Площадь ствола башни в плане в среднем составляет 15-35% площади здания в плане. За последние 25 лет эта система нашла широкое применение в США при строительстве небоскребов.

Ствол имеет не только несущие, но и архитектурно-композиционные функции.

Ширина сечения монолитного ствола башни обычно составляет 33-50% ширины здания и меняется по высоте, из чего следует, что ствол имеет относительно небольшую высоту сечения. Это может привести к тому, что в зданиях значительной высоты ствол башни становится гибким и не может обеспечить достаточную жесткость, поэтому в высоких зданиях возникает необходимость дополнять башенно-ствольную систему с комбинации с другой системой. В одних случаях это введение дополнительных ядер жесткости с разложением их на гравитационную, воспринимающую

вертикальные нагрузки и стабилизирующую, воспринимающую главным образом горизонтальные воздействия. В других – используются ствольно-башенная система, комбинированная с колоннами, перекрытиями и горизонтальными аутригерами жесткости. В этих системах горизонтальные нагрузки воспринимаются как конструкциями ядра, так и аутригерами, располагаемыми на различных уровнях по высоте. Конструкция аутригера, чаще всего, представляет собой сочетание опоясывающей металлической фермы, расположенной по наружным колоннам и вертикальных связей, соединяющих ферму с центральным ядром.

Сопряжение аутригеров с колоннами шарнирное. Перекрытия на уровне аутригеров образуют жесткий диск с рамами и диафрагмами. Вертикальная нагрузка воспринимается за счет работы колонн и ригелей. Горизонтальные нагрузки воспринимаются стволом жесткости, и частично колоннами, которые препятствуют горизонтальному перемещению ствола жесткости и догружаются вертикальной нагрузкой от момента.

Конструкция аутригеров, количество и расположение по высоте – уникальны для каждого здания, что вызывает необходимость решения вопросов оптимального их размещения. Критериями для оценки эффективности размещения аутригеров принимаются:

- горизонтальные перемещения верха здания;
- расчетные горизонтальные ускорения от действия динамических нагрузок;
- рекомендуемая частота (период) основного тона вынужденных колебаний.

Очевидно, что выбор конкретного проектного решения должен осуществляться на основе многокомпонентных расчетов при воздействии возможных землетрясений различного спектрального состава и ветровых воздействий определенной интенсивности.

Указанные конструкции применяются для высотных зданий более 40-60 этажей типа «небоскреб». Благодаря высокой жесткости, создаваемой сложной системой пространственных связей, горизонтальные прогибы значительно меньше, чем у остальных систем, что значительно сказывается на экономической эффективности данных конструкций. Рассчитываются такие системы аналогично рамным, а именно с использованием методов строительной механики стержневых систем.

Башенно-ствольная конструктивная схема сегодня является основной несущей схемой в высотном сейсмостойком строительстве, поскольку одним из главных достоинств является наибольшая унификация элементов каркаса, особенно ригелей, работающих независимо от остального каркаса, как шарнирно-опертые однопролетные балки. Именно это достоинство, в отличие от других систем, позволяет использовать традиционные стержневые модели расчета. Причем расчеты балок и колонн, можно вести как отдельных, не зависящих друг от друга элементов, используя простейшие методы строительной механики, определяя их зачастую из уравнений равновесия системы.



Другим немаловажным достоинством данной системы, является отсутствие жестких узлов сопряжения ригелей с колоннами, что упрощает их расчет и существенно сокращает сроки строительства. В то же время, шарнирное сопряжение узлов ригелей с колоннами не только усложняет каркас, но и повышает стоимость всего здания. Количество аутригерных поясов по высоте, места их расположения по высоте, особенности конструктивных решений, обеспечивающих различные варианты передачи горизонтальных силовых воздействий существенно зависит от природно-климатического района строительства. Именно такая высокая степень привязки к конкретным условиям строительной площадки и обусловили высокую степень индивидуальности при решении задач обеспечения надежности высотных зданий в конкретных природных и экономических условиях.

Другой проблемой при строительстве высоток является статическая расчетная схема комбинированной ствольной системы с колоннами, перекрытиями и аутригерами жесткости, которая может изменяться в процессе возведения отдельных этажей высотных зданий в различные периоды, что является существенным при значительных сроках строительства. Пока все колонны верхних этажей не соединены с горизонтальными фермами, вышележащие конструкции работают по схеме только ядро, колонны и шарнирно соединенные ригели перекрытий. В период строительно-монтажных работ могут быть начаты воздействие расчетных сейсмических и ветровых нагрузок. В это же время чаще всего могут происходить основные деформации от усадки и ползучести бетона монолитного ствола жесткости.

Наибольшее распространение в строительстве зданий башенного типа получили офисы, гостиницы, жилище.

По данной схеме возведены Бурдж-Халифа 828 м (Дубай), Шанхайская башня 632 м, Королевская часовая башня 601 м (Мекка), Международный финансовый центр Ping An 599,1 м (Шэньчжэнь), Башня Lotte World 554,5 м (Сеул), Башня Свободы 546,2 м (Нью-Йорк), Лэхта Центр высотой 462 м (С-Петербург).

Одна из многих проблем, возникающих при строительстве высотных зданий с учетом сейсмических воздействий – проблема отсутствия нормативных документов. Несмотря на большое количество построенных высотных зданий в мире, в настоящее время методы сейсмостойкого проектирования еще недостаточно изучены. Проблема заключается в том, что существует неопределенность значений сейсмических реакций из-за отсутствия достаточного опыта анализа работы высотных конструкций в реальных условиях землетрясений с учетом вероятности уровня сейсмоопасности в отдельном взятом регионе.

Существование двух крайних точек при проектировании высотных зданий – это архитектурная выразительность и высокая сейсмостойкость побуждает у проектировщиков желание достичь высоких уровней обоих показателей с применением новейших строительных материалов и

конструкций. Внедрение высотного строительства в центре столицы Узбекистана определяется реальным дефицитом свободных территорий для строительства, а также отчасти дефицитом знаковых сооружений, которые, как показывает международный опыт, рационально размещать именно в высотных зданиях. Это требует разработки методов проектирования и строительства «высоток» в сложных природно-климатических условиях страны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования, М.: «АСВ»
2. Сью Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий, Изд-во АСВ, 2008
3. Шулер В. Конструкции высотных зданий, М., Стройиздат 1979

### ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕРЫВА УКЛАДКИ НА ПОРОВУЮ СТРУКТУРУ И ПРОЧНОСТИ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ СТАРЫМ И НОВЫМ БЕТОНОМ.

*докторант Б.А.Отакулов (Ферганский политехнический институт)*

*Аннотация.* В статье изложены результаты экспериментальных исследований по выявлению характера изменений прочности и поровой структуры швов контактной зоны старого и нового бетона в зависимости от продолжительности перерывов при процессе бетонирования. Установлено, что резкое ухудшение качества контактной зоны между старым и новым бетоном наступает в последней стадии процесса схватывания применяемого цемента.

В практике отечественного и зарубежного строительства, а также при достраивании и реконструкции объектов, все большее использование находят сборно-монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Во время эксплуатации этих конструкции в зданиях и сооружениях воздействуют на них механические нагрузки и внешней агрессивные среды, что приводит к преждевременной непригодности. В процессе их ремонта поврежденные части обычно покрываются новой бетонной смесью. При этом физико – механические свойства отремонтированной конструкции зависят от прочности и структуры контактной зоны старого и нового бетона [1,2].

Результаты исследований, направленных на изучение технического состояния конструкций зданий и сооружений, которые были отремонтированы и эксплуатируются в последние годы, а также накопленные данные в период их эксплуатации показали, что контактные зоны являются специфическим структурным элементом, прочность которых составляет 30% от прочности нового бетона [2]. Кроме того, разрушение конструкции от действия внешних агрессивных сред начинаются в контактных зонах. Это ставит под повторную угрозу разрушение конструкций [3,4].

Связи с этим, одной из актуальных проблем в строительстве нынешнего периода является повышение надежности контактных зон старых и новых бетонов в бетонных и железобетонных конструкциях.

Данное исследование ставит собой задачу выявления причин, способствующих ухудшению сцепления бетона в рабочих стыках, установления степени влияния этих причин на монолитность конструкции.

Исследование проводилась на образцах призмах с размерами 4x4x16 см отформованных из мелкозернистого бетона состава 1:3 с В/Ц=0,5 приготовленные на портландцементе «Кувасайцемент» марки 400 (ГОСТ 10178-85) начало схватывания которого -5 часа 10 мин., срок схватывания - 8,00 час и мелкозернистого щебня Файзабадского карьера.

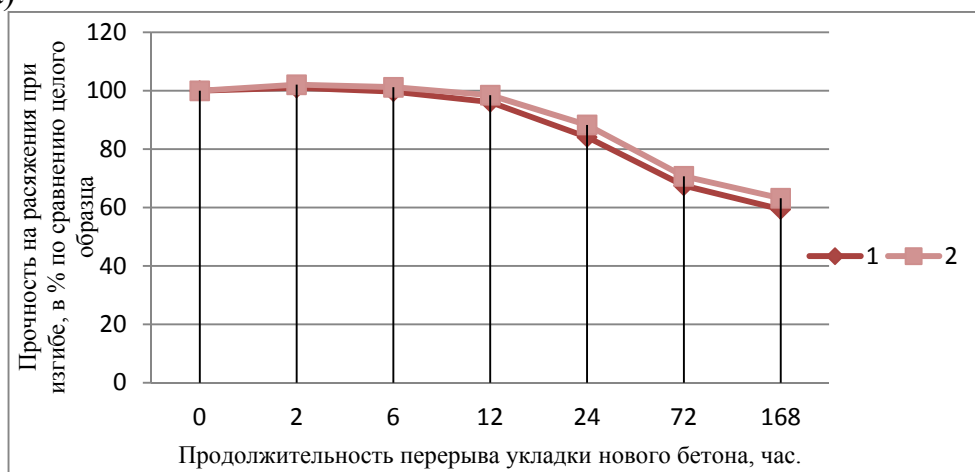
Для идентичности условий испытаний к реальным условиям, образцы формовали в горизонтальных и вертикальных положениях.

Первая половина образцов (4x4x8см.) формовали сразу после приготовления бетонную смесь, а вторую половину заполняли бетонной смесью после 2, 6, 12, 24, 72, и 168 часового перерыва.

После хранения образцов в камерах нормального твердения в течение 28 дней были определены показатели поровой структуры (средние размеры пор  $\lambda$ ), а также предел прочности на растяжении при изгибе на приборе МИИ-100.

Результаты испытания представлены на рисунке

а)



б)

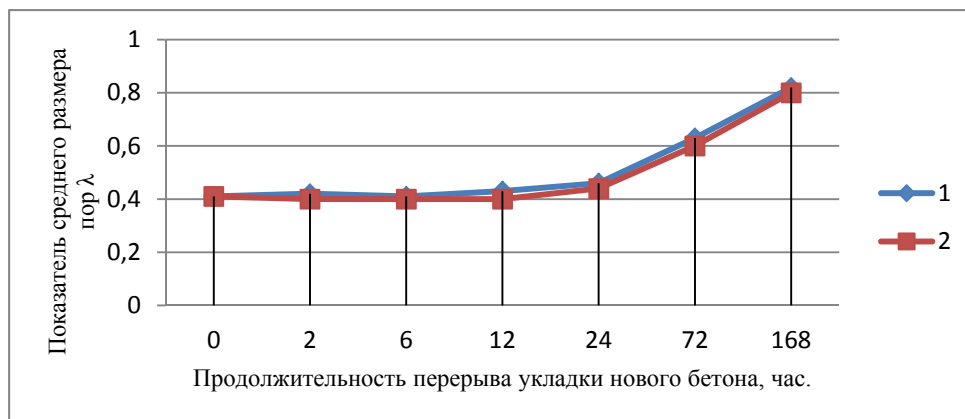


Рис. Зависимость прочности (а) и показателя среднего размера пор (б)

контактной зоны старого и нового бетона от продолжительности перерыва формования.

1 - образцы горизонтального формования.

2 - образцы вертикального формования.

Из результатов приведенные на графиках (рис.1.) видно, что первые 6 часа лежания бетона не дают заметного понижения прочности и ухудшение поровой структуры контактной зоны. Лишь через 6-9 час, после конца схватывания цемента, прочность контактной зоны уменьшается соответственно на 9-17% и далее падает, достигая после 168 часа, только 60% от прочности бетона уложенного сразу после приготовления.

Следует отметить о разнице в значениях прочности и показателя среднего размера пор контактной зоны образцов вертикального и горизонтального формования. В первом случае в процессе уплотнения на поверхности старого бетона, образуется цементный шлам, принципиально отличающийся от основного по химическому и физическому составу. Это пенообразная жидкость, обычно состоит из смеси свободного извести в цементе, пылевидных веществ, содержащихся в заполнителях, а также чрезмерно пережженных частиц цемента, практически не имеющего никакого вяжущего свойства и, следовательно, отрицательно влияет на прочность и пористую структуру контактной зоны между старым и новым бетоном.

На основании выше указанных можно сделать следующее выводы:

1. Бетон, пролежавший после изготовления до конца схватывания цемента и затем уложенный в конструкцию, не снижает прочности и качеству поровой структуры контактной зоны.

2. Резкое ухудшение качества контактной зоны между старым и новым бетоном наступает лишь только в период после конца схватывания, т.е. обычно, при нормальном цементе, через 5-9 и более часов.

3. Исходя из приведенного п.п.1 и 2, можно считать, что лишь начиная с момента, показывающего конец схватывания цемента, и до наступления в бетон известной прочности, обработка бетона, укладываемого в месте стыка, может дать понижение прочности прилегающего слоя старого бетона вследствие механического повреждения его.

4. Величина понижения качества контактной зоны в пределах п.3. промежутка времени будет тем большей, чем больше был перерыв.

Разумеется, что в каждом отдельном случае надо учитывать, внешние условия, в которых производится работа (температура, влажность и др.), а также марку цемента и консистенцию бетона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Теличенко В.И., Тереньтьев О.М., Лapidус А.А. Технология возведения зданий из монолитного железобетона. Статья подготовлена и представлена в цифровом виде компанией "СВН СОТРАНС" М., 2004 – с.6.
2. Дорофеев В.С., Майборода В.Ф., Марченко Т.С., Прочность контакта

- между старым и новым бетонами при : восстановлении несущей способности элементов. /Сб.научн.трудов. «Гидротехнические сооружения. Морские и речные порты.Международная ассоциация гидротехников водного транспор-та.» - Одесса 1995 - С.41-43,
3. Гвоздев А.А., Васильев А.П., Дмитриев С.Л. Изучение сцепления нового бетона со старым. - М.: ОНТИ, 1936. - 54 с.
  4. Джигит С.Г., Родин Ю.Л., Джигит Д.Г. Сцепление нового бетона со старым // Строительные материалы и конструкции. 1985.- J 4.- С. 34-35.

## **МЕТАЛ КОНСТРУКЦИЯЛИ ИНШООТЛАР ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ**

*доц. Ж.Ж. Жалолов*  
*(Тошкент кимё-технология институти Шахрисабз филиали)*

***Аннотация:** Ушбу мақолада фазовий металл констукцияли иншоотларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш ва сейсмик кучлар таъсирини камайтириши бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари келтирилган.*

Ҳозирги кунда қурилаётган иншоотлар металл конструкциялар ёрдамида қурилмоқда. Метал конструкцияли иншоотларни қурганда уларнинг мустаҳкамлиги ва зилзилабардошлигини таъминлаш учун қуйидагиларга амал қилиш зарур:

-иншоот қурилишида энгил материалли конструкцияларни қўллаган ҳолда сейсмик кучлар таъсирини камайтириш;

-иншоотни лойиҳалашда бинони симметрик ҳолатда қуриш ва оғирлик кучларини бир хил тақсимланишини таъминлаш;

-юк кўтарувчи устун ва деворлар бир жинсли материаллар ва монолит бетондан тайёрланиши;

-қурилаётган биноларни алоҳида-алоҳида бир-бирига туташ жойларини минимал зўриқиш кучлари таъсирида бўлишини таъминлаш;

-иншоотнинг устиворлигини ва мустаҳкамлигини таъминлаш.

Ер силкиниши вақтида ҳосил бўладиган тўлқинлар икки хил йўналишда горизонтал ва вертикал ҳолатда тарқалади. Тўлқинлар таъсирида бино ва унинг пойдевори бир-бирига нисбатан силжийди. Зилзила вақтида бинони беталофат ёки кам талофат кўришини таъминлаш учун бино пойдеворини қўйма(монолит) ва йиғма плита шаклида арматурабоп тўрлар тўшаб қурилишини, сейсмик кучларни камайтириш мақсадида антисейсмик чоклар ўрнатилишини таъминлаш зарур.

Антисейсмик чок қўш девор, устун ёки рама қуриш орқали ҳосил қилинади. Антисейсмик чоклар иссиқлик таъсири ёки пойдеворнинг оғирлик таъсирида ҳосил бўладиган деформацияларга қарши ўрнатилиши ҳам мумкин. Иншоотнинг баландлигига боғлиқ ҳолда сейсмик чоклар ҳар хил

кенгликда бўлади, 5 м баланликда бўлган бино учун 3 см ва баланд бўлган иншоотлар учун ҳар 5м да 2см ортиб боради.

Кўп қаватли биноларнинг қаватлар оралиғида сейсмик кучлар таъсири катта бўлади, юк кўтарувчи конструкциялар сейсмик кучлар таъсирида ишлайди. Шунинг учун юк кўтарувчи конструкцияларни мустаҳкамлигини таъминлаш мақсадида уларни бир жинсли мустаҳкам материаллардан ёки темир бетондан тайёрлаш керак. Юк кўтармайдиган конструкцияларни эса енгил материаллардан тайёрлаш керак.

Қурилиш майдонини тўғри танлаш тупроқнинг механик хоссалари ҳам иншоотнинг зилзилбардошлигини оширади. Зилзила содир бўлганда тебранишни сўндириш мақсадида иншоотнинг эгилиш ўрнига силжиши сейсмик куч таъсирини камайтиришга асос бўлади. Сейсмик изоляция қилиш тебранишлар частотасини камайтиради ҳамда механик энергиянинг сўнишига олиб келади.

Хорижий давлатларда қурилаётган иншоотларни зилзилабардошлигини ошириш мақсадида кўп тадқиқотлар ўтказилиб, ҳар хил сейсмоизоляциялар таклиф қилинган. Зилзила вақтида иншоот тебраниш частотасини камайтириш мақсадида пойдевордан бинога бериладиган тебранишни сўндириш учун ҳар хил резина металл таянчлар таклиф қилинган.

Фазовий метал конструкциялар структурали томёпма плитаси кўринишида бўлиб, иншоотларнинг устини ёпишда ишлатилади. Структурали конструкциялар текис метал стерженларнинг ўзаро шарнирли бириктириш орқали ҳосил қилинади. Метал стерженларнинг тартибли бир текис маҳкамланиши фермаларни шакллантиради. Фермалар буйлама ва кўндаланг жойлашган бўлади. Ферма стерженлари пастки ва устки белбоғдан ҳамда ҳовондан ташкил топиб чўзилиш ва сиқилишга ишлайди. Структурали плита конструкциялар енгил монтаж қилиш учун қулай ва мустаҳкам бўлади. Ишлаб чиқариш корхоналари иншоотларини қуришда структура плита конструкцияларнинг “Кисловодск” турлари кўп ишлатилади.

“Кисловодск” томёпма плитаси 1.466-2 серия асосида тайёрланади ва бир ёки кўп сакрамли бўлади. Иншоотнинг баландлиги 4.8, 6, 7.2 ва 8.4 м бўлади. Томёпманинг пландаги улчами 30х30 м ва устун 18х18 м бўлиб пойдеворга маҳкамланади.

Фазовий структурали плитасимон конструкциялар асосан метал стерженлардан ташкил топган бўлиб, шарнирлар ёрдамида боғланади ва чўзувчи ҳамда сиқувчи кучлар таъсирида бўлади. Структурали плитасимон конструкциялар сейсмик кучлар таъсирида бир массали кўп қаватли иншоотлар эса кўп массали ҳисобий схема орқали ҳисобланади. Сейсмик кучлар таъсирида иншоот горизонтал йуналишда тебранади, пойдевори эса тупроқга нисбатан силжийди, ҳамда буралади. Сейсмик кучлар таъсирида бўлган иншоотнинг мустаҳкамлигини таъминлаш учун унга таъсир этувчи барча омиллар ва кучларни эластик буралиш, силжишдаги деформация, буйлама деформация, эгилиш ва бошқаларни ҳисобга олиш зарур. Чунки ушбу кучлар иншоотнинг динамик хоссаларига таъсир этади. Сейсмик куч таъсирида бўлган иншоотнинг тебраниш частотаси ва амплитудасини

ҳисобга олиш ҳамда иншоот пойдеворини тупроққа абсолют қаттиқ маҳкамланган деб қарамаслик керак. Иншоотнинг пойдеворини асосга эластик қилиб маҳкамлаш сейсмик кучларни микдорига таъсир килади.

Сейсмик куч таъсирида бўлган иншоотнинг асоси икки хил кўринишда эластик силжиш ва эластик буралишда бўлади. Ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатадики [1] асоснинг буралиш деформацияси сейсмик кучни 12 фоизга, юқори этажларда 20 фоизга камайтиради.

Иншоот асосининг эластик силжиши пойдевор билан тупроқ орасида вужудга келиб, сейсмик кучнинг қийматига таъсир этади. Структурали конструкциянинг массаси  $M_1$  ва устун массаси ярми билан пойдевор массаси  $M_2$  бўлади. Сейсмик куч таъсирида бўлган структурали конструкциянинг горизонтал тебранишида ҳосил буладиган икки хил деформация буралишдаги ва силжишдагини ҳисобга олиб сейсмик кучлар таъсирини хисоблаш мумкин [2]. Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики, сейсмик куч таъсирида ҳосил буладиган эластик буралиш ва эластик силжишни ҳисобга олиш иншоот тебраниш даврини 17 фоизга оортишига ва тажриба натижалари билан мос келишини кўрсатади [2].

**Хулоса:** Иншоотларнинг сейсмик кучлар таъсирига чидамлилигини таъминлаш учун уларнинг пойдеворини асос (тупроқ) билан ишлашида ҳосил буладиган силжиш, буралиш деформацияларни ҳисобга олиш, резина металл таянчлар ўрнатиш сейсмик кучлар таъсирини камайтиришига тебраниш даврини ошишига ҳамда иншоотни кам талофат кўришига олиб келади.

#### АДАБИЁТЛАР

1. Манин М.И. Расчет каркасных сооружений на сейсмические воздействия с учетом податливости основания. –В кн.:Труды Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Вып. 33. Вопросы гидротехники и мелорации.-Ташкент, 1970, с, 182-189
2. Безухов Н.И., Лужин О.В, Колкунов Н.В. “Устойчивость и динамика сооружений”. М.: Высш.ш., 1987.-264 с.
3. Жалолов Ж.Ж. “Исследование сейсмостойкости легких металлических покрытий без учета и с учетом стеновых ограждений”, ТашПИ 1988 г. Республиканская научно практическая конференция молодых ученых и специалистов “Эффективность использование ресурсов при совершенствовании управления производством, технологический процессами и оборудованием”

#### БИНОЛАРНИ КОНСТРУКЦИЯВИЙ ВА СЕЙСМИК ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

*тадқиқотчи Б.Ф.Жўраев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**Аннотация.** Мақолада биноларни конструкциявий ва сейсмик хавфсизлигини таъминлаш чоралари ва зилзилабардошлигини ошириш бўйича автомобиль саноати чиқиндилари асосида ишлаб чиқилган янги сейсмик изоляция элементининг илмий натижалари ёритилган.

Бизга маълумки, шиналар автомобилларнинг энг қиммат элементларидан бири ҳисобланади. Битта автомобилга узоқ фойдаланиш давомийлигини инобатга олиб қаралганда зарур бўлган шиналар тўплами, автомобил таннархининг 10-15% ни ташкил этиши кузатилади. Бу албатта, автомобил ресурсини ўтаб бўлгунга қадар, шиналар учун сарфланадиган ҳаражатлар автомобил таннархига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Шиналар автомобилнинг тортиш-тўхтатиш механизмлари динамикасига, тугунларига, текис юришига, ёнилғи тежамкорлигига, ҳаракат хавфсизлигига таъсир кўрсатади. Шиналарни белгиланган хизмат муддатидан олдин ишдан чиқиши ва уларнинг ишлаш ресурсларини камайиши, техник хизмат кўрсатиш қодаларига амал қилмаслик билан узвий боғлиқдир. Экологик томондан яроқсиз ҳолдаги шиналар IV синф хавфли материаллар тоифасига киради.

Ўрта ҳисобда шаҳар ичида ҳаракатланадиган транспорт воситалари шиналарининг хизмат муддати тахминан 2-5 йилни ташкил қилиши мумкин. Бу хизмат муддати қуйидаги шароитлар ва омиллар туфайли қисқариши мумкин:

- мавсумдан ташқари шиналарни ишлатиш (юмшоқ қишки шиналар ёзда жуда кўп эскиради ва ёзги шиналар қиш хароратига бардош бермайди);
- амартизаторларнинг нотўғри ишлаши ва шасси билан боғлиқ муаммолар;
- йўлнинг сифати;
- транспорт воситасини бошқариш услуби (кескин тормозлаш ва тезликни ошириш);
- белгиланган юкламадан ортиқ юкларни ташиш;
- ғилдиракнинг ҳаракат ҳолати (бу ҳолатда автомобил шиналари кўпроқ ички ёки ташқи томонлардан емирилиши);
- тезроқ эскирадиган паст профилли каучуклардан фойдаланиш.

Ҳозирги кунда Республикамизда транспорт воситаси учун яроқсиз ҳолдаги автошиналардан иккиламчи хом-ашё сифатида саноат корхоналарида резина буюмлар ишлаб чиқаришда қўшимча маҳсулот сифатида фойдаланиб келинмоқда. Бу кўрсаткич бугунги кундаги транспорт воситаларининг йилдан-йилга кўпайиши ҳисобига қаралганда маълум кичик фоизни ташкил этмоқда.

Юқорида фикрлардан келиб чиқиб ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиб янги маҳсулотлар ишлаб чиқариш мақсадида, Наманган муҳандислик-қурилиш институтининг «Қурилиш материаллари ва конструкциялари» илмий лабораториясида тадқиқотчилар томонидан, профессор, техника фанлари доктори С.Ж. Раззақов раҳбарлигида бино ва иншоотларни зилзилабардошлигини ошириш, зилзилабардош конструкцияларни яратиш, бино ва иншоотларга таъсир этадиган зилзила таъсирини камайтириш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Жумладан, транспорт воситалари учун яроқсиз ҳолга келиб қолган шиналар чиқиндиларидан бино ва иншоотларга сейсмик ҳимоя воситаси сифатида



фойдаланиш ишлари амалга оширилмоқда. Шу мақсадда, яроқсиз ҳолдаги автомобил шиналарини физик - механик хоссаларини ўрганиш, уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги ва эластиклигини ўрганиш учун синов-тажриба ишлари учун турли хил шаклдаги намуналар тайёрланди. Намуналар 100x100x100 мм.ли ва 70x70x70 мм.ли кублар, 75x115x100 мм.ли трапеция шаклли, 110x115x100 мм.ли тўртбурчак шаклда ҳамда майдаланган гранула шаклдаги турли хил ўлчамдаги резина увоғларини цилиндрик шаклдаги намуналар асосида бажарилди. Намуналарнинг баландликлари  $h \leq 3d$  дан ортмаган ҳолда тайёрланди.

Синов тажриба ишлари Наманган шаҳридаги “Техностандарттест”нинг илмий лабораториясидаги ПСУ-50 гидравлик прессда амалга оширилди.

Яроқсиз ҳолдаги автошинани механик хосси сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашда, юклама тарқалгандан сўнг аввалги ҳолатига қайтиши унинг энг муҳим сифат кўрсаткичи ҳисобланади. Унинг параметрлари ва механик мустаҳкамлиги деформатив хоссаларини белгилайди.

Намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини, худди бетон ва ёғоч материаллари каби гидравлик пресс ёрдамида аниқлаш имконини берди. Бунда намунага юклама берилаётганда қўйилган юкламалар, унинг геометрик ўлчамларини аниқлаб бориш, ҳар бир тажриба иши учун натижаларни ҳисоблаб бориш, бино ва иншоотларда пойдеворга тушадиган юклар даражасида ҳисоблаш ишлари сейсмик ҳимоя воситаси элементининг оптимал вариантини танлаш имкониятига эга бўлинди.

Деформация жараёнидаги намунанинг абсолют қисқаришини қуйидаги формула ёрдамида аниқланди [1]:

$$\Delta l = l_1 - l \quad (1)$$

Бу ерда:  $l_1$ -намунани деформацияланишгача бўлган узунлиги, мм;  $l$ -намунани деформация давридаги узунлиги, мм

Нисбий бўйлама деформацияси:

$$\varepsilon = \Delta l / l \quad (2)$$

Сиқилган намунадаги кучланиш:

$$\sigma = N / A \quad (3)$$

$N$ - намунага тушаётган куч миқдори, т

$A$ -намунанинг кесим юзаси, см

Намуналарга юк тушадиган кўндаланг юзалари қуйидагича:  $A_1=100 \text{ см}^2$ ;  $A_2=49 \text{ см}^2$ ;  $A_3=95 \text{ см}^2$ ;  $A_4=126,5 \text{ см}^2$ ;  $A_5=40,3 \text{ см}^2$ ;

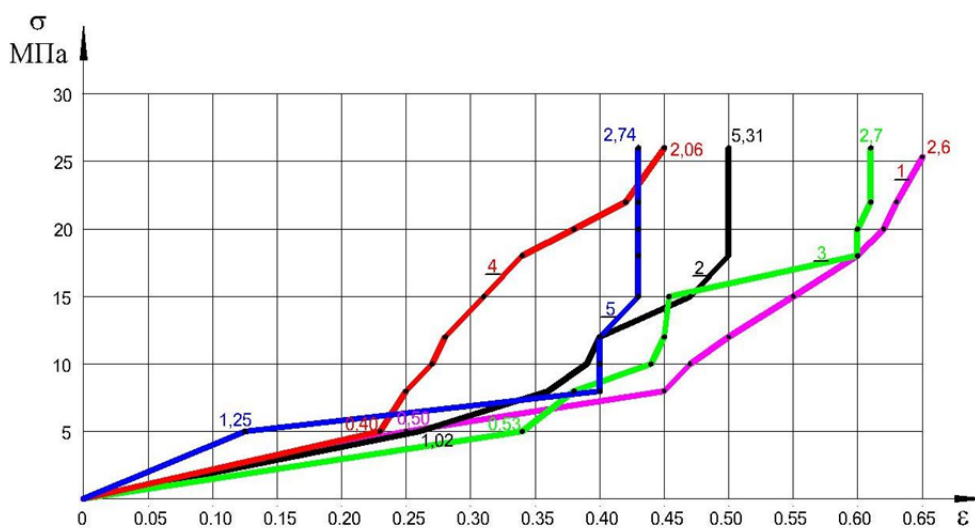
Тажриба-синов ишлари асосида ҳар бир намуналарнинг геометрик ўлчамларига боғлиқ равишда олинган натижалар

**1-жадвал**

$N, \text{ т}$	5,0	8,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0	22,0	26,0
$l_1, \text{ см}$	7,50	5,50	5,30	5,00	4,50	4,00	3,80	3,70	3,50
$l_2, \text{ см}$	5,20	4,50	4,30	4,20	3,70	3,50	3,50	3,50	3,50
$l_3, \text{ см}$	6,60	6,20	5,60	5,00	4,65	4,00	4,00	3,90	3,90

$l_4, \text{ см}$	7,70	7,50	7,30	7,20	6,90	6,60	6,20	5,80	5,50
$l_5, \text{ см}$	8,75	6,00	6,00	6,00	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70
$\Delta l_1, \text{ см}$	2,50	4,50	4,70	5,00	5,50	6,00	6,20	6,30	6,50
$\Delta l_2, \text{ см}$	1,80	2,50	2,70	2,80	3,30	3,50	3,50	3,50	3,50
$\Delta l_3, \text{ см}$	3,40	3,80	4,40	5,00	5,35	6,00	6,00	6,10	6,10
$\Delta l_4, \text{ см}$	2,30	2,50	2,70	2,80	3,10	3,40	3,80	4,20	4,50
$\Delta l_5, \text{ см}$	1,25	4,00	4,00	4,00	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30
$\varepsilon_1$	0,25	0,45	0,47	0,50	0,55	0,60	0,62	0,63	0,65
$\varepsilon_2$	0,26	0,36	0,39	0,40	0,47	0,50	0,50	0,50	0,50
$\varepsilon_3$	0,34	0,38	0,44	0,50	0,54	0,60	0,60	0,61	0,61
$\varepsilon_4$	0,23	0,25	0,27	0,28	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45
$\varepsilon_5$	0,13	0,40	0,40	0,40	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
$\sigma_1, \text{ МПа}$	0,50	0,80	1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20	2,60
$\sigma_2, \text{ МПа}$	1,02	1,63	2,04	2,45	3,06	3,67	4,08	4,49	5,31
$\sigma_3, \text{ МПа}$	0,53	0,84	1,05	1,26	1,58	1,89	2,11	2,32	2,74
$\sigma_4, \text{ МПа}$	0,40	0,63	0,79	0,95	1,19	1,42	1,58	1,74	2,06
$\sigma_5, \text{ МПа}$	1,25	2,00	2,50	3,00	3,75	4,50	5,00	5,49	6,49

Бу ерда:  $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5$  - намуналарнинг деформацияланиш давомидаги узунлиги, см;  $\Delta l_1, \Delta l_2, \Delta l_3, \Delta l_4, \Delta l_5$  - намуналарнинг деформация жараёнидаги абсолют қисқариши, см;  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4, \varepsilon_5$  - намуналарнинг нисбий бўйлама деформацияси;  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$  - намуналарнинг сиқилгандаги кучланиши, МПа



1-расм. Намуналарнинг кучланиш-деформацияси ( $\sigma - \varepsilon$ ) умумий диаграммаси: 1- ўлчами 100x100x100 мм.ли куб намуна; 2 - ўлчами 70x70x70 мм.ли куб намуна; 3- ўлчами 75x115x100 мм.ли трапеция юзали призма; 4-

ўлчами 110x115x100 мм.ли тўртбурчак юзали призма; 5- ўлчами  $r=35,7$  мм,  $h=100$  мм цилиндрик намуна.

Намунанинг тажрибавий кучланиш-деформацияси ( $\sigma - \varepsilon$ ) диаграммасидан кўриниб турибдики (1-расм), 184-32с-10 сериядаги намунавий лойиҳанинг пойдевориغا таклиф этилаётган сейсмик ҳимоя воситаси кам қаватли ғишт деворли биноларнинг пойдевориغا тушадиган максимал 6 тоннага тенглигидан келиб чиқиб олинганлиги учун, тажрибада қўлланилган намуналарта таъсир этирилган кучларнинг қийматини  $N=5, 10...26$  тоннагача таъсир этирилди. Бунда  $\Delta l_l=2,5\div 6,5$  см,  $\sigma_l=0,5\div 2,6$  МПа ташкил этди. Пойдеворга тушаётган юкламалар ва олинган кўрсаткичлар бино пойдеворида қўлланиладиган сейсмик ҳимоя элементини геометрик ўлчамларини аниқлаш имконини берди [2].

Олинган натижалардаги  $\sigma - \varepsilon$  ҳолатлари таҳлил қилинганда, улар турлича миқдорга эга эканлиги намоён бўлди. Ҳисоб ишлари учун асосий стандарт намуна сифатида  $a \times b \times h = 100 \times 100 \times 100$  мм. кубик намунани қабул қилинди, бунда  $K=1$  деб олинди. Қолган ўлчамдаги куб, трапеция, тўртбурчак ва цилиндрик намуналар тажриба жараёнида стандарт деб қўлланилган 100 × 100 × 100 мм.ли кубнинг мустаҳкамлигига ўтиш учун кубик мустаҳкамликни масштаб коэффициенти  $K$ -га кўпайтириш орқали аниқланди.

**Хулоса:** Янги резинали сейсмик изоляция ҳисобига, зилзила юз берганда, зилзила кучини энергия ютилиши ҳисобига камайиши, бинога тушадиган энергия кучини 1,5-2 баробарга камайиши ҳисобига зилзилабардошликни ортиши ва конструкциявий ҳамда сейсмик мустаҳкамлик таъминланиши бўйича умумий хулосалар олинди.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Нигматуллаев С.И. Амалий механика. –Т.: “Ўзбекистон”, 2003.128 б.
2. Жураев Б.Ғ. Кам қаватли турар-жой биноларини сейсмик ҳимоялаш.
3. ФерПИ илмий-техника журнали, 2018 й. № 2 махсус сони.

### **УЙ-ЖОЙ ФОНДИНИ БОШҚАРИШДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ**

*проф. Р.И. Нурибетов, таянч докторант А.С. Султанов  
(Тошкент архитектура-қурилиш институти)*

**Аннотация.** В этой статье освещены предложения и рекомендации по управлению жилищно-коммунальными услугами Республики, текущая ситуация в данной отрасли и необходимость использования концепции экономического развития для улучшения управления жилищным фондом.

Ҳар қандай фаолиятни янгилаш ва ривожлантириш аввало, уни амалга ошириш усулларини такомиллаштириш ҳисобига рўй беради. Шундай экан, ҳар қандай фаолият юритишнинг инновацион стратегиясини аниқловчи

бошқарув тизимини такомиллаштиришга қаратилган инновацион концептуал ёндашувларни жорий этиш зарурати пайдо бўлади. Бошқариш самарадорлигини ошириш ва унинг фаолиятини яхшилашнинг замонавий усулларида бири - бу Lean Production (Тежамкор ишлаб чиқариш) концепциясини жорий этиш ҳисобланади. Жаҳон бозоридаги кўпгина муваффақиятли компаниялар ўзларининг ютуқлари ва ҳолатларини ушбу ёндашув самарадорлиги билан намоён этишмоқда[4].

Охириги йилларда етакчи хорижий мамлакатларда тежамкор ишлаб чиқариш усули кенг қўлланилиб оммавийлашган бўлишига қарамасдан бизнинг республикамизда мазкур бошқарув усулидан фойдаланиш талаб даражасида эмас ёки бўлмаса у ҳақида аксарият корхона ва ташкилотлар умуман тасаввурга ҳам эга эмас дейиш мумкин.

Lean Production(тежамкор ишлаб чиқариш) концепцияси япониянинг Тойота(Toyota) компанияси менежменти тамойилларига асосланган бўлиб, унинг моҳияти йўқотишларнинг барча турларини бартараф этиш, яъни бунда асосий ғоя-ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг максимал даражада соддалаштирилиши ва йўқотишларни бартараф этиш ҳисобланади.

Lean Production атамаси биринчи мартда 1988 йилда Джон Крафцикунинг Массачусетс технология университетидаги илмий ишига асосланган Lean ишлаб чиқариш тантанаси(триумфи) номли мақоласига биноан пайдо бўлган. Ишда у Колифорниядаги Тойота компанияси бўлинмасида сифат бўйича муҳандис сифатидаги ўз иш тажрибасига таянган[2].

Тежамкор ишлаб чиқариш усули - ўзида ишлаб чиқариш жараёнларини оптималлаштириш, сарф-харажатларни камайтириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, истеъмолчилар хоҳиш-истакларини қондиришга йўналтирилган сифат менежментини намоён этувчи инновацион ёндашув[1].

Умуман олганда, “Тежамкор ишлаб чиқариш” бизнес жараёнларини оптималлаштиришда барча ходимларни жалб этишни ва максимал даражада бозорга мўлжал олишни ўзида намоён қилади.

Замонавий тежамкор ишлаб чиқаришнинг энг машҳур ва кўп қўлланиладиган дастакларига 5S, Andon, Kaizen, Muda, PDCA ва бошқаларни мисол қилиш мумкин.

Баъзан концепцияни яхлит тарзда англаш учун ушбу тизим элементларининг бирининг номидан «JIT» (Just-in-time, «аниқ - ўз муддатида - ишлаб чиқариш»), «кайдзен»дан фойдаланишади[3].

Ресурсларни илмий бошқариш даражасини оширишда инновацион усуллар ва ёндашувларни қўллаш бугунги кунда муҳим аҳамият касб этиб бормоқда[7]. Бу уй-жой коммунал хўжалигида меҳнат унумдорлигини оширишнинг энг муҳим захираларидан бири бўлиши тасодифий эмас. Ресурслар ва захираларни бошқариш-демак, инновацион нуқтаи назардан ижтимоий эҳтиёжларни ҳисобга олиш билан электр, иссиқлик, газ ресурсларидан, уй-жой коммунал хўжалигидаги меҳнат ресурсларидан ва бошқалардан самарали фойдаланишдир.

Уй-жой коммунал хўжалиги хизматлари бозорини такомиллаштириш

учун бугунги кунда асосий эътибор инновацион ривожланишга қаратилиши лозим. Айнан инновацион бошқарув фаолиятининг мавжуд ҳолати ва ундаги муаммолар уй-жой коммунал хўжалигини ислоҳ этиш соҳасида пайдо бўлган воқеликлар ҳақида объектив мулоҳаза қилиш имконини беради.

Ушбу нуқтаи назардан фикримизча, бугунги кунда илғор хорижий мамлакатлар амалиётида самарали қўлланилиб келинаётган тежамкор ишлаб чиқариш концепциясининг ишлаб чиқариш жараёнларини оптималлаштириш, сарф-харажатларни камайтириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, истеъмолчилар хоҳиш-истакларини қондиришга йўналтирилган замонавий сифат менежментини намоён этувчи инновацион ёндашув эканлигини эътиборга олган ҳолда ушбу бошқарув усулининг республикамиз коммунал хизмат кўрсатиш соҳасида, хусусан, уй-жой фондини бошқариш ва тартибга солиш соҳасида қўллаш мақсадга мувофиқ.

Масалан, тежамкор ишлаб чиқариш ёндашувини муниципал соҳасига, хусусан уй-жой коммунал соҳасига жорий этиш масаласи ҳам хорижий ҳам россия амалиётида долзарб ва ўз тасдиғини топган[5].

Тахминий ҳисоб-китобларга кўра хизмат кўрсатиш ташкилотларида 30 фоиздан 50 фоизгача бўлган сарф-харажатлар – бу истеъмолчилар истакларини қондириш ёки қайта ишлашлар тезлигининг пастлиги натижасидаги харажатлардир[6].

Умуман соҳадаги муаммоларни бартараф этиш ўз навбатида комплекс ёндашувни талаб этади. Бунинг учун уй-жой коммунал хўжалигининг бозор муносабатларига ўтиши, соҳани ислоҳ этишнинг умумий йўналишига ва босқичма-босқич бюджетдан молиялаштиришдан воз кечиш тартибининг амалиётга жорий этилиши натижасида соҳада давлат ва хусусий сектор шерикчилиги асосида уй-жой фондини бошқариш ва тартибга солиш тизимини такомиллаштириш зарур бўлади.

Фикримизча, республикамизда уй-жой фондини бошқариш тизимини такомиллаштириш мақсадида тежамкор ишлаб чиқариш концепцияси жорий этиш натижасида қуйидагиларга эришиш мумкин:

- соҳада фаолият юритувчи барча ходимлар онгида ресурслар(инсон, моддий, молиявий ва вақт)дан самарали ва оқилона фойдаланиш маданияти ва кўникмаларини шакллантиришга;

- хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатлари фаолият юритишлари ва уй-жой фондидан фойдаланишнинг бозор талабларига мос келадиган институционал жиҳатдан мукамал ташкилий-ҳуқуқий асосларини такомиллаштиришга;

- уй-жой коммунал хизмат кўрсатиш тизимини ташкил этишни максимал даражада соддалаштириш ва ортиқча сарф-харажатларни бартараф этиш, шунингдек, камроқ вақт оралиғида кўпроқ хизмат кўрсатишни таъминлаш;

- уй-жой коммунал хизмат соҳаси бўйича аҳолига хизмат кўрсатишни ташкил этишда унинг сифат назоратини ўз ичига оладиган тизимли ёндашувни шакллантириш;

- хизмат кўрсатиш соҳасига замонавий инновацион ва ахборот технологияларини жорий этиш орқали соҳада инновацион усулларнинг

ривожланишини таъминлаш ва инвесторлар учун максимал даражада мумкин бўлган истеъмол қийматини яратиш;

- коммунал хизмат кўрсатиш соҳасидаги барча ташкилотларнинг ўзаро ҳамкорлигининг уйғунлашган технологик занжирини шакллантириш асосида уй-жой фондидан фойдаланиш тизими самарадорлигини ошириш;

- уй-жой фондини таъмирлашда “энг кам харажатлар билан аниқ муддатида” тамойилига асосланган тежамкор ишлаб чиқариш(хизмат кўрсатиш) тизимини йўлга қўйиш.

Умумий хулоса қиладиган бўлсак илғор хорижий давлатлар тармоқ ва соҳалари амалиётида самарали қўлланиб келинаётган тежамкор ишлаб чиқариш концепциясини республикаemiz коммунал хизмат кўрсатиш хўжалиги, хусусан уй-жой фондини бошқариш тизими хўжаликлари фаолиятига муваффақиятли жорий этиш тизимда амалга оширилаётган ислохотлар самарадорлигини оширишга муҳим ҳисса бўлиб қўшилиши мумкин.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Вумек Д.П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонс; пер. с англ. [С. Турко]. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 471 с.
2. Зарубин, В.Н., Астахов, С.В. Инновационные методы управления проектами в строительстве на Lean и BIM технологий: учебно-методическое пособие/ В.Н.Зарубин, С.В. Астахов.-М.: Изд-во РАГС, 2001.-100с.
3. Имаи М. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества. М.: Альпина Бизнес Букс, 2014.
4. Институт комплексных стратегических исследований(ИКСИ)// Сайт Института комплексных стратегических исследований(ИКСИ):URL: [http:// www.icss.ac.ru](http://www.icss.ac.ru).
5. Лутцева В.А. Применение принципов бережливого производства в государственных учреждениях // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 6. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ria-stk.ru/mmq/adetail.php?ID=7596> (Дата обращения: 8.02.2016).
6. Репина Ю.А. Бережливое ЖКХ (на примере г. Казани) // Инновации в науке: сб. ст. по матер. LV междунар. науч.-практ. конф. № 3(52). Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 129-134.
7. Феклистов О. И. Совершенствование и развитие инновационного ресурсного потенциала ЖКХ// Инновации. – №11 (145). – 2010.

## ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Н.А.Нишионов

(Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз),  
Б. Рахмонов (Наманганский инженерно-строительный институт)

*Аннотация.* В статье приведены результаты изучения и анализа последствий землетрясений, с учетом выдержки нагрузки полимерных труб при сейсмическом воздействии.

Важное место в мире занимают вопросы повышения сейсмостойкости подземных трубопроводов, уменьшения сейсмических воздействий и возможных повреждений при землетрясениях. Повышение сейсмостойкости, надежности и безопасности трубопроводного транспорта является из наиболее актуальных задач в системы водоснабжения, канализации и нефтегазовой промышленности. Трубопроводы, проложенные в сложных инженерно-геологических условиях, испытывают такие нагрузки, как вес трубопровода с продуктом, вес грунта на трубопроводе, реакция грунта на деформацию трубопровода, внутреннее рабочее давление и температурные напряжения, а также нагрузки, связанные с изменением физико-механических характеристик грунта. Чтобы избежать отказов и аварий трубопроводов, необходимо установить влияние конструктивных особенностей, изменения условий и параметров эксплуатации на прочность и устойчивость трубопровода.

Для обеспечения сейсмостойкости надземных и подземных участков трубопровода необходимо исследовать его напряженно-деформированное состояние (НДС) с учётом не только природно-климатических нагрузок, но и с учётом параметров эксплуатации и особенностей конструкции, а также материала трубопровода, влияния различных форм изгиба.

Трубопроводы, используемые в сейсмоактивных территориях из различных материалов (чугун, железобетон, асбестоцемент и керамика), считаются хрупкими, так как они при сейсмическом воздействии получают значительные разрушения, что приводит к различным трещинам и повреждениям. Эти используемые материалы имеют более высокую цену. В целях экономии и снижения трудоемких монтажных работ необходимо решить задачу о замене трубопроводов из вышеуказанных материалов на трубы из полимерных [1].

Проблемы сейсмотехнической эксплуатации трубопроводов в различных отраслях промышленности и строительстве имеют большую актуальность. На долю основных аварий на трубопроводах приходится в случае коррозионности металлических труб. Повышение долговечности и надежности трубопроводов связано с применением труб, изготовленных из полимерных материалов. Широкое использование подобных труб способствует увеличению срока службы трубопроводов, снижению

эксплуатационных, ресурсных, финансовых затрат и уменьшению ущерба при возможных землетрясениях.

Полимерные трубы, использованные для строительства водопроводов, как правило, имеют определенную эластичность, которая способствует стойкости к нагрузке подвижного грунта. Полимерные трубы имеют экологические преимущества, так как они не подвергаются коррозии, питьевая вода в них остается чистой в течение всего срока эксплуатации.

В работах [2, 3] обобщается опыт сооружения и эксплуатации в различных странах Европы, США, Японии и России канализационных трубопроводов и водо- или газоснабжения из полимерного материала. Анализируются результаты исследований, проводившихся с целью изучения причин, возникающих аварий на таких коммуникациях. Выявлено, что строительство трубопроводов без учета их деформационных свойств приводило к их разрушению под воздействием внешних нагрузок. Исследования показали, что деформация труб под воздействием внешней нагрузки колеблется в широких пределах в зависимости от глубины заложения, грунтовых условий, технологии строительства и температуры транспортируемой среды.

Отличительные свойства надежности полимерных трубопроводов, за счет их эластичности, подтверждают результаты анализа повреждений трубопроводов газа, воды и канализационной системы при землетрясении в 1995 г. в Кобе (Япония) и 2011 г. Крайстчерч (Новая Зеландия). Пластичные материалы и гибкие системы трубопроводов, такие как ПВХ и ПЭ, которые выполнены на качественной основе, пострадали в несколько раз меньше, чем трубы из традиционных материалов [4, 5].

В работе [2, 6] приведены данные об изучении и анализе последствий землетрясения и выдержке нагрузки полимерных труб при сейсмическом воздействии. После землетрясения в г. Кобе применение полимерных труб в законодательном порядке было внедрено на всей территории Японии. А также, после землетрясения в г. Крайстчерч полимерные трубы системы водоснабжения сохранили хорошую работоспособность, а именно более эффективными оказались трубы из ПВХ и ПЭ. Следует отметить, что в разжиженных областях грунта тоже такие трубы подверглись повреждению намного меньше, по сравнению с другими материалами.

Сохранение целостности при землетрясениях – это одно из преимуществ полиэтиленовых трубопроводов. Данный факт уже не вызывает сомнений и доказан достаточно долгим опытом их эксплуатации.

Значительные разрушения подземных систем трубопроводов после сильных землетрясений в городах Кобе, (Япония, 1995 г.), Чи-Чи (Тайвань, 1999 г.), Кокали (Турция, 1999 г.) и Крайстчерч (Новая Зеландия, 2011 г.) показали, что поведение подземных трубопроводов обусловлено не деформацией земли, а, смещением разломов, оползней и разжижением грунта, которые проявляются после землетрясения. Системы жизнеобеспечения подземных трубопроводов повреждаются после смягчения и увлажнения грунта. Деформация всегда создаёт большое натяжение в



трубопроводах и проявляет в них прогибы, трещины, раздробления и повреждения другого характера.

Урбанизация городов и внимание к снижению загрязненность окружающей среды расширяют диапазоны подземного строительства в сейсмоактивных районах. В силу этого растет потребность в научно-исследовательских работах по изучению конкретных условий проложенных сооружений. Все работы по проложению должны быть подтверждаться с расчетами НДС для конкретных условий укладки, свойств грунта и материала трубопроводов, а также характера внешнего воздействия. Этим вопросам в мировой литературе в настоящее время уделяется особо внимание, в частности в случае применения полимерных трубопроводов в сейсмических районах.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логутов В. Полиэтилен или чугун? //Журнал «Полимерные трубы». 2006. –№2(11). –С. 37–45.
2. Коврига В.В. Полиэтиленовые трубы выдерживают землетрясение // Журнал «Полимерные трубы» Украина, 2007. –№ 3, –С. 58–59.
3. Хрустов Ю., Бутринов Е., Коврига В. Поведение полиэтиленового трубопровода при землетрясении: методы расчета// Журнал «Полимерные трубы» Украина, 2008. –№ 4. –С. 70–75.
4. Cubrinovski M., Hughes M., O'Rourke T.D. Impacts of Liquefaction on the Potable Water System of Christchurch in the 2010-2011 Canterbury (NZ) Earthquakes // The 14th World Conference on Earthquake Engineering. – China, 2008. – Pdf. (06–0128).
5. Luco N., Cornell C.A. Structure-specific scalar intensity measures for near-source and ordinary earthquake ground motions // Earthquake Spectra. Vol. 23. 2007. –Pp. 357–392.
6. Iwase N., Saito R., Iwata T. Earthquake measures for gas pipeline in Tokyo metropolitan area // Proceedings of the International Conference on Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering: Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering. – Tokyo, 2009. – Pp. 1153–1160.

### ASOSNI SEYSMIK IZOLYATSIYALASH

*tayanch doktorant R.A.Mavlonov (Vuxan texnologiya universitet)  
o'qituvchi S.E.No'manova (Namanganmuhandislik-qurilkish instituti)*

*Аннотация. В данной статье освещены проблемы сейсмической изоляции зданий и сооружений, а также приведены материалы о существующих методах и приспособлениях в этой области.*

Zilzila – bu yerning litosfera qatlamidan energiya ajralib chiqib, yer sirtida seysmik to'liqlarning hosil bo'lish jarayonidir. Zilzilani insonlar sezmaydigan

kuchsiz va butun bir hududni vayron qiluvchi kuchga ega bo'lgan tabiat hodisasi sifatida qarash mumkin. Zilzila asosan geologik yoriqlarning ochilishi natijasida, shuningdek vulqonlarning aktivlashishi, ko'chkilar, konlarning portlatilishi va yadroviy qurollarning sinalishidan hosil bo'ladi. Zilzila boshlangan joyni uning fokusi yoki giposentr deyilsa, uning yer sirtidagi nuqtasini episentri deb nomlanadi.

Yaqin yillar ichida seysmik kuchlar ta'sirini kamaytirish bo'yicha yangi sistemalar joriy qilindi va rivojlantirildi. Dunyo bo'yicha eng ko'p qo'llaniladigan va samarali usullardan biri bu asosni seysmik izolyatsiyalashdir. U zilzilaning ta'sirini kamaytiradi va inshootni zilzila vaqtida gruntning havfli harakatidan himoyalaydi. Izolyatsiyalashning asosiy mohiyati konstruksiya va grunt o'rtasidagi o'zaro harakatni kamaytirishdan iborat. Asosni himoyalashning yana bir maqsadi energiya tarqalishining qo'shimcha vositalarini ta'minlash va shu bilan birga inshootga uzatiladigan tevlanishlarni kamaytiradi. Asosni izolyatsiyalashning konsepsiyasini harakatlanuvchi sharlar ustida turgan bino misolida asoslash mumkin. Yer silkinganda sharlar erkin harakatlanadi, biroq bino harakatlanmaydi. Shunday ekan hech qanday kuchlar zamin orqali binoga uzatilmaydi.

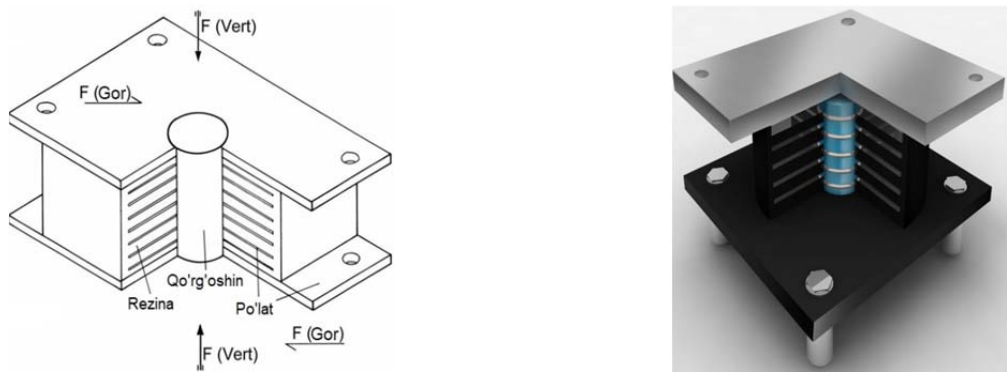
Asosni izolyatsiyalash yaqin vaqtlar davomida rivojlandi. Uning asosiy prinsipi bino va asos o'rtasida uzilish hosil qilish va ko'chishlarni kamaytirish. Seysmik kuch gruntdan yuqoriga qarab uzatiladi, asosda uzilish hosil qilish hisobiga inshootning tabiiy tebranishlari ortadi va ko'chish deformatsiyalari orqali energiya yutiladi. Umuman olganda, bu inshootning seysmik kuchlar natijasida tebranishiga ta'sirini kamaytirishga yordam beradi, ayniqsa, agar inshoot qoyali gruntda joylashgan bo'lsa. Garchi asosni izolyatsiyalash orqali gorizontaal tebranishlar kamaysada, konstruksiyaning vertikal bikirligi hususiy og'irlikka qarshilik ko'rsatishi uchun vertikal tebranishda izolyatsiyani amalga oshirishning imkoniyati yo'q.

Asosni izolyatsiyalash usuli poydevor va yuqori qavatlar orasiga egiluvchan qatlam kiritiladi va sistemaning boshlang'ich chastotasi grunt harakati chastotasini o'z ichiga olgan energiyadan pastroq qiymatga tushadi. Bundan tashqari izolyatsiyalovchi sistema tomonidan taqdim etilgan tebranishni assismilyatsiya qilish qobiliyati seysmik faollik paytida energiyani tarqalishiga yordam beradi. Xozirda yetuk va samarali texnologiya sifatida tan olingan asosni seysmik izolyatsiya qilish maktablar, kasalxonalar, sanoat inshootlari, ko'p qavatli binolar va boshqa shu kabi strategik muhim binoning seysmik ishini yaxshilash uchun qo'llanilmoqda. U qavatlararo ko'chishni minimallashtirish qo'shimcha tarzda qavatlardagi tevlanishni pasaytirish vazifasini bajaradi. Asosni izolyatsiyalashi passiv nazorat ham deb yuritiladi. Seysmik himoyalashning ikki muhim omili mavjud. Birinchisi, inshootni himoyalaydi va yetarlicha mustahkam inshoot qurish mumkin, biroq uning tannarxi biroz qimmat. Ikkinchisi, zilzila paytida binoga o'tadigan kuchlar ta'sirini pasaytiradi.

Inshootlarni seysmik himoyalashning quyidagi turlari mavjud.

1. Qo'rg'oshin rezinali tayanch – bu qirquvchi kuchlar uchun qo'rg'oshin o'zak bo'lib, bir yoki bir nechta rezina va po'lat listlardan tashkil topadi (1-rasm). Tayanch ichidagi qo'rg'oshin 10 MPa kuchlanishlar oqimida deformatsiyalanadi va taynachning ikki o'qli harakatini ta'minlaydi. Shu sababli

qo'rg'oshin elastik tayanchga mahkam o'rnatilishi kerak va qo'rg'oshin o'zak teshikdan biroz kattaroq qilish va uni teshikka o'rnatish vaqtida kuch ishlatish orqali erishiladi.



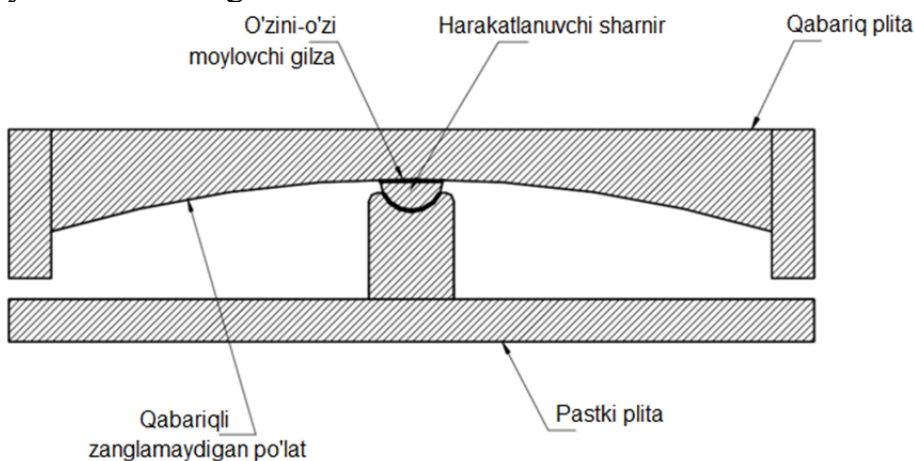
1-rasm. Qo'rg'oshin rezinali tayanch

2. Yuqori zichlikka ega rezinali tayanchlar – elastik tayanchlarning yana bir turi bo'lib yuqori mustahkamlikdagi yupqa qatlamli rezinalar va po'lat listlarni o'rnatishdan hosil qilinadi (2-rasm). Qo'rg'oshin rezinali tayanchlardan farqi shundaki bu tayanchlar markazida o'zak mavjud emas. Ishlatilgan, tabiiy yoki sintetik rezina amortizator vazifasini bajaradi.



2-rasm. Yuqori zichlikka ega rezinali tayanch

3. Ishqalanuvchi mayatnikli tizim – sirpanuvchan izolyatsiyalovchi tizim bo'lib, sirti zanglamaydigan sharsimon po'latdan va Teflon asosli kompozit material qoplangan harakalanuvchi sharnirdan tarkib topgan. Uning ishlash prinsipi matematik mayatnik kabidir (3-rasm). Ishqalanuvchi mayatnikli tizim bu seysmik himoya bo'lib ular tayanadigan inshootni zilziladan himoya qilish uchun inshoot va uning poydevori o'rtasiga o'rnatiladi.



3-rasm. Ishqalanuvchi mayatnikli tizim

Qo'rg'oshin rezinali tayanchlar 1970 yillarda ilk bor yaratilgan. Ular quyidagi 3 ta materialdan iborat, ya'ni qo'rg'oshinli o'zak hamda qatlamlab o'rnatiladigan rezina va po'lat.

Rezina qayishqoqlikni va yengil harakatlanishni ta'minlaydi biroq u o'zining dastlabki holatiga qaytadi. Zilzila tugagandan so'ng inshoot o'zining haqiqiy holatiga qaytmasa rezinali tayanch uni asta-sekinlik bilan joyiga qaytaradi. Bu jarayon bir necha oylar ham davom etishi mumkin, lekin inshoot dastlabki holatini yana qayta tiklay oladi.

Qo'rg'oshin uning plastiklik hususiyati tufayli qo'llaniladi, lekin u zilzila ta'sirida deformatsiyalanishi mumkin shunga qaramay u ham o'zining avvalgi shakliga o'ta oladi va o'zining mustahkamlik hususiyatini yo'qotmasdan ko'p marta deformatsiyalanishi mumkin. Zilzila mobaynida zilzilaning kinetik energiyasi qo'rg'oshin deformatsiyalanganda issiqlik energiyasi bo'lib so'riladi.

Po'lat rezina bilan birgalikda tayanchni gorizontal yo'nalishda harakatlantiradi.

Asosni seysmik izolyatsiyalashning quyidagi afzalliklari mavjud:

1. Inshootga mos seysmik himoyalash o'rnatilganda, inshootning shikastlanishi cheklanadi.

2. Asosni izolyatsiyalash inshoot elementlarini elastik deformatsiyalarini oldini oladi, chunki asosning boshlang'ich va keyingi qo'zg'alishi davomida inshootning yuqori qismi elastik hususiyatini namoyish etadi.

3. Mebel va jixozlarning qulashi natijasidagi ikkilamchi shikastlanishlar oldi olinadi. Boshqa so'z bilan aytganda seysmik izolyatsiyalash qo'llanilganda odatdagi qurilishlarga nisbatan inshootning havslik darajasi sezilarli darajada oshadi.

4. Xattoki yirik zilziladan keyin ham inshootning funksional vazifasi ta'minlanadi.

5. Mavjuda binolarga ham o'rnatish mumkinligi, lekin bino tannarxiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

6. Bino gruntan butunlay ajratiladi.

7. Seysmik yuk ta'siri kam bo'lganligi uchun inshootning shikastlanishi ham kam bo'ladi.

Asosni seysmik izolyatsiyalashning kamchiliklari:

1. Inshootning bir qismi uchun qo'llab bo'lmaydi.

2. Samarali ravishda amalga oshirish qiyin.

3. Osmono'par binolar uchun samarasiz.

4. Grunt qatlami cho'kuvchan va mustahkamligi kam bo'lgan gruntlarda qo'llash samarasi kam.

Qo'rg'oshin rezinal tayanchlar asosni izolyatsiyalashda qolgan ikki usullarga ko'ra samarali usul hisoblanadi. Uni o'rta va ko'p qavatli binolarda qo'llash mumkin va u inshootni seysmik yuklar ta'siridan himoyalaydi. Bu inshootga yetarlicha elastiklikni beradi va bu tayanchlardan foydalanib yuqori chastotali grunt harakatiga qarshilik ko'rsata oladi.

## ADABIYOTLAR

1. Gomase O.P, Bakre S.V, "Performance of Non-Linear Elastomeric Base-Isolated building structure", International journal of civil and structural engineering volume 2, no 1, 2011.
2. Khante.S.N , Lavkesh R.Wankhade, "Study of seismic response of symmetric and asymmetric base isolated building with mass asymmetry in plan", International journal of civil and structural engineering volume x, no x, 2010.
3. Vojko Kilar, David Koren," Seismic behavior of asymmetric base isolated structures with various distributions of isolators". Elsevier, Engineering Structures 31 (2009) 910\_921.

## ИШЛАБ ЧИҚАРИШ БИНОЛАРИ ЮК КЎТАРУВЧИ ТУЗИЛМАЛАРИ ВА ТЕХНОЛОГИК УСКУНАЛАРИНИНГ КЎЧИШИНИ АНИҚЛАШНИНГ АМАЛИЙ АСОСЛАРИ

*г.ф.ф.д. (PhD) К.Р.Хакимова, қ.х.ф.ф.д. (PhD) Ғ.Д.Рахматуллаев,  
кат. ўқит. М.Қосимов, М.Исмоилов (Фарғона политехника институти)*

*Аннотаци:* Илмий мақолада ишлаб чиқариш бинолари юк кўтарувчи тузилмалари ва технологик агрегатларининг кўчишини геодезик аниқлаш усулларининг амалий асослари келтирилган.

Био ва иншоотларнинг ташқи тасирлар а лойихалаш жараёнида этиборга олинмаган омиллар натижасида кўчишини геодезик нуқтаи назардан асослаш масалалари билан кўплаб тадқиқотчилар шуғулланишган.

Ишлаб чиқариш бинолари юк кўтарувчи конструкциялар деформацияларини вақт ўтиши билан ўзгаришини назорат қилишнинг геодезик ва ногодезик ўлчаш усуллари мавжуд бўлиб, ушбу усуллар биргаликда қўлланилган холлардагина био ва иншоотларнинг ташқи таъсирлар натижасида кўчишини (хам вертикал хам горизонтал) ишончли даражада баҳолаш мумкин.

Ногодезик усулларга био ва иншоотларнинг режадаги ўлчамлари ва баландликлари бўйича ўзаро ёндош элементларига ўрнатилган маркаларнинг ҳолатини ўзгаришини назорат қилиш омиллари мажмуи киради. Ушбу усулда санок олинадиган ўлчов асбоблари тўғридан-тўғри био ва иншоотларнинг тузилмаларига ёки уларга яқин бўлган жойларда қолдирилиб маҳкамланади. Буларга шовунлар, понасимон ўлчагичлар (клинометрлар), деформация ўлчагичлар, кўчиш ўлчагичлари, ёриқ ўлчагичлар, эгилишни ўлчагичлар, оғишни ўлчагичлар, гдростатик системалар, чангаклар, маёқлар ва узлуксиз равишда ярим автоматик ва автоматик усулда ишлайдиган датчиклар киради.

Деформациялар ривожланишини назорат қилишнинг асосий усули геодезик усул хисобланади. Ушбу усул объектда ўрнатилган барча маркаларнинг ҳолатини назорат қилишнинг тўлиқ имконини беради. Шунинг

билан биргаликда геодезик усул натижаларини математик статистик усуллардан фойдаланиб берилган эхтимоллик асосида қайта ишлаб чиқиш имконини яратади. Деформацияларни назорат қилишнинг қуйидаги мухандистлик-геодезик усуллар мавжуд:

- Иншоотларнинг қулай ва очиқ нуқталарини вертикал кўчишини аниқлаш учун геометрик нивелирлаш;
- Иншоотларнинг очиқ, лекин ноқулай нуқталарини вертикал кўчишини аниқлаш учун тригонометрик нивелирлаш;
- Битта уфқда жойлашган, ёпиқ ноқулай нуқталарни гидростатик ва гидродинамик нивелирлаш;
- Битта уфқда жойлашган, (тахминий  $\pm 2$  мм) агрегатлар ва технологик ускуналарнинг қулай нуқталарини вертикал кўчишларини аниқлаш учун микронивелирлаш;
- Створ (икки нарса ва кузатиш нуқтаси орқали ўтган бир тўғри чизиқ) йўналишига перпендикуляр бўлган йўналишда, створга яқин жойда жойлашган, асос ва иншоотнинг очиқ ҳамда қулай нуқталарини горизонтал кўчишини аниқлаш учун створ ўлчашлар;
- Очиқ ва ноқулай бўлган нуқталарнинг горизонтал кўчишларини аниқлаш учун бурчак ёки чизиқли-бурчакли микротриангуляция (диагоналсиз геодезик тўртбурчаклар, бурчак ва чизиқли-бурчак кертма белги) усули;
- Асос ва иншоотларнинг очиқ ва қулай бўлган нуқталарини горизонтал кўчишларини аниқлаш учун полигонометрик усули;

Ишлаб чиқариш бинолари юк кўтарувчи тузулмаларини ва технологик ускуналарнинг кўчишини аниқлаш учун геометрик нивелирлашнинг юқори аниқликка эга бўлган мухандислик-геодезик усулини қўллаш мақсадга мувофиқ.

Мухандислик-геодезик ўлчашлар услубининг асосини бирлик оғирликларни ўлчашга қаратилган ҳаракатлар мажмуаси ташкил этади. “Услуб” тушунчасига эсаўлчов ишлари олиб бориладиган ўлчов асбобларига, ўлчаш шароитларига, конструкцияларига, кузатиладиган ва боғловчиликвазисини бажарадиган нуқталарга, ўлчаш натижаларини қайта ишлаб чиқишга қаратилган усулларга қўйиладиган талаблар мажмуаси киради.

Ўлчов ишларини бошлашдан олдин нивелирлаш даражасини (синфини) ва бажариладиган ишнинг услубини танлаш лозим. Кўчишларнинг аниқланиш чегарасини белгилаш, бажариладиган геодезик ўлчов ишларининг мураккаблик асосини тақозо этади. Ўлчов ишларининг аниқлик даражасини ёки унинг миқдорини қаралаётган (назорат қилинаётган) объект ёки тузилмага нисбатан белгиламасдан бажариш, геодезик нуқти-назардан катта (бартараф этиб бўлмайдиган) нуқсонларга олиб келади. Шунинг билан биргаликда ўлчов ишлари олиб борилаётган бино ёки иншоотнинг фойдаланилаётганлик омилини эътиборга олиш лозим.

Ушбу масалани ечиш учун нивелирлаш схемалар<sup>π</sup> ини тенглаштирувчи элементлар сифатини тавсифловчи  $\pi_{ce}$  миқдорни аниқ белгилаш лозим.

Оғирлик бирлиги, қаралаётган даражадаги ўлчов ишларининг асосий тавсифини белгиловчи омил бўлиб, ушбу миқдор куйидаги формула орқали аниқланади.

$$m_b = \sqrt{\frac{m_b}{2 \pi_{cb}}}$$

Бу ерда:  $m_b$  – берилган репер “С” га нисбатан қаралаётган тўрнинг энг узок, нуқтасида жойлашган кўчиш аниқлиги;  
 $\pi_{cb}$  – оғирлик  $P_{cb}$  га тескари бўлган ўлчаш натижалари миқдори.

Иншоотларнинг кўчишини аниқлаш учун геодезик нивелирлаш синфини танлашда (1) адабиётда келтирилган услубни қўллаш, кўзда тутилган юқори даражадаги ўлчов натижаларини беради.

Лойиҳалаш ва нивелирлаш схемасини баҳолаш натижаларига кўра  $\pi_{cb}$  аниқланади ва ушбу аниқланган миқдор (1) формулага  $m_b$  аниқликда кўйилиб, оғирлик бирлиги  $m_b$  аниқланади. Аниқланган  $m_b$  миқдор (2) меёрий хужжатдаги жадвалий миқдорлар билан таққосланади ва ҳисобланган миқдордан кичик ва энг яқин бўлган миқдорга нисбатан муҳандислик-геодезик ўлчашлар синфи белгиланади.

$\pi_{cb}$  оиқдорни аниқлаш учун эквивалент алмаштиришлар усули (1) мувофиқ қўлланилади., унга асосан лойиҳаланган схеманинг энг узок нуқтасида жойлашган нуқтаси учун  $\pi_{cb} = 0,59$  мм. Аниқланган  $\pi_{cb}$  ва  $m_b$  миқдорларини (1) формулага кўйиб,  $\pi_{cb} = 0,58$  мм эканлигини ҳисоблаймиз.

Ҳисобланган миқдорни жадвалда келтирилган миқдорлар билан таққослаб, ушбу миқдорлар билан таққослаб, ушбу миқдорга энг яқин бўлган миқдор  $\pi_{cb} = \pm 0,42$  мм ни қабул қиламиз ва геометрик нивелирлаш синфининг II синфига мансублигини белгилаймиз. Геометрик нивелирлашнинг белгиланган II синфини бино иншоотлар ҳамда уларнинг тузилмаларини белгиланган ораликдаги ўлчаш ишларининг аиқлигини ишончли даражада таъминлаймиз.

Иккинчи синфдаги нивелирлашнинг лойиҳаланган схеманинг энг узокда жойлашган кертма белгининг ёки марканинг кўсиш аниқлигини  $\pi_{cb} = 0,59$  бўлганда куйидаги миқдорга тенг бўлади

$$0,42 = \sqrt{\frac{m_b}{2 \pi_{cb}}}, \quad \text{бундан } m_b = 0,42 \sqrt{2 * 5,9} = 1,44 < 2 \text{ мм}$$

Хулосалар:

1. Ишлаб чиқариш бинолари ҳамда уларнинг юк кўтарувчи тузилмаларини кўчишини (вертикал ҳамда горизантал) муҳандислик-геодезик ўлаш синифларининг белгилаш-кўчишининг ишончли даражадаги миқдорларини аиқлаш имконини беради.

2. Ушбу усулда аниқланган кўчишлар миқдори бино ва иншоотлар ҳамда уларнинг тузилмаларини фойдаланишга лаёқатлилигини белгилашда асосий омил бўлади.

## Фойдаланилган адабиётлар:

1. Пискунов М.Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений. Третье издание с дополнениями и изменениями. М. Недра 2001. Стр 26.
2. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. М. Недра 2000

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВАЙ С ОКРУЖАЮЩИМ ГРУНТОМ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

доц. З.С. Бузруков (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация:* В данной работе излагаются основные данные теоретических исследований сооружений на свайных фундаментах. На основе теоретических исследований определены динамические параметры системы, уточнена динамическая расчетная схема, разработана методика расчета сооружений со свайным фундаментом при динамических нагрузках.

Свайные фундаменты применялись на протяжении многих веков и до сих пор применяются. В древности люди применяли свайные фундаменты для строительства жилых домов, мостов и разных сооружений. На земном шаре нет региона, где бы не применялись сваи. Широкое применение свайных фундаментов получило развитие за последние сорок лет: в Америке, в Африке, в Азии, и в Европе. Можно отметить, что в Бенине есть города на сваях; например, город Ганвье и Агеге, где люди живут уже многие веки. Свайные фундаменты широко применяются не только на слабых грунтах, как обычно, но и при массовом возведении жилых и промышленных зданий в обычных грунтовых условиях. В настоящее время при строительстве Ташкент-Сити успешно применяются буронабивные сваи длиной 50-60 м под жилых зданий и гостиниц.

Опыт проектирования и строительства на фундаментах из забивных свай показывает, что эти сваи взамен других типов фундаментов очень часто позволяют значительно уменьшить объем земляных работ, повысить уровень индустриальности нулевого цикла, объем земляных и бетонных работ, снизить его трудоемкость, сократить срок и стоимость устройства фундаментов, обеспечить проведение работ нулевого цикла в любое время года а также поднять надежность грунтового основания и этим улучшить эксплуатационные качества зданий и сооружений [1].

Они применяются в условиях, когда строительство фундаментов на естественном основании либо технически невыполнимо, либо экономически нецелесообразно.

Следует отметить, что методы расчета свайных фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях остаются еще недостаточно разработанными. В связи с этим сохраняется актуальность разработки и уточнения расчетных схем взаимодействия фундаментов с грунтом и зданием



с целью обеспечения надлежащей базы для проектирования. Из основных проблем можно перечислить следующие:

-разработка расчетной схемы для определения смещений и напряженно-деформированного состояния сваи при действии горизонтальной и моментной нагрузки;

- разработка расчетной схемы механического взаимодействия свай и ростверка;

-составление алгоритмов и программ для ЭВМ, реализующих указанные выше расчеты;

В настоящей статье исследуется возможность снижения инерционных горизонтальных сил в надфундаментной части здания с жесткой конструктивной схемой с помощью свайных фундаментов, обладающих повышенными диссипативными свойствами.

В статье приведена разработанная автором методика расчета, позволяющая учесть совместную работу надземной и подземной частей рамно - свайных конструкций, получить частоты собственных колебаний и построить формы их, определить амплитудно - частотную характеристику системы. По этой методике расчет производится по расчетной схеме плоской конструкции; стеновые панели приняты как абсолютно жесткие невесомые стержни; рассмотрены только поступательные продольные и поперечные колебания без учета крутильных. Характер сопротивляемости грунта основания не предусмотрен [2].

Основными конструктивными элементами системы «плоская рама-ростверк-группа свай» являются верхнее строение, включающее ростверк с надстройкой, и сваи, соединяющие верхнее строение с грунтовым основанием. Обычно понятия верхнего строения и ростверка отождествляются. На верхнее строение (ростверк) могут действовать статические и динамические нагрузки. При действии первых верхнее строение претерпевает статические смещения, при динамических - совершает колебательные движения. Сваи воспринимают на себя воздействия верхнего строения и передают их на грунтовое основание.

Использован комплексный спектральный анализ, удалось решить задачу совместных колебаний сооружений со свайным фундаментом. Решения поставленных задач в статье дают возможность проводить оценку параметров динамических колебаний сооружений на свайных фундаментах. Решения получены в аналитическом виде, что позволяет упростить расчеты.

Разработанная методика расчета в данной работе позволяет наиболее обоснованно оценить поведение сооружений на свайных фундаментах работающих под воздействием динамических нагрузок, возникающих от промышленных источников.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Шамсиев У. Ш., Бахтияров А. К., Фасахов В. Г. Сейсмостойкость здания с учетом пространственных факторов.— Ташкент: Фан, 1974.

2. СНиП -2.01.03-96.Строительство в сейсмических районах. – Ташкент.: Ибн Сино, 1997. -128 с.

# БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАРНИНГ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ БАҲОЛАШ, МУКАММАЛ ТАЪМИРЛАШ ВА РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШ ҲАРАЖАТЛАРИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

доц. А.Р.Юсунов, ўқит. Д.Т.Собирова  
(Фаргона политехника институти)

***Аннотация:** Мақолада биноларнинг умумий техник ҳолатини баҳолашда бино таннархида конструктив қисмлар улушини лойиҳалаш босқичидан бошлаб амалиётга киритиш, капитал таъмирлаш ва реконструкциялаш жараёнида конструктив қисмлар нархлари нисбати ўзгаришини бинонинг техник паспортида қайд этиб бориш таклифи ёритилган.*

Биноларнинг техник баҳолашнинг мақсади биноларнинг юк кўтарувчи конструктив тизимини, асосий геометрик параметрларини, бино жойлашган майдон ва ҳудуднинг сейсмиклигини аниқлаш ҳамда бинонинг асосий параметрларининг фазовий мустақамлик ва зилзилабардош қурилиш талабларига мувофиқлигини текширишдан иборатдир.

Биноларнинг техник ҳолатини баҳолаш дастлабки техник кўрикдан ўтказиш ва натурада ускунавий текшириш жараёнларини ўз ичига олади. Ҳар икки жараёнда ҳам бино қисмларининг техник ҳолати тегишли ҚМҚ меъёрлари талабларига қай даражада жавоб беришига эътибор қаратилиши зарур. Бинонинг техник ҳолати текширилиши зарур қисмлари қуйидагилар: замин ва пойдеворлар, юк кўтарувчи конструкциялар, том, бинонинг ташқи пардози, бинонинг ички пардози, сув таъминоти тармоқлари, канализация тармоқлари, электр таъминоти тармоғи ва электр жиҳозлари, иссиқлик таъминоти тармоғи ва жиҳозлари, газ таъминоти тармоғи ва жиҳозлари, атроф ҳудуд, ёнғин хавфсизлиги элементлари.

Муайян бинонинг техник ҳолатини баҳолаш ҚМҚ 2.01.16-97. “Правила оценки физического износа жилых зданий” [1] га асосан қуйидаги 1-жадвал мисолида бажарилади.

1- жадвал

Бино конструктив элементлари емирилишининг умумлашган кўрсаткичлари

№	Бинонинг конструктив элементлари ва қисмлари	Конструкция -ларнинг бино нархидаги улуши: $K_i, \%$	Конструкциянинг техник баҳолаш натижасида аниқланган емирилиш даражаси: $P_i, \%$	Емирилиш фоизи (3- ва 4- устунлардаги кўрсаткичлар кўпайтмаси): $K_i \cdot P_i, \%$
1	2	3	4	5
1	Пойдеворлар	7	20	140

2	Юк кўтарувчи конструкциялар (бино каркаси элементлари ёки деворлар)	36	20	720
3	Пардадеворлар	6	20	120
4	Томёпма ва ораёпмалар	12	20	240
5	Том	3	40	120
6	Поллар	6	60	360
7	Эшик ва ромлар	4	60	240
8	Ички пардоз	5	60	300
9	Ташқи пардоз	3	60	180
10	Мухандислик жиҳозлари	12	80	960
11	Бошқа элементлар	6	30	180
	Жами:	100	-	3560

Намуна сифатида келтирилган 1-жадвал асосида бажарилган ҳисоб натижасида бино шикастланишининг умумий кўрсаткичи 35,6 %ташқил этиши аниқланган:

$$P = \sum K_i \cdot P_i / 100 = 3560 / 100 = 35,6\% \quad (1)$$

Бинонинг умумлашган емирилиш кўрсаткичлари асосида меъёрдан ортиқ емирилган конструкцияларни кучлантириш, қайта тиклаш ва шикастланишларни бартараф этиш ҳаражатлари умумлашган молиявий қийматини қуйидаги формула асосида аниқлаш тавсия этилади:

$$C_1 = C \cdot P \cdot N_n \quad (2)$$

бу ерда:  $C_1$ – бино конструкцияларини кучлантириш, қайта тиклаш ва шикастланишларни бартараф этишнинг умумлашган ҳаражатлари қиймати;  $C$  – бинонинг кадастр ҳужжатлари асосида олинган молиявий баҳоси;  $P$  – бино шикастланишининг умумий кўрсаткичи;  $N_n$ –бинонинг охириги марта аниқланган кадастр баҳосидан жорий йилдаги нархига ўтиш учун меъёрланган индексация коэффициенти.

Агар бинодаги айрим қисм ёки конструктив элементни кучлантириш, қайта тиклаш ва ундаги шикастланишларни бартараф этишнинг умумлашган ҳаражатлари қийматини топиш керак бўлса, қуйидаги формуладан фойдаланиш тасия этилади:

$$C_{1i} = C \cdot K_i \cdot P_i \cdot (N_n / 100) \quad (3)$$

бу ерда:  $C_{1i}$ – бинодаги  $i$ - конструктив қисм ёки конструктив элементни кучлантириш, қайта тиклаш ва ундаги шикастланишларни бартараф этишнинг умумлашган ҳаражатлари қиймати;  $C$  – бинонинг кадастр ҳужжатлари асосида олинган молиявий баҳоси;  $K_i$  –  $i$ - конструктив қисм ёки конструктив элементнинг бино нархидаги улуши;  $P_i$ – конструкциянинг

техник баҳолаш натижасида аниқланган емирилиш даражаси;  $N_n$ – бинонинг охирги марта аниқланган кадастр баҳосидан жорий йилдаги нархига ўтиш учун меъёрланган индексация коэффициенти.

Шуни таъкидлаш керакки, 1-жадвалнинг 3-устунида келтирилган маълумотлар умумлашган тафсилотга эга бўлиб, реал вазиятни баҳолашда, муайян бинонинг қайта тиклаш ҳаражатларини аниқлашда етарли аниқликни таъминлаб бера олмайди. Шунинг учун биноларнинг лойиҳа-смета ҳужжатларини тайёрлашда алоҳида конструктив қисмларнинг бинодаги улушини белгилаш бўйича банд киритишни тавсия этамиз. Бу банднинг маълумотлари фойдаланишга қабул қилинган бинонинг техник паспортида ҳам киритилиши керак. Бинода ўтказилган капитал таъмирлаш ва реконструкциялаш натижасида бино таннархида конструктив қисмларнинг улуши ўзгариши ҳам бино паспортида қайд этиб борилиши керак. Натижада навбатдаги мукамал таъмирлаш ва реконструкция ҳаражатларини аниқлашда реалликка эришган бўламиз.

#### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. КМК 2.01.16-97. “Правила оценки физического износа жилых зданий”.

### **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЕФОРМИРОВАНИЮ И РАЗРУШЕНИЮ**

*доц. А. Хакимов, доц. Ж. Даминов, доц. С. Саидов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

Для максимального использования эксплуатационных достоинств жаропрочных деформируемых алюминиевых сплавов, титановых сплавов и жаропрочной высоколегированной авиационной стали необходимы данные о зависимости их механических свойств от температурного режима. Эти сведения позволяют определить допустимый температурный диапазон их применения, установить критерии предельного состояния.

Рассмотрим результаты экспериментального исследования влияния температуры на сопротивление деформированию, текучесть и прочность алюминиевого сплава АК4-1, титановых сплавов Вt6С, ВТ20 и стали ВНС25 в условиях одноосного и сложного напряженного состояния. Исследования осуществляли посредством нагружения тонкостенных трубчатых образцов осевой силой и внутренним давлением по лучевым траекториям в плоскости главных напряжений.

Жаропрочный алюминиевый сплав АК4-1 испытывали при температурах 20, 100, 200, 300, 350<sup>0</sup>С. На рис.1 приведены обобщенные кривые деформирования этого сплава в координатных осях  $\sigma_i - \varepsilon_i$ .

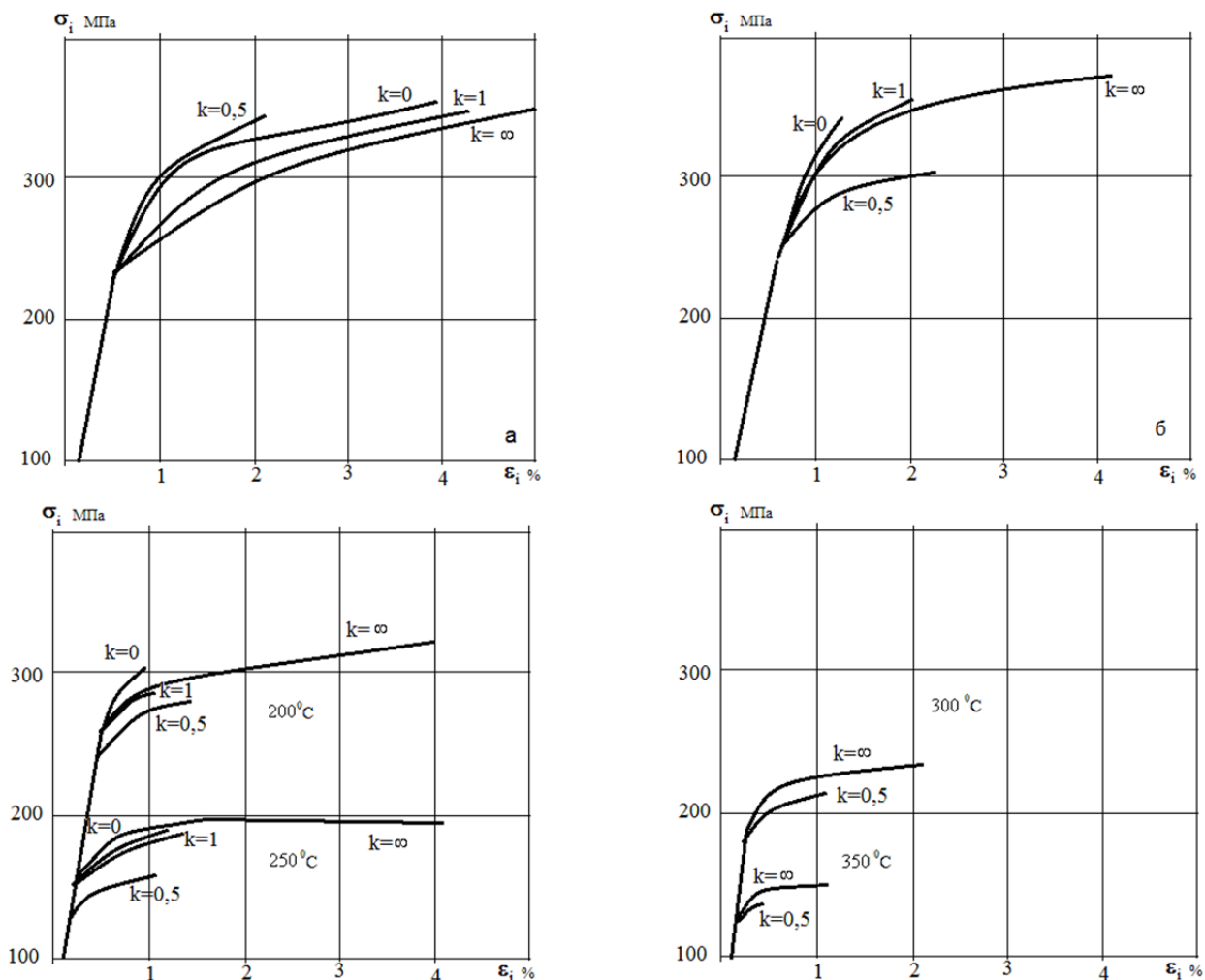


Рис.1. Обобщенные кривые деформирования алюминиевого сплава АК4-1 (а)-при  $T=20^{\circ}\text{C}$ , (б)- при  $T=100^{\circ}\text{C}$

Как видно из рисунка, при температурах  $100\dots 250^{\circ}\text{C}$  рассеивание упругопластических участков кривых несколько меньше, чем при комнатной температуре. Во всем исследованном диапазоне температур для соотношения главных напряжений  $k=\infty$ , 1 и 0 кривые деформирования в значительной мере совпадают, а кривые деформирования, соответствующие нагружению одним лишь внутренним давлением ( $k=0,5$ ), лежат несколько выше.

При исследовании прочностных свойств материала предел текучести определяли по обобщенной кривой  $\sigma_i = \sigma_i(\varepsilon_i)$  как напряжение, соответствующее 0,2 % остаточной деформации  $\varepsilon_i^p$ . Истинные напряжения, характеризующие предел прочности, рассчитывали с использованием предельных равномерных деформаций образца.

Сопоставление прочностных характеристик образцов в осевом и тангенциальном направлениях показало рис 2-4, что сплав в плоскости  $z^{\theta}$  пределам текучести и несколько анизотропен по пределам прочности. С повышением температуры анизотропия сплава уменьшается (рис.3).

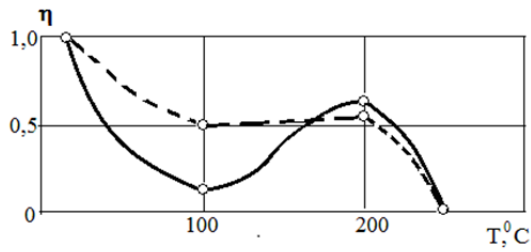


Рис.2. Зависимость параметра  $\eta$  от температуры испытания

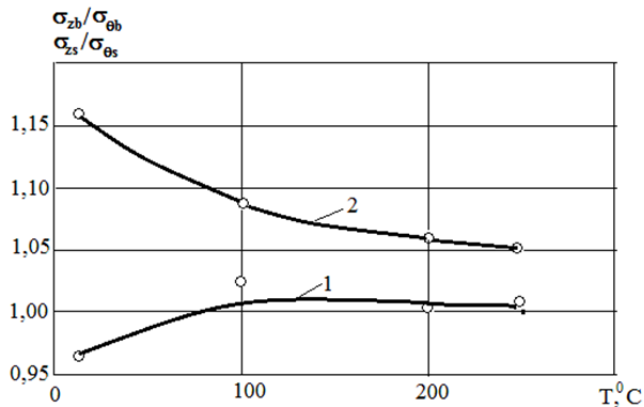


Рис.3. Влияние температуры испытания на анизотропию механических свойств сплава АК4-1

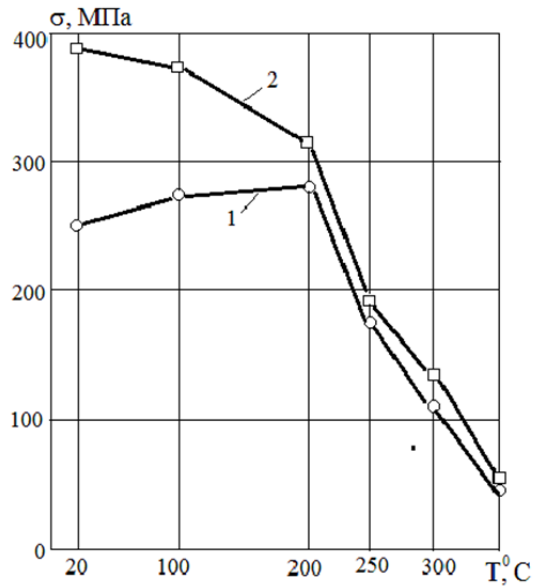


Рис.4 Зависимость пределов текучести и прочности сплава АК4-1 от температуры испытания; 1-текучесть; 2-прочность

Во всем температурном диапазоне предельное состояние материалов удовлетворительно описывается обобщенным условием

$$\eta \sqrt{\frac{S_1^2}{r_1^2} - \frac{S_2^2}{r_2^2}} + (1-r)(c_1 S_1 + c_2 S_2) = 1 \quad (0 \leq \eta \leq 1)$$

где  $S_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}(\sigma_z - \frac{1}{2}\sigma_\theta)$ ;  $S_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}\sigma_\theta$

Причём при нормальной температуре кривая текучести представляет собой окружность Губера-Мизеса ( $r_1 \approx r_2$ ,  $\eta = 1$ ), а кривая прочности – эллипс Мизеса-Хилла для анизотропных сред ( $r_1 > r_2$ ,  $\eta = 1$ ). При температуре 250<sup>0</sup>С предельные кривые текучести и прочности аппроксимируются шестиугольником Треска – Сен-Венана ( $\eta = 0$ ). Для промежуточных температур (100 и 200<sup>0</sup>С) области безопасных состояний ограничены сторонами неправильных криволинейных шестиугольников.

Таким образом, с повышением температуры испытаний регулярные предельные поверхности сплава, соответствующие критерию энергии формоизменения, трансформируются в сингулярные, соответствующие критерию максимального касательного напряжения.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальчук Б.И., Косарчук В.В., Кульчицкий Н.М, Хакимов А.Ф, Влияние вида напряженного состояния и температуры на деформирование и

прочность алюминиевых и титановых сплавов-Тезис доклад. XXI научного совещания по проблемам двигателей-М. 1986

- Ильюшин А.А. О связи между напряжениями и малыми деформациями в механике сплошных сред.-Прикладная математика и механика, 1954.18. №6.

## СЕЙСМОПРОСАДОЧНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

доц. С.С Сайфиддинов, и.о.доц. У.С.Ахмадиёров  
(Ташкентский архитектурно-строительный институт),  
П.С.Ахмедов (Наманганский инженерно-строительный институт)

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы влияние различных факторов динамических воздействий на развитие сейсмопросадочных деформаций лессовых грунтов в основании зданий и сооружений.

При динамических воздействиях (вибрационных, сейсмических) в увлажненных лессовых грунтах происходит дополнительная деформация (уплотнение грунта) после обычного посадочного процесса в статических условиях. Эта деформация называется вибропросадкой или сейсмической просадкой. Сейсмическая просадка является особым видом общей посадочной деформации лессового грунта, в 2-3 раза превышает обычную просадку от статической нагрузки.

Сейсмическая просадка обусловлена увеличением толщины водных оболочек и падением связности, т.е. ослаблением структурных связей и разрушением структуры увлажненных грунтов, при динамическом (сейсмическом) на них воздействии, при этом на первой стадии происходит разжижение грунта в водонасыщенных грунтах, на второй – уплотнение, т.е. сейсмопросадка.

Выполнены опытные работы по изучению явления сейсмопросадки на посадочных лессовых грунтах г. Ташкента и Ташкентской области.

Исследования выполнены на вибрационной установке, воспроизводящей, горизонтально – вынужденные гармонические колебания, имитирующие сейсмические условия.

Параметры колебания и его интенсивность в количественном выражении принимались близкими к сейсмическим воздействиям силой от 5 до 10 баллов и составляли по амплитуде 0,1-6,0 мм, по частоте 1-10 гц, по интенсивности 0,1g-0,8g, т.е. от 100 до 8000 мм/с<sup>2</sup>.

Падение связности увлажненных лессовых грунтов и процесс их уплотнения при динамических воздействиях происходит не сразу по достижении так называемого критического ускорения  $\alpha_{кр}$ , присущего каждому виду грунта, а по истечении некоторого времени.

Интенсивность уплотнения в начальные моменты приложения к грунту

динамической нагрузки характеризуется сравнительно низким значением.

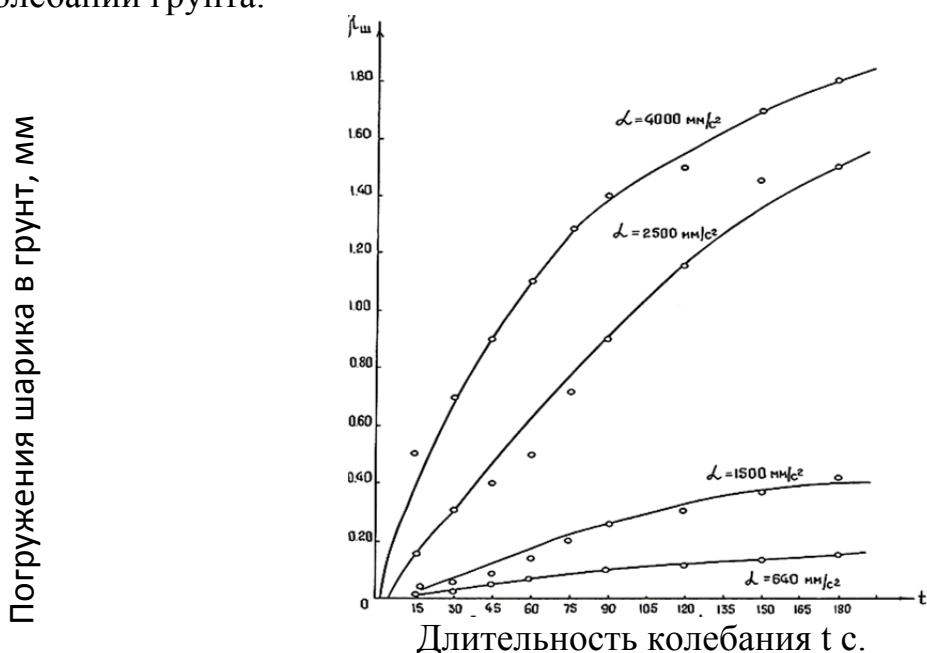
Возникновение и рост динамического напора протекает весьма длительно.

Экспериментальные исследования, результаты которых приведены нами, показали, что природа возникновения и развития просадочных свойств лессовых грунтов при динамических воздействиях имеют два ярко выраженных механизма. Первый из этих механизмов связан с изменением связности грунта, второй – с виброуплотнением его структуры. Очевидно, и это подтверждает многочисленные изменения, виброуплотнение структуры грунта развивается только при нарушении его связности. Поэтому исследование изменения связности лессовых грунтов при динамических воздействиях является первоочередной и весьма важной задачей.

Экспериментальные исследования этого вопроса, основные результаты которых приведенные ранних исследований показали что, величина погружения шарика в грунт, характеризующая величину его связности, при фиксированном времени вибрационного воздействия на грунт, прямо пропорциональна разности действующего и начального (критического) значений ускорения колебаний грунтового образца

$$\lambda - \lambda_0 = A (\alpha - \alpha_0) \quad (1)$$

где:  $\lambda_0$ - начальная глубина погружения шарика (при  $\alpha - \alpha_0 = 0$ );  $\lambda$  - глубина погружения шарика в грунт;  $A$  - коэффициент пропорциональности;  $(\alpha - \alpha_0)$ - разность действующих и начального значений амплитуды ускорения колебаний грунта.



**Рис.1. Зависимость глубины погружения шарика в грунт от времени действия вибрации.**

Зависимость глубины погружения шарика в грунт от времени действия вибрации с заданной, фиксированной амплитудой ускорения, по данным тех же исследований (см. рис. 1) может быть достаточно хорошо аппроксимирована степенной зависимостью вида:

$$\lambda - \lambda_0 = D_1 t^m, \quad (2)$$



где:  $D_1$  и  $m$  - эмпирические постоянные.

Из состояний (1) и (2) следует более общая зависимость:

$$\lambda - \lambda_0 = D_1 t^m (\alpha - \alpha_0) \quad (3)$$

и зависимость изменения связности грунта от времени действия вибрации  $t$  и разности амплитуд ускорения  $(\alpha - \alpha_0)$ :

$$C_{w(t)} = \frac{C_{w(H)}}{1 + D C_{w(H)} t^m (\alpha - \alpha_0)}, \quad (4)$$

где:  $C_{w(H)}$  - начальная связность грунта, постоянная  $D = D_1/D_2$ ;  $D_1$  - постоянная из соотношения (3);  $D_2$  - постоянная из соотношения  $C_w * \lambda = D_2$ , связывающего величину связности грунта  $C_w$  со смещением шарика в грунт  $\lambda$ .

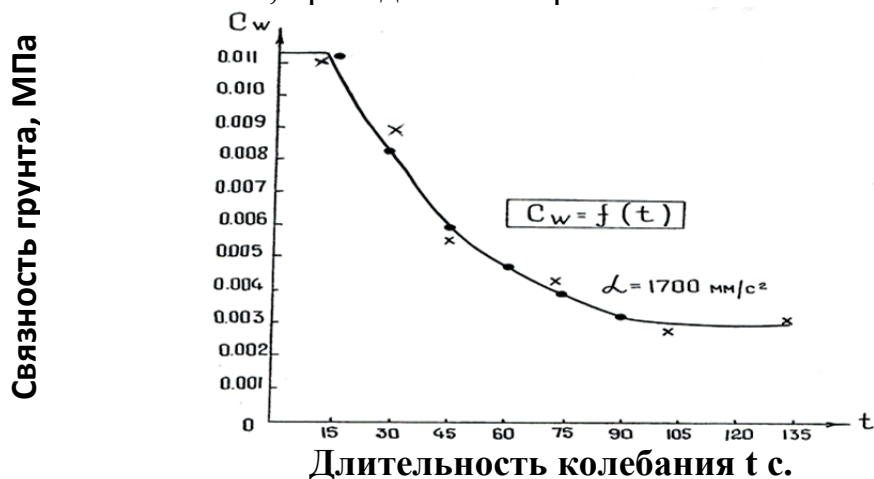
Дальнейшие исследования зависимости изменения связности от времени вибрационного воздействия  $t$  показали, что при уровне вибрации изменения связности может быть конечным (от начального значения  $C_{w(H)}$  до конечного  $C_{w(k)}$ ) и развиваться за конечный промежуток времени  $t^*$ . Так, на рис.2 изменение связности от  $C_{w(H)} = 0,125$  МПа до  $C_{w(k)} = 0,001$  МПа произошло за время  $t^* = 120$  с, а при этом дальнейшем вибрировании наблюдалось даже некоторое увеличение связности. Конечное значение связности  $C_{w(k)}$ , время  $t^*$  и ускорение вибрации  $(\alpha - \alpha_0)$  могут быть связаны с помощью соотношения (4). Это приводит к выражению вида [1]:

$$C_{w(k)} = \frac{C_{w(H)}}{1 + D C_{w(H)} t_*^m (\alpha - \alpha_0)} \quad (5)$$

Исключая из соотношений (4) и (5) постоянную величину  $D$ , можно получить:

$$C_{w(t)} = \frac{C_{w(H)} C_{w(k)}}{C_{w(k)} + [C_{w(H)} - C_{w(k)}] (t/t_*)^m} \quad (6)$$

Соотношения (4) - (6) увязаны со всем комплексом исследований изменения связности при вибрационных воздействиях и достаточно точно описывают зависимости, приведенные на рис. 1.



**Рис.2. Зависимость изменения связности лессовых грунтов от интенсивности и длительности колебания: - экспериментальные ; - расчетные.**

Установленная зависимость изменения связности лессовых грунтов от

интенсивности динамического воздействия и его длительности могла бы быть использована в расчётах просадки этих грунтов, если бы соотношения, определяющие зависимость просадки от изменения связности грунта, были известны.

Модуль просадки при уплотнении сухого лессового грунта составил 10-12 мм/м, модуль просадки при замачивании в статических условиях 70-80 мм/м, модуль сейсмопросадки при приложении динамического воздействия, при том или ином ускорении колебания к просевшему грунту (в статических условиях) 120-200 мм/м.

Факторами влияющими, на сейсмическую просадку являются: состав грунта (гранулометрический, минералогический, вещественный), состояние грунта (влажность – плотность), свойства грунта (прочностные показатели), интенсивность динамического воздействия и его параметры (частота, амплитуда, длительность) внешняя пригрузка.

Повышенная плотность грунта и повышенные прочностные показатели, внешняя пригрузка снижают сейсмопросадочные свойства увлажненных лессовых грунтов. Однородность, наличие монтмориллонитовых глинистых частиц, наличие легкорастворимых солей способствуют проявлению лессовыми грунтами сейсмопросадки. Сейсмопросадка имеет линейную зависимость от интенсивности динамического воздействия. Особую роль играет длительность колебания, которая способствует уплотнению грунтов.

#### **Выводы**

1. Сейсмопросадка увлажненных лессовых грунтов весьма неблагоприятное свойство, проявляющееся при динамических (сейсмических) воздействиях и является причиной деформаций оснований и сооружений.

2. Сейсмопросадка недостаточно полно изученная деформация. Разработка вопросов образования сейсмопросадки, исследование закономерностей развития сейсмопросадочной деформации, разработка методов определения сейсмопросадки представляется весьма актуальной проблемой.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сайфиддинов С. Развития просадочных деформаций увлажненных лессов при сейсмических воздействиях. Монография. Ташкент, 2019 г.-162 с.

# ЙИРИК БИНО ВА ИНШООТЛАРНИ ҚУРИШДА ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИ ВА МЕХАНИЗМЛАРИ ҲАМДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА СОҲАЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ.

---

## СУВ ТАЪМИНОТИ НАСОС СТАНЦИЯСИДАГИ АГРЕГАТЛАРНИНГ ИШЧИ ДЕТАЛЛАРИНИ ЕЙИЛИШНИ ДАЛА ШАРОИТИДА ЎРГАНИШ ВА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

*проф. М.Мамажанов, доц. Б.Р.Уралов, доц. А.А.Мухамедбаев,  
(Тошкент кимё-технология институти)  
доц. Х.А.Адинаев, ўқит. Б.Б.Нормаматов  
(Тошкент давлат техника университети Термиз филиали)*

***Аннотация:** Мақолада марказдан қочма насосларнинг эксплуатацион параметрларини пасайишининг асосий сабаблари, насослар ишчи деталларини ейилишини микрометраж қилиш натижалари, марказдан қочма ва Кориолис кучлари миқдорини ишчи ғилдирак радиуси бўйича ортиши натижасида қаттиқ лойқа заррачаларининг кинетик энергиясининг ҳамда уларнинг курак юзасидаги концентрациясининг ортиши ва гидрогеологик ейилиши келтирилган.*

2018-2019 йилларда ирригация тармоқларини ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича давлат дастурига мувофиқ, келгуси икки йилда 1 минг 86 километр узунликдаги каналлар бетонлаштирилиб, 661 километр лотоклар янгидан бунёд этилади. Шунингдек, 109 та йирик гидротехник иншоотлар қурилади ва янги насос станциялари ва қурилмалари ўрнатилади.

Марказдан қочма ўқли насослардан фойдаланиш тажрибасидан кейин, шу маълум бўлдики, таъмирдан чиқган насос бир суғориш мавсумидан кейин хизмат муддатини аниқ кўрсатди.

Мақолада қуйидаги муаммоларни ечимлари келтирилган.

- Машинали сув кўтариш ва дарё сувларидаги лойқалар миқдори насос агрегатларини ишчи деталларига таъсири ва уларнинг муаммолари.
- Сув таъминоти ва суғориш насос станцияларидаги қўлланиладиган марказдан қочма (“Д”, “НД”, “М” маркали) ва ўқли (“ОГ”, “ОП” маркали) насослар ишчи органларининг емирилиш даражасини ўрганиш ва таҳлили.

Марказдан қочма насосларнинг эксплуатацион параметрларини пасайишининг асосий сабабларидан бири бўлиб, уларнинг ишчи ғилдиракларининг кураклари ва зичловчи ораликларини гидрогеологик ейилиши жадал ейилиш ҳисобланади. Бу борада амалий маълумотларга эга бўлиш мақсадида бир суғориш мавсуми давомида қуйидаги марказдан қочма насослар деталларини ейилиши ўрганилган. Д6300-80 (“Дустлик” ва “Мустакиллик-1” НС), 200Д-90 (“Хожибосмон” НС). Тажриба учун танлаб олинган насослар ишга тушириш олдида қисман қисмларга ажратилиб ишчи ғилдирак кураклари ва дискларининг кириш ва чиқиш қирраларининг

дастлабки қалинликлари аввалдан белгиланган нуқталарда ўлчаб олинди. Кураклар қалинлиги махсус тайёрланган индикатор вилкаси ёрдамида 5 нуқтада 6 кесимда, ишчи ғилдиракнинг зичловчи халқаси ва дискнинг диаметрлари ўлчанди (икки ўзаро перпендикуляр бўлган айлана диаметрларда).



а) “Тўрақўрғон-1” НС



б) Тўрақўрғон-2” НС

1-расм. Насос станциядаги лойқа кум чўкиндилари.

а) “Тўрақўрғон-1” НСдаги сув олиш камераси.

б) “Тўрақўрғон-2” НСнинг аванкамерасида жойлашган лойқа кўриниши.

Насослар ишчи деталларини ейилишини микрометраж қилиш натижалари шуни кўрсатдики ишчи ғилдирак кураклари узунлик бўйича ҳам, шакли бўйича ҳам нотекис ейилар экан. 1(а)-расмда кўриниб турибдики насос 26 йил ишлагандан сўнг ишчи ғилдиракка кириш қисмида куракларнинг ейилиши оз миқдорни, яъни 0,3-0,5 мм ни ташкил қилди. Чиқиш қисмида эса ишчи ғилдирак куракларининг ейилиши анчагина миқдорни яъни 2,6-2,86 мм ни ташкил қилди [1,2].

Буни марказдан ва Кориолис кучлари миқдорини ишчи ғилдирак радиуси бўйича ортиши натижасида қаттиқ лойқа заррачаларининг кинетик инергиясининг ҳамда уларнинг курак юзасидаги концентрациясининг ортиши билан изоҳлаш мумкин. Куракларнинг ишчи юзасининг чиқиш зоналарига чуқурлиги 0,5 мм гача бўлган ариқчалар қатори кузатилиб, бу – сув таркибидаги қаттиқ геологик заррачаларни тилиши хусусияти натижасидир.

Ишчи ғилдирак дисklarининг ички томонлари радиус бўйича ҳам, кенглиги бўйича ҳам нотекис ейилган. Дисklarда энг катта ейилиш миқдори (2,17 мм) кураклар ишчи юзасининг чиқиш жойларига яқин қисмида бўлади.

Сальникар жойлашган ердаги ҳимоя втулкалари ҳам анчагина ейилишга дучор бўлган. Бу ҳимоя втулкаларининг ейилиши насоснинг ишчи характеристикаларига таъсир қилмаганлиги билан катта миқдорда металл массасини йўқолишига ҳамда уларни янгисига алмаштириш заруриятининг

пайдо бўлишига сабабчи бўлади.

Натижаларни кўрсатишича босимни ўзгариши суғориш мавсуми давомида аҳамиятсиз даражада, яъни 3,5-4,2 м бўлади. Насоснинг қувурдаги оқимининг ўртача тезлигини Пито трубкаси ёрдамида аниқлаб, ҳисобланган сув ҳайдаши дастлаб  $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$  бўлган бўлса, суғориш мавсуми охирига бориб  $1,42 \text{ м}^3/\text{с}$  ни ташкил қилган. Яъни 80 л/с миқдорга камайган. Бу ишчи ғилдираклар зичловчи тирқишларининг кенгайиши натижаси бўлиб, [1,3] адабиётларда келтирилган. Услуг бўйича бажарилган ҳисоб-китоблар ёрдамида аниқланади.

“Дангара” насос станциясининг 30ПрВ-60 русумли бир хил насосларида ишчи ғилдирак курагининг ейилиши фойдаланиш шароитларига қараб турли характерга ва ейилиш жойларига эга бўлди. Биринчи насосда энг кўп ейилишга куракнинг кириш қисмининг чет қиррасига яқин жойи дучор бўлди. Бундан ташқари иккинчи насоснинг курагининг орқа томонида кавитацион емирилиш кўпроқни ташкил қилади. Уларни ишлатилиш муддатларини тахлил қилиш натижасида аниқланилдики, биринчи насос кўпроқ баҳорги-ёзги сувда лойқа кўп бўлганда ишлатилган бўлса, иккинчиси эса сув манбаида сатҳ ва лойқа камайган даврда ишлатилган. Демак, биринчи насос кўпроқ гидроабразив ейилишга дучор бўлган бўлса, иккинчиси кавитацион емирилиш кўпроқни ташкил қилган.

Ўқий насосларда ишчи ғилдирак камераси ҳам катта ейилишга дучор бўлади. Лойқага эга бўлган тирқиш оқими таъсирида тирқишнинг энг кўп жадал кенгайиши насосдан фойдаланишнинг дастлабки даврларига тўғри келади. Тирқишнинг кенгайишида асосий ролни насослар босими ўйнайди. Масалан  $H=17 \text{ м}$  босимли ОП-193 насосда,  $H=8,5 \text{ м}$  ли босимга эга бўлган ОП5-110 насосига қараганда тирқишнинг кенгайиши жадалроқ юз берар экан. 1 (а)-расм маълумотларидан фойдаланиб бажарилган ҳисоблар тирқишнинг кенгайиши насослар босимининг 1,5-1,2 даражасига боғлиқ эканлигини кўрсатди. Тирқиш сони S марта ортса, насоснинг ҳажмий фойдали коэффициент ва сув ҳайдаши камаяди. Ҳисоб-китобларнинг кўрсатишича бир насос ишлаганда ОП5-110 насоснинг сув ҳайдаши  $0,35 \text{ м}^3/\text{с}$  га, ОП11-193 насоснинг сув ҳайдаши эса,  $1,1 \text{ м}^3/\text{с}$  га камайган [3].

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Абдураманов А.А. Гидравлика гидроциклонов и гидроциклонных насосных установок: /Монография/. Ч.1 и 2. -Алматы: Гылым, 1993. -353 с.
2. Волков П. М. Моделирование запыленных потоков и его практическое приложение. В кн. «Теория подобия и моделирования». – М.: Изд. АН . 1989. с.75-82.
3. Мамажонов М., Уралов Б., Турсунов Х. Изменение водоподачи насосов. // Сельское хозяйство Узбекистана. 2005. № 1. с. 28-29.

## ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА АВТОМАТИК БОШҚАРУВ ТИЗИМЛИ ЭКСКОВАТОРЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

ўқит. С Меликузиев (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги  
механизациялаш муҳандислари институти)

**Аннотация** Ушбу мақолада зовур ва коллекторларни қазии ёки тозалашда юқори иш унимдорлигини кафолатлашдаги ҳамда лойихавий кўрсаткичларини, лойихада кўрсатилгандек аниқликда бажаришдаги муаммолар ва уларни замонавий инновацион технологиялар ёрдамида бартараф этиш чора-тадбирлари келтирилган.

**Кириш.** Бизга маълумки мамлакатимизда 2019-йил «Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожланиш йили» деб эълон қилинди. Бунинг натижасида барча соҳаларда замонавий инновацион технологиялар юртимизга олиб кирилмоқда. Ерлардан унумли ва самарали фойдаланиш мақсадида давлатимиз раҳбари томонидан кластерларни ташкил этиш жараёнини изчил равишда олиб борилмоқда. Шу жумладан ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш юқори ҳосилни кафолатлаш масалалари очик коллектор тизимларини мунтаъзам ва яхши ишлашига боғлиқдир. Ер ости сизот сувларини сатхини белгиланган чуқурликда ушлаб туриш коллекторларнинг доимий ишлашини талаб этади.

Бугунги кунда мамлакатимизда 4,3 млн гектар суғориладиган, ҳосилдор ерлар мавжуд бўлиб уларнинг сизот сувлари очик ва епик коллекторлар билан доимий ( $4 \text{ м} \leq h$ ) сатҳдан кўтарлиб кетмаслиги таъминланиб келмоқда. Лекин очик коллекторларнинг лойқа босиши ва хар хил бегона ўсимликлар билан тўлиши жуда кўп кузатилмоқда. Бу эса ер ости сизот сувларининг коллекторларга тушганида нишаблик бўйича ҳаракатланишини чегаралайди [1].

Коллекторларни лойқа ва бегона зарарли ўсимликлар босишига қуйидаги омиллар сабаб бўлади.

- Зовур ва коллекторларни лойихалашдаги лойихавий ҳатолар.
- Зовур ва коллекторларни тозалаш даврида фойдаланиладиган эксковаторлар бошқарувчилари (операторлар) коллекторларнинг лойихавий кўрсаткичларини ўзгартириб юбориши. Бу эса ўз навбатида сизот сувларининг бир жойда тўпланиб қолишига, чўкиндиларнинг чўкишига ва бегона ўсимликларнинг ўсишига қулай шароитдир.

Бунинг оқибатида қуйидаги муаммолар юзага келади:

- Ер ости сизот сувларининг ер усти унимдор қатламига илгарилаши.
- Ҳосилдорликнинг сезиларли даражада пасайиши.
- Ерларнинг шўрланиш кўрсаткичлари ортиши.
- Бегона ўсимликлар коллектор юзасини буткул қоплаши.

Юқорида келтирилган муаммоларни бартараф этиш мақсадида мақсадида эксковаторлардан фойдаланилади.

**Тадқиқот услубиёти.** Бизга маълумки эксковаторлар ишчи жихозига

ҳаракатни икки хил усул билан узатади.

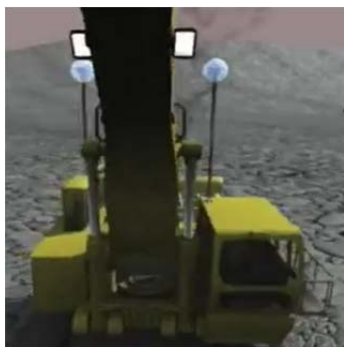
1. Механик (трос)
2. Гидравлик (суюқлик)

Механик бошқарув тизимига эга эксковаторлар (драглайн) иш унимдорлиги паст, ёнилғи сарфи юқори ва зовур ва коллекторларни қазиш ҳамда тозалашда унинг гидравлик параметрларни таминлай олиш қобилияти паст.

Гидравлик бошқарув тизимига эга эксковаторлар эса иш унимдорлиги юқори, иш давомийлиги  $t$  (18-22) сонияни ташкил этади, ёнилғи сарфи кам. Лекин бу икки тизимнинг ҳам камчилиги зовур ва коллекторларни қазиш ёки тозалашда юқори сифат ҳамда аниқликни таъминлаб беролмайди. Биз бундан атрофлича ўрганиб эксковаторнинг гидравлик тизимини мустақил назорат қиладиган махсус TOPCON GPS X-35 ускунасини қўллашни тавсия этамиз.

Унинг ишлаш принципи содда кўринишга эга бўлиб дастлаб қазиладиган ёки тозаланидиган зовур ва коллекторларнинг компютерда уч ўлчамли модели яратилади, кейин эса эксковаторнинг гидравлик тизимини мустақил назорат қиладиган махсус TOPCON GPS X-35 ускуналари билан жихозланади. Шундай қилиб эксковатор кабинага ўрнатилган сенсорли мониторда акс эттирилган сохадагина грунт ишларини бажаради. Бунинг учун махсус эксковаторлар таълаб этилмайди.

TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат новигатори қуйидаги жихозлар таркибига эга (1-расм).



А-Маълумотларни қабул қилувчи антенна



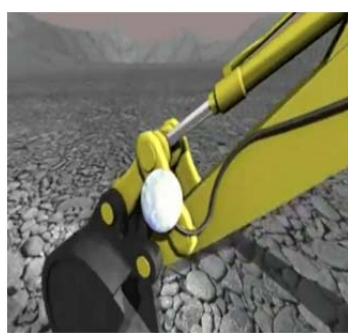
Б-Бошқарувни доимий кўрсатувчи монитор.



В-Хартумни ҳаракатини бошқарувчи қурилма



Г-Тирсакнинг ҳаракатини бошқарувчи қурилма



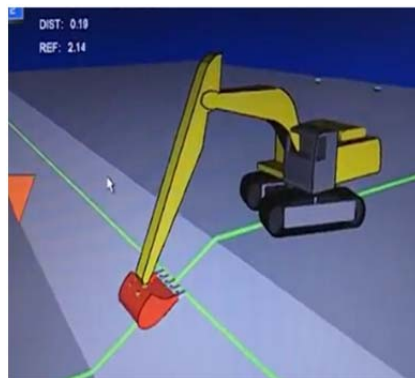
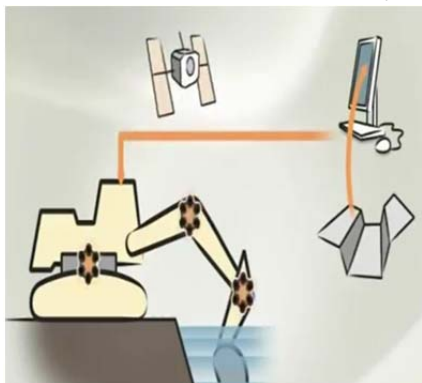
Д-Ўмичнинг ҳаракатини бошқарувчи қурилма



Е-Ўмичнинг ҳаракат аниқлигини таъминлаш

**1-расм.** TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат новигатори кўйидаги жихозлар таркиби [3].

**Натижалар.** TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат новигатори грунт ишларини бажариш даврида бир циклда 1-2 см хатоликка йўл қўйиши мумкин. Бундан маълум бўладики цикл даврида 30 см қатлам кесиб олинса қурилма 28-32 см қатламни қирқади (2-расм). Инсон омили билан эса бу кўрсаткичлар 6-9 см ташкил этади [3].



PS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат новигатори ишлаш кетма кетлиги.

Ушбу восита ёрдамида эксковаторчи бевосита лойихада белгиланган объектдан қанча ҳажмдаги тупроқ ишлари белгиланган бўлса, шунча ҳажмдаги тупроқ ишини бажаради. Ундан ортиқ ҳам кам бажармайди. Бундан кўринадики тупроқ ишлари ҳажмининг камайиши, ёнилғи-мойлаш материалларидан иқтисод қилиш имкониятини яратади [2].

Мамлакатимиздаги “Довсувмахсуспудрат” давлат унитар корхоналари ёки бошқа шу каби ташкилотлар эксковаторларига канал, зовур ёки коллекторни қазиб ҳамда тозалашда юқори аниқлик ва сифатга эришмоқчи бўлсак албатта TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат новигатори билан жихозлашни таклиф этаман [3].

Хулоса. TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат новигатори аниқлик даражаси юқори бўлиб бизнинг “кейинчалик қилинадиган” янги (коллекторларни тозалаш, нишаблигининг бузилишини) олдини олишга имкон беради. Бу таклиф юқоридаги муаммоларни бартараф этишнинг замонавий инновацион технологик ечими дейиш мумкин.

Проворд мақсадда зовур ва коллекторлар таълаб даражасида ишлайди, ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланади, ҳосилдорлик ортади ва қўшимча тупроқ ишлари ҳажмининг камайиши ҳисобига иқтисодий самарадорлик юқори кўрсаткичларга кўтарилади.

### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

1. Шедрин В.Н. “Современные проблемы мелиорации и пути их решения” // Мелиорация и водное хозяйство. – 2006. -№ 6
2. Хамраев Ш.Р. ва бошқалар. Водное хозяйство Узбекистан. Тошкент. НИЦМКВК. 2011. 84 с.
3. <http://www.topconhassastarim.com/>



# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОСВЕТЛЕНИЯ ВОДЫ НА ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ ТАШТЭС

ст.преп.О.Юсупов, преп.Д.Зокирова, студент Н.Абдусатторов  
(Наманганский инженерно-строительный институт)

**Аннотация:** Освещены вопросы по автоматическому управлению количества дозы коагулянта выделяемого при коагуляции очищаемых вод в осветительном сооружении, который используется для очистки воды в теплоэнергетике.

В научно-исследовательской части обоснованы применения современных технологий при очистке вод в теплоэнергетике г. Ташкента, уменьшения количества реагентов и автоматическое управление этих процессов, также обоснованы возможности применения их в теплоэнергетической отрасли Республики.

Процесс осветления воды на водоподготовительной установке (ВПУ) ТашТЭС осуществляется введением в воду из канала Бузсув специального реагента – коагулянта сернокислого алюминия ( $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ). Коагулянт в обрабатываемой воде образует хлопья гидроокиси алюминия, которые удаляют из обрабатываемой воды коллоидные, тонко и грубодисперсные примеси в специальных осветлителях.

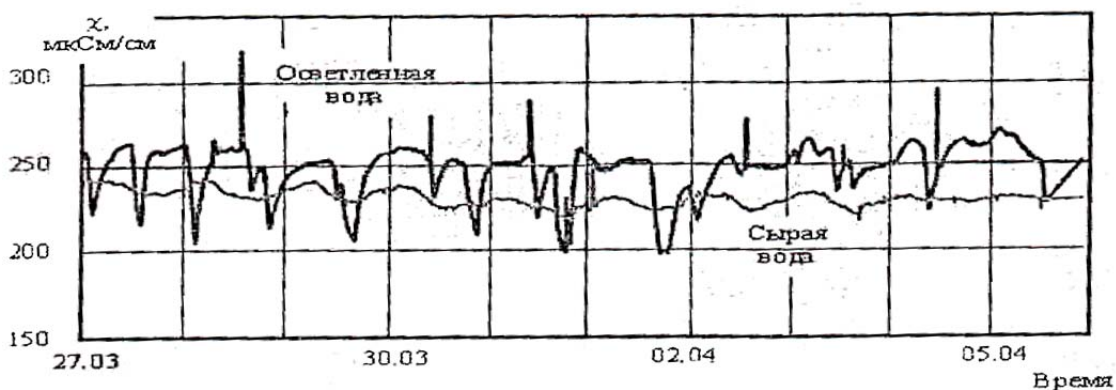
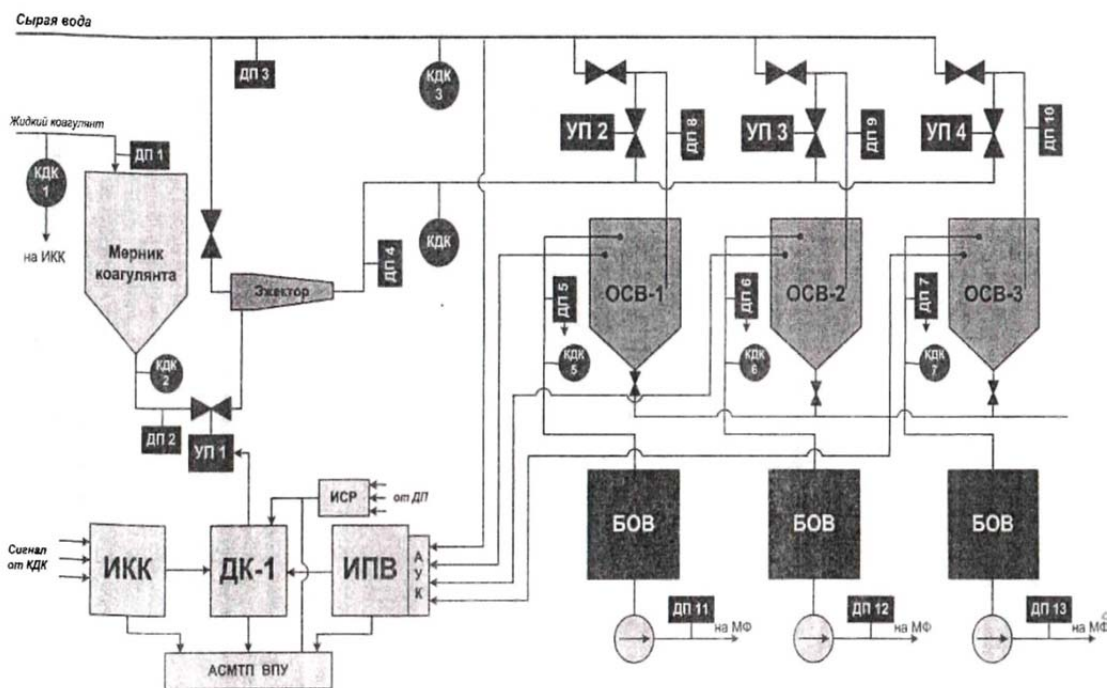


Рис.1. График

## изменения УЭП с осветленной воды.

Резкие колебания УЭП осветленной воды указывают на то, что происходит чрезмерный неконтролируемый расход дорогостоящего коагулянта в осветлителях, а нестабильности степени осветления воды ухудшают процесс всей водоподготовки. В момент нарушения режима работы осветлителей количество примесей в обработанной воде резко возрастает за счет выносимого шлама.



**Рис.2. Эскизная схема автоматизированной системы управления и контроля технологического процесса осветления воды на ВПУ ТашТЭС:** ОСВ-1, ОСВ-2, ОСВ-3 – осветлители; КДК – кондуктометрический датчик концентрации; ДП – датчик потока; УП – управляемые клапаны ДК-1; ИКК – измеритель концентрации коагулянта; ДК-1 – дозатор коагулянта; АУК – автоматизированные управляемые клапаны; ИСР – измеритель скорости расхода; ИПВ – измеритель прозрачности воды; БОВ – бак осветлённой воды; МФ – механические фильтры; АСМТП – автоматизированная система мониторинга технологических процессов.

Воды и концентрации регенерационных растворов [1]. Универсальные трехэлектродные датчики, используемые в существующей АСМТП ВПУ, позволяют покрывать диапазон удельных электропроводимостей от 0.4 до  $40 \cdot 10^3 \text{ мкСм / см}$ , надежны в работе и легко обслуживаются. Универсальные датчики также будут установлены на выходе всех осветлителей.

ИКК синхронизирован с АСМТП ВПУ и через каждые 3 мин опрашивает подключенные кондуктометрические датчики. Полученные значения о УЭП поступают в дозатор коагулянта (ДК-1), отображаются в окне «Обзор» на мониторе ПЭВМ и архивируются в памяти ПЭВМ.

Для измерения скорости потоков раствора коагулянта и обрабатываемой воды используются созданные нами тепловые измерители скорости потока жидкости, основанные на измерении разности температур двух термодатчиков, один из которых нагревается внешним источником, и с ростом скорости потока жидкости разность температур уменьшается. В качестве термодатчиков используются малогабаритные,  $\varnothing 2 \text{ мм}$ , диоды КД – 102.

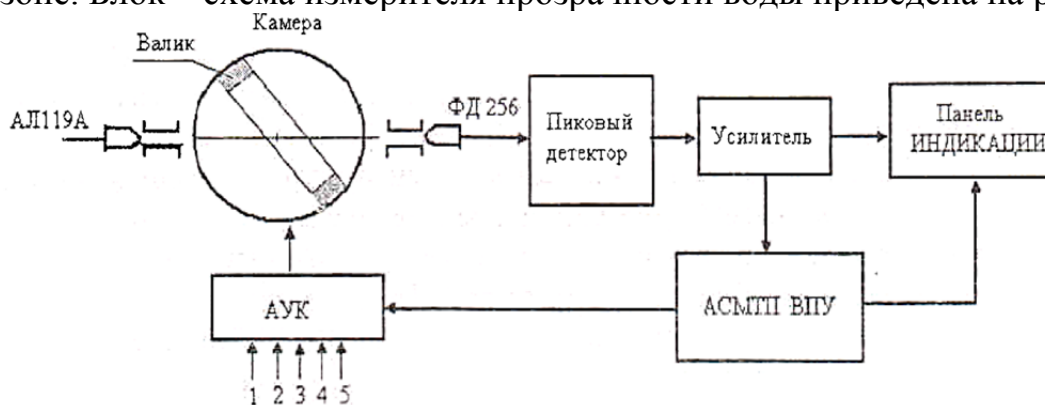
Отношение температуры потока жидкости, измеряемой ненагретым датчиком, к разности температур нагретого и ненагретого датчика пропорционально  $\sqrt[n]{V}$  где V- скорость потока жидкости, а n- 2.0 – 2.1

Увеличением мощности нагрева можно увеличивать линейную часть характеристики датчика и верхний предел измеряемых скоростей потока жидкости. Такой датчик легко устанавливается в трубопроводы различных диаметров: достаточно просверлить 2 отверстия  $\varnothing$  5мм, вставить датчик и уплотнить его хомутами.

Перед установкой в трубопровод датчик потока калибруется на специальном стенде. На стенде в местах установки датчиков  $\varnothing_{\text{внутр}} = 50$  мм и  $\varnothing_{\text{внутр}} = 27.5$  мм имеется возможность создания различных скоростей потоков. Зная сечение трубопроводов можно эти данные о скорости потока легко перевести в величину расхода в  $\text{м}^2 / \text{с}$ . Величина скорости воды регулируется вентилями и измеряется водяными счетчиком. Для определения степени температурной компенсации имеется возможность с помощью нагревателя повышать температуру циркулирующей в стенде воды.

Датчики потока устанавливаются на трубопроводы, сигналы с датчиков поступают на многоканальный измеритель скорости и расхода (ИСР). ИСР опрашивает каждый датчик через 3 мин и передает данные о величине расхода в ДК-1 и АСМТП ВПУ. С трубопровода сырой воды с пробоотборников всех осветлителей вода поступает на автоматически управляемые клапаны (АУК). С помощью АУК с каждого канала через каждые 3 мин вода поступает в измеритель прозрачности воды (ИПВ).

Нами разработан оптический измеритель прозрачности воды, основанный на измерении степени поглощения света в инфракрасном диапазоне. Блок – схема измерителя прозрачности воды приведена на рис.3.



**Рис.3. Блок – схема измерителя прозрачности воды**

Вода с АУК поступает в измеритель прозрачности снизу и заполняет специальную стеклянную цилиндрическую камеру, через которую коллимированный пучок с инфракрасного светодиода АЛ119А мощностью излучения до 40мВт и  $\lambda=935$  нм падает на инфракрасный фотодиод ФД 256. Для предотвращения загрязнения стенок внутренняя сторона стеклянного цилиндра постоянно очищается вращающимся валиком. Величина измеряемой прозрачности проградуирована в единицах  $D(\text{см})$  – максимальной толщины воды, через которую виден «крест», согласно регламенту ВПУ. Данные с ИПВ поступают на АСМТП ВПУ, отображаются в окне «Обзор», высвечивают на специальном табло ИПВ с указанием канала опроса и величины соответствующей прозрачности.

Исходя из величины прозрачности сырой воды, ДК-1 открывает клапан на выходе мерника коагулянта до достижения определенной, заранее заданной для этой величины прозрачности сырой воды величины концентрации коагулянта после эжектора. По истечении определенного времени, необходимого для создания в осветлителях слоя «взвешенного осадка» (шлама) ДК-1, используя величины прозрачности воды, управляет клапанами УП. При недостаточной степени осветления на всех осветлителях на 10 % повышается концентрация раствора коагулянта после эжектора и если в течение часа величина D с осветлителей остается недостаточной, то концентрация повышается еще на 10 % до достижения необходимой величины D. В случае уменьшения величины D на отдельно взятом осветлителе ДК-1 открывает на нем клапан подачи раствора коагулянта и увеличивает величину потока раствора коагулянта на 10% . Через час в случае необходимости поток раствора коагулянта на осветлитель увеличивается еще на 10 % и так до достижения необходимой величины D обработанной воды.

Для недопущения перерасхода коагулянта сравниваются удельные электропроводности УЭП сырой воды и обработанной воды в каждом осветлителе. УЭП обработанной воды должна несколько превышать УЭП сырой воды из – за добавления коагулянта. Но если превышение станет более 15% , это означает перерасход коагулянта. Тогда нужно немного прикрыть клапан подачи коагулянта после мерника, чтобы концентрация раствора коагулянта после эжектора уменьшалась на 10% . Если после истечения 1 часа УЭП обработанной воды продолжает оставаться на 15% больше УЭП сырой воды, то ДК-1 уменьшает концентрацию раствора коагулянта при сохранении D на всех осветлителях.

#### **ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Панченко В.В., Панченко А.В., Веселова А.П. Глубокая очистка воды коагуляцией от органических соединений // Энергосбережение и водоподготовка. - 2007. - №3(47). - С. 15-18
2. Евсютин А.В., Богловский А.В. Применение оксихлоридов алюминия для коагуляции воды с высоким содержанием органических примесей и низкой щелочностью // Теплоэнергетика. - 2007. - №7 - С 67-70

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНЫХ И ЭЛЕГАЗОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 110-220 КВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМЫ.**

*ст.преп. Т. У. Атамирзаев  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

*Аннотация: Данная статья посвящена по применению вакуумных и элегазовые выключатели в энергетических системы напряжением 110-220 кв. В нём оснащена эксплуатация выключателей в настоящее время и приведено эффективности от дальнейшего применению.*

Выполнение повышенных требований к выключателям возможно при использовании в распределительных устройствах подстанций современных элегазовых и вакуумных выключателей (ВВ). В настоящее время выключатели с вакуумными и элегазовыми дугогасящими устройствами (ДУ) вытесняют масляные, электромагнитные и воздушные выключатели. Дело в том, что ДУ вакуумных и элегазовых выключателей не требуют ремонта по крайней мере в течение 20 лет, в то время как в масляных выключателях масло при отключениях загрязняется частицами свободного углерода и, кроме того, изоляционные свойства масла снижаются из-за попадания в него влаги и воздуха. Это приводит к необходимости смены масла не реже 1 раза в 4 года. Дугогасящие устройства воздушных выключателей примерно в эти же сроки требуют очистки. Кроме того, у изношенных воздушных выключателей имеются утечки сжатого воздуха из ДУ, что исключает возможность нормального оперирования. Дугогасящие устройства вакуумных и элегазовых выключателей заключены в герметичные оболочки, и их внутренняя изоляция не подвергается воздействию внешней среды. Электрическая дуга при отключениях в вакууме или в элегазе также практически не снижает свойств дугогасящей и изолирующей среды.[1]

Вакуумные выключатели идеальны с экологической точки зрения, обладают высокой надежностью, имеют большой коммутационный ресурс и могут работать при температурах до  $-60^{\circ}\text{C}$ .

В классе напряжений 6—35 кВ вакуумные выключатели давно потеснили позиции элегазовых и успешно эксплуатируются более 15 лет. Единственное исключение — ЗРУ-6 кВ некоторых АЭС и ТЭЦ, где из-за сложившихся стереотипов о возможных перенапряжениях при работе вакуумных выключателей, все еще рассматривается установка элегазовых выключателей, причем как правило, импортного производства — Schneider Electric, ABB, Areva.[2]

История развития ВДК на высокие классы напряжения насчитывает в мире уже немало лет. Такие страны, как Россия, Германия, Франция, Великобритания, США, Китай, активно проводят исследования по созданию вакуумных выключателей на высокие напряжения и большие отключаемые токи. Фирмой «Сименс» разработаны вакуумные генераторные выключатели с номинальными токами отключения до 80 кА. Задача пропускания больших номинальных токов в этих аппаратах решается путем параллельного соединения нескольких вакуумных дугогасительных камер в каждом полюсе.

Наиболее существенные результаты были получены в Японии, что связано с растущим потреблением энергии в этой стране, а также с аспектами национальной безопасности. В итоге последние достижения: на внутреннем рынке Японии появились ВДК на напряжение 126 кВ, 145 кВ (рис. 1, длина 700 мм, диаметр 200 мм, контакты Cu-Cr, с аксиальным магнитным полем) и даже фарфоровая сдвоенная ВДК на напряжение 168 кВ.

В энергосистемах Японии на протяжении нескольких лет успешно

эксплуатируются двух- и одноразрывные вакуумные выключатели на базе ВДК на напряжение 126—168 кВ, на номинальные токи до 2000 А и номинальный ток отключения до 40 кА. На рис. 2, 3 представлены примеры таких вакуумных выключателей.



Рис. 1. Вакуумная дугогасительная камера на 145 кВ японской компании AE Power System Corporation



Рис.2. Двухразрывной вакуумный выключатель VCB 168 кВ/31,5 КА/2000А



Рис.3. Одноразрывной вакуумный выключатель VCB 145 кВ/40 КА/2000А

В настоящее время в Японии одним из главных направлений стало применение ВДК не только в диапазоне средних значений напряжения, но также и в высоковольтных распределительных устройствах подстанций, что обусловлено такими уникальными свойствами ВДК, как высокая отключающая способность, долговечность, безопасность и экономичность.

Россия, в части разработки и внедрения вакуумных выключателей на напряжение 110—220 кВ идет в ногу со своими японскими коллегами и значительно опережает европейских ученых и инженеров. В 2008 г. ФГУП ВЭИ (г. Москва) успешно провел испытания опытных образцов российских ВДК типов КДВ-60-31,5/2000 и КДВ-126-40/3150, рассчитанных соответственно на напряжение 60 и 126 кВ переменного тока частотой 50 Гц, предназначенных для комплектации двухразрывных и одноразрывных вакуумных выключателей 110—220 кВ.[3]

Камера КДВА-60-31,5/2000 рассчитана на номинальное напряжение 60 кВ, 50 Гц и предназначена для двухразрывного вакуумного выключателя на напряжение 110 кВ (наибольшее рабочее напряжение 126 кВ), номинальный ток отключения 31,5 кА, номинальный ток 2000 А.

Камеру следующего поколения — КДВ-126-40/3150, предполагается использовать для комплектации одноразрывного вакуумного выключателя на напряжение 110 кВ, 50 Гц, на номинальный ток 3150 А, и номинальный ток отключения 40 кА. Кроме того, в перспективе на ее основе может быть создан двухразрывной вакуумный выключатель на напряжение 220 кВ.

Первый российский вакуумный выключатель на напряжение 110 кВ начали разрабатывать в 2007 г. в г. Саратове на ОАО «НПП «Контакт». Технические требования на коммутационный аппарат были согласованы с ФСК ЕЭС. В 2009 г. на предприятии был изготовлен опытный образец

двухразрывного вакуумного выключателя на базе камер КДВА-60-31,5/2000 с пружинно-магнитным приводом .

Применение вакуумных выключателей 110—220 кВ особенно актуально при использовании в комплектной подстанции необслуживаемых, не содержащих масла и элегаза трансформаторов тока и напряжения. Такие трансформаторы — с оптическими датчиками — широко используются в Северной Америке и Канаде, где вопрос экологической безопасности оборудования стоит на первом месте. Оптические трансформаторы тока и напряжения легко интегрируются в системы цифровой подстанции, т.к. имеют на выходе цифровые сигналы.

Вывод: Поэтому в электрических сетях 110-220 кВ применения вакуумных выключателей весьма целесообразно, для надёжную работу, облегчению ремонтных работ, а также большие коммутационных ресурсы.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. А.А. Васильев, И.П. Крюков, Е.Ф.Нояшкова, Б.Н.Неклепаев. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: 1995.
2. А.Х.Эралиев. Высоковольтных выключателей. Фергана. “Техника”: 2010
3. Н.М.Арипов, Т.К.Жабборов, А.Х. Эралиев. Электр станцияларининг электр жиҳозлари. Тошкент: 2005.

### **AVTOMOBIL YO‘LLARIDA TA’MIRLASH ISHLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISHNI O’RGANISH.**

*o’qit. S.M. Tilakov, L.Sh. Qayumova, M.I. To’raxonov  
(Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali )*

*Annotatsiya Maqolada avtomobil yo’llarida ta’mirlash ishlari samaradorligini oshirishda nazariy va amaliy tadqiqot natejalari hamda ishlab chiqarishga tadbiri keltirilgan.*

Respublikamizda avtomobil yo’llari tarmog‘i bo‘yicha yuzaga kelgan muammolarni bartaraf etish, yo‘l qurilish ishlarining kam mablag‘ bilan moliyalashtirilishi va ko‘plab yo‘l-qurilish ishlari olib borilishi yo‘lni ochish uchun yangi, samarador texnologiyalarni ishlab chiqish masalasi dolzarb masala bo‘lib qolmoqda.

Issiq iqlim hududlaridagi avtomobil yo’llarida bitum emulsiyalari va asfaltgranulasidan foydalanib yuqori qatlamlarini qurish texnologiyasini tadbiri etish orqali ta’mirlash ishlar samaradorligini oshirish ko‘zatilmoqda. [1].

Asfalt qoplamalardagi qayta ishlangan materiallardan foydalanish keng tarqalgan holda qoplamaning notekis joylari tekislagandan so‘ng, sovuq holda olingan asfaltgranulalar bitum emulsiyasi bilan aralashtiriladi va yotqiziladi.Bitum yoki qatron va suvdan tashkil topgan suyuq material emulsiya hisoblanadi hamda emulsiyalar mineral materiallar yuzasida tez yoyilishi bilan

organik mahsulotni 30% gacha tejash imkonini bermoqda.

Emulsiya bitum bilan taqqoslaganda juda past ko'rsatkichga ega, tosh materiallarni, emulsiya va aralashmani isitishdan tashqari, sovuq qorishma ishlatiladi, yo'llarni qurish va ta'mirlashni tezlashtiradi.

Eski sirt va asfaltbeton qatlami o'rtasida qattiq bog'lanish mavjud, yani yo'llarning ko'pgina turlari uchun yopishqoq qatlamdan foydalaniladi va butun sirtini nozik bir qatlam bilan ishlov berish uchun tenglashtiriladi. Qoplamaning turiga va kvadrat metr uchun sirtning holatiga qarab, 0,25 dan 0,7 l bitum emulsiyasidan qo'llashni tavsiya etiladi. Emulsiya ortiqcha moylaydigan vosita sifatida harakat qilishi va ikki qatlam orasida bir tekislikni tashkil etadi. Qatlam ostida qo'llanganidan so'ng, transport harakati to'xtab qolsa yoki tezligi 40 km/s ga tushirilganda, yuqori qatlamni qo'llashdan oldin emulsiyaning to'liq parchalanishini kutish kerak [2].

Bitum emulsiya yordamida avtomobil yo'llari ta'mirlash ishlari samarali bo'ladi. Bu usulda qoplama bitum miqdori 0,3-0,8 l/m<sup>2</sup> miqdorida 30-40% li asta-sekin aralashmaning emulsiyasini qo'llashdan iborat. Bu usulda bir yoki bir necha qatlam hosil qilishi mumkin. Ushbu usul eski asfaltbeton qoplamalarini turli xil nuqsonlar va oksidlanish, parchalanish va yoriqlar yoki ochiq sirt qoplamalarini ta'mirlashda ishlatiladi. Emulsiya osongina yoriqlar ildiziga kirib, sirt yuzasiga tushadi va mineral agregatni qoplaydi, bu qoplamaning xizmat davomiyligini oshirishga va qayta ta'mirlash muddatini oshirishga erishadi. Texnologiyaga yordamida qoplama qayta ta'mirlangandan nozik qum qatlam qo'llaniladi.

Freza simon ishchi qismi qurulma qirqib olingan asfalt granulasining granulometrik tarkibi 1 - jadvalda keltirilgan.

Freza simon ishchi qismi qurulma yordamida qirqib olingan asfalt granulasining granulometrik tarkibi

1- jadval

Ko'rsatkichlar nomi	Elak o'lchami (mm)									
	20	10	5	2,5	1,25	0.63	0.315	0.16	0.071	<0.071
Jami qoldiqlar(gr)	6	14	38	34	20	82	138	86	28	24
To'liq o'tish gr(w1*w2)	464	450	412	378	358	276	138	52	24	0
To'liq o'tish % = w2/w1 *100	99	96	88	80	76	59	29	11	5	0

Mineral qismida zarracha hajmini taqsimlash GOST 16557-78 da talablarni bajarish uchun mineral kukunlari va sement bo'yicha quyida keltiriladi [3].

Bitum emulsiyalari asosida kompozitsion texnologiyalar yordamida qoplamalarni qurishda issiq va sovuq asfaltbeton aralashmalarining qoplamalarini yotqizishga nisbatan bitum ishlatilishi sezilarli darajada kamayadi va uning natejalari 2-jadvalda keltirilgan.

Bitum emulsiyalari asosida kompozitsion texnologiya yordamida qoplamaning



qurish, ishlar sarfini sezilarli darajada pasaytiradigan va atrof muhitga ta'sirini kamaytiradigan qayta ishlanadigan materialdan foydalaniladi.

Bitum emulsiyalarini pastki qoplamaga yaxshiroq yopishishi tufayli, ularni ta'mirlash va qurishda qo'llash yanada yaxshi natija berilmoqda.

Amaldagi materiallarning hajmini taqqoslash ko'rsatkichlari.

2-jadval

Materiallar turi	Materiallar sarfi, 100 m <sup>2</sup> da		Bitum emulsiyasi asosida kompozitsion texnologiyalardan foydalangan holda qoplamaning yotqizish (%)
	Issiq asfaltbeton qorishmasini yotqizish (%)	Sovuq asfaltbeton qorishmasini yotqizish (%)	
Sement	-	-	3
Qum	16	24	-
Bitum	5,5	6	2 (emulsiya tayyorlash uchun)
Dizel yoqilg'isi	-	3	
CHaqiqtosh	78,5	67	27
Suv	-	-	2 (emulsiya tayyorlash uchun)
Asfalt granulasi	-	-	66
Emulgator			0,05(emulsiya tayyorlash uchun)
Jami %	100	100	100

Qoplamaning o'rtacha ishlash muddati o'rtacha 5 yil bo'lib, issiq va sovuq asfaltli zamonaviy texnologiyalarga asoslangan bo'lib, taklif etilayotgan texnologiyadan foydalanish iqtisodiy samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi.

Bitum emulsiyalari asosida kompozitsion usullardan foydalanib, yotqiziladigan qoplamalarining iqtisodiy samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega

Bitum emulsiyalari asosida kompozitsion texnologiya yordamida qoplamaning qurishda, ishni tugatgandan keyin 2 soatdan keyin ishga tushiriladi, bu ayniqsa yuqori zichlikdagi va yo'l o'tkazuvchanligiga ega bo'lgan yo'llarning qismlarida ta'mirlash ishlarini bajaradi.

Bitum emulsiyalarini qo'llab yo'llarni ta'mirlash texnologiyasi mexanezimi ichki yo'llarida juda mos keladi, chunki qoplama mustahkamligi yuqori haroratlarda ham o'rtacha 2 soatda yuzaga keldi.

Shunday qilib Respublikamizning issiq iqlim hududlaridagi avtomobil yo'llarda olib borilgan tadqiqot natijalar bitum emulsiyalari va asfaltgranulasidan foydalanib yuqori qatlamlarini qurish texnologiyasidan foydalanishni ko'rsatdi. Materiallarning konstruktiv qatlamlari rekonstruksiya qilish va ta'mirlash ishlarining samaradorligini oshirishga imkon beradi, pastki qatlamlarga yaxshi moslashadi, bu qoplamaning xizmat ko'rsatish muddatini ortishiga, transport harakati xavfsizligini oshirishga va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mirziyoev SH.M. "Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz", –T: O‘zbekiston, 2017
2. Sodiqov I.S., Artikov A. A. ta'mirlash va quruq issiq iqlimga // CHorak jurnali sharoitida yuzaga ta'minlash usuli takomillashtirish. Axborotnomasi TashIT Toshkent, 2008 S.10-14.
3. Алферов В.И. Дорожные материалы на основе битумных эмульсий / В.И Алферов: монография. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003.

## СУВ АЙЛАНТИРУВЧИ МИКРОГЭС ПАРАМЕТРЛАРИНИ АМАЛИЙ АСОСЛАШ

ўқит. А.Б. Мамаджанов  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация:* Мақолада Гравитацион микроГЭСдан фойдаланиш бўйича ҳисоблашлар келтирилган.

**Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини унинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди.** Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанаънавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Мамлакатимизнинг гидроэнергетика салоҳиятидан самарали фойдаланиш, сув энергетика ресурсларини бошқаришнинг ягона тизимини шакллантириш, электр энергия ишлаб чиқариш таркибида қайта тикланадиган гидро энергетика ресурслари улушини изчил ошириш, янги экологик тоза энергия ҳосил қилувчи қувватларни ташкил этиш, мавжуд гидро электростансияларни техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш, гидроэнергетикани ривожлантиришга хорижий инвестицияларни кенг жалб этиш ва шу асосда корхоналар ва аҳолининг электр энергияга бўлган эҳтиёжини янада тўлароқ қондиришни таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 2-майдаги 2017-2021-йилларда гидроэнергетикани янада ривожлантириш чоратadbирлари тўғрисидаги ПҚ-2947-сонли қарори ҳамда 2017 йил 18 майдаги "Ўзбекгидроэнерго" Аксиядорлик Жамиятини ташкил этиш тўғрисидаги ПФ-5044 сонли фармони имзоланди [1].

Мамлакатимиз ҳудуди асосан тоғ олди ва текислик районларида жойлашган. Шунинг учун бу ҳудудларда катта ГЭСлар қуришнинг имкони йўқ. Чунки катта ГЭСларни доимий ишлаши учун дарёларга тўғонлар қуриш ҳамда ҳосил бўлган сув омборларида жуда катта сув ҳажмини йиғиш зарур. Натижада жуда катта ҳудудлар сув остида қолиб кетади. Шунинг учун

мамлакатимизда асосан мелиоратив тармоқлар(магистрал, хўжаликлараро ва ички хўжалик тармоқларидаги каналлар, коллектор-зовур тизимлари, сув омборлари, сел-сув омборлари, сойлар, булоқлар ва бошқалар)га, ирригация режимида ишлайдиган кичик ва ўрта ГЭСлар куриб эксплуатация қилинмоқда.

Ҳозирги кунда республикаимизда ишлаб чиқарилаётган электроэнергиянинг 85 % органик ёки қилғилардан фойдаланадиган иссиқлик электростан-цияларида ишлаб чиқарилади. Атиги 14,5 % электроэнергия гидроэлектро-станция-ГЭСлар ёрдамида ишлаб чиқарилади.

Катта миқдордаги қайта тикланувчи, яъни бир неча бор фойдаланиш имкони бўлган энергия манбаларига эга бўлган мамлакатимизда кичик гидроэнергетика муҳим ўринни эгаллайди. Ўзбекистон Республикасининг гидроэнергетик ресурслари қуйидагича баҳоланади.

1. Йиллик умумий (ёки назарий) гидроэнергетик потенциал-88,5 млрд. кВт/соат, шундан:

- катта дарёлар - 81,1 млрд. кВт/соатни;
- ўртача дарёлар – 3,0 млрд. кВт/соатни;
- кичик дарёлар – 4,4 млрд. кВт/соатни ташкил қилади.

2. Энергия ҳосил қилувчи сув оқими ўз йўлида жуда кўп қаршилик-ларга дуч келади ва исроф бўлади. Исроф бўлган энергиядан қолган энергия - техник гидроэнергетик потенциал, 27,4 млрд. кВт/соатга тенг бўлиб, шундан:

- катта дарёлар - 24,6 млрд. кВт/соатни;
- ўртача дарёлар – 1,5 млрд. кВт/соатни;
- кичик дарёлар – 2,3 млрд. кВт/соатни ташкил қилади.

3. ГЭС жиҳозларидан ўтаётган сув оқими, жуда кўп қаршиликларни енгиб ўтади. Барча қаршиликлардан сунг қолган соф иқтисодий самарадор гидроэнергетик потенциали 16,6 млрд. кВт/соатни ташкил қилади [2].

**Ишлаш принципи бўйича** микро-ГЭС турбиналарини икки турга бўлиш мумкин: оқимнинг кинетик ва потенциал энергиясидан фойдаланувчиларга.

**Қуввати бўйича.** Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг классификацияси бўйича 10-15 МВт гача қувватга эга бўлган ГЭСлар, кичик ГЭСлар таркибига киради:

- **микро – ГЭСларга – 100 кВт гача;**
- **мини – ГЭСларга – 100 -1000 кВт гача;**
- **кичик ГЭСларга – 1000 -10000 кВт гача.**

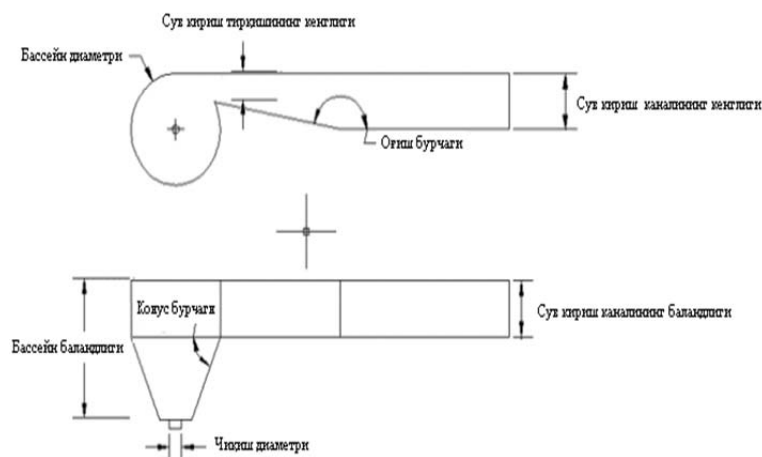
Мамлакатимизда қабул қилинган классификация бўйича 100 кВт дан 30 000 кВт гача бўлган ҳамда иш ғилдираги диаметри 3,0 м гача ва бир гидроагрегатнинг қуввати 10 000 кВтгача бўлганлар кичик ГЭСлар таркибига киритилган.

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ва Сирдарё-Сўх ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси ўртасида тузилган хўжалик шартномасига асосан "Сув хўжалиги вазирлиги тизимидаги мавжуд паст босимли сув оқимлари ва насос

станцияларининг сув ташлаш ховузларида кичик қувватли микрогидроэлектростанция ишлаб чиқиш ва ўрнатиш (Фарғона вилояти)" мавзусида бажарилаётган илмий-тадқиқот иши учун мўлжалланган объект яъни, Жанубий Фарғона канали ҳавзасидан таъминланувчи «Файзиобод насос станцияси» ташлама ҳовузининг параметрлари ўрганилди ва ушбу объект учун техник ишланма тайёрланди. Ушбу канал ташламаси учун ФИК юқори ва кам сарф харажат талаб қиладиган, ҳамда канал ландшафтига мос тушадиган «Сув айлантурувчи микроГЭС»ни лойиҳалаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Австриялик ихтирочи олим Франц Цотлетерер томонидан 2003 йилда патентлаштирилган ушбу микроГЭС тури Евроиттифоқ ва рус ишбилармонлари ўртасида катта қизиқишга сабаб бўлди. Австриялик ихтирочи сувнинг бир қисмини бетон цилиндр ичига йўналтирди. Сув цилиндрга тушиб спиралсимон ҳаракатланади-ўртада турбина ўрнатилган, уни айланма сув ҳаракатлантиради (турбинанинг ўртача айланишлар сони 30 айл/дақиқа), шу аснода бошқа турдаги микроГЭС лардан юқорироқ 76-80% ФИК га эришди. Гравитцион электр станция сувнинг тўхтовсиз айланиши ҳисобига қишда ҳам бехато ишлайди. Айланма ҳаракатли микроГЭС да 1.3 метр сув сатҳи ва 0.9 м<sup>3</sup>/с сув сарфи ҳисобига 9.5 кВт\*соат электр энергия ишлаб чиқарилган. Ихтирочининг фикрича ушбу турдаги микроГЭС лар 150 кВт гача бўлган қувватларда оптимал иш режимида ва юқори ФИК билан ишлайди. Бундан юқори қувватларда микроГЭС конструкцияси мураккаблашади ва сарф-ҳарожатлар ортади [3].



1-Расм. Жанубий Фарғона канали ҳавзасидан таъминланувчи Файзиобод насос станцияси ташлама ҳовузининг кўриниши



2-Расм. Техник ишланманинг чизмаси.

Илмий-тадқиқот иши натижалари асосида тайёрланган ишланманинг техник тавсифлари куйидаги жадвалда келтирилган [4].

1-жадвал.

Бассейн диаметри	1000 мм
Бассейн баландлиги	1000 мм
Чиқиш диаметри	150 мм
Сув кириш каналининг баландлиги	250 мм
Сув кириш каналининг кенглиги	25 мм
Конус бурчаги	67°
Оғиш бурчаги	130°

Юқоридаги кўрсаткичларга асосан куйидаги сув айланттирувчи микроГЭС қурилмаси тайёрланди. Бундан кейинги илмий-тадқиқот ишларимиз ушбу турдаги микроГЭС параметрларини оптималлаштиришга қаратилади.



3-расм. Гравитацион (сув айланттирувчи) микроГЭСи.

Қурилмани ташкил этувчи қисмлари:

1. Сув айланттирувчи микроГЭС металл конструкцияси.
2. Тезликни 1/30 га оширувчи механик редуктор.
3. 3 кВт қувватли магнитоэлектрик генератор.
4. Уловчи симлар.

#### АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 2-майдаги 2017-2021-йилларда гидроэнергетикани янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги ПҚ-2947-сонли қарори.
2. А.Б.Мамаджанов, М.Ш.Жалилов, Д.Р.Обиджонов. Микро гидроэнергетикадан фойдаланиш истиқболлари ҳақида. ”Таълим сифатини оширишда инновацион таълим технологияларининг ўрни: муаммо ва ечимлар“ мавзусида Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллари тўплами II-қисм. Наманган-2019.
3. А.Б.Мамаджанов, З.Д.Хуррамова, А.Ф.Абдуллажонов. Особенности работы водоворотной турбины микроГЭС. ”Таълим сифатини оширишда инновацион таълим технологияларининг ўрни: муаммо ва ечимлар“ мавзусида Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллари тўплами II-қисм. Наманган-2019.

4. А.Б.Мамаджанов. Инновационный метод выработки электроэнергии с использованием гравитационной водоворотной турбиной. НамМТИ илмий-техника журналы №3/2019.

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В МЕСТАХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

*ст.преп.О.Отамирзаев, студент Ф.Мухитдинова  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

*Аннотация: Освещены вопросы по электроснабжению в местах общественного пользования, приведены рекомендации и предложения по сбережению тепловых и электрических энергии.*

С первых лет независимости энергетическая политика Узбекистана направлена на обеспечение энергетической безопасности страны и использование потенциала национальной энергетики для решения социальных и экономических задач. В условиях формирования новых экономических отношений государство оказало огромную поддержку базовым отраслям промышленности, в частности предприятиям топливно-энергетического комплекса, где политика государства была направлена на реализацию приоритетов энергетической стратегии, предусматривающей: обеспечение топливной независимости путем увеличения добычи нефти и газового конденсата;

- создание надежной сырьевой базы энергетической отрасли;
- максимальное расширение доступа населения к природному и сжиженному газу, электроэнергии и современным видам топлива;
- поддержание финансовой стабильности энергетического сектора и привлечение дополнительных инвестиций в его отрасли;
- разработку нормативно-правовой базы, совершенствование финансово-налоговой системы, учитывающей особенности ценообразования и взаимоотношений энергетики со смежными отраслями;
- повышение эффективности использования энергетических ресурсов;
- последовательное формирование конкурентной среды в энергетике путем создания полноценных субъектов рынка и рыночной инфраструктуры.

Неразумное использование энергетических ресурсов может привести человечество не только к энергетическому кризису, но и к катастрофам мирового масштаба, поскольку системы, построенные еще много лет назад, негативно воздействуют на климатические условия. Именно по этой причине технологии энергосбережения сейчас активно разрабатываются ведущими компаниями.

Над рационализацией и модернизацией потребления работают лучшие ученые, которые не только совершенствуют уже существующие системы, но и разрабатывают стратегии внедрения в них абсолютно новых механизмов.

На данный момент особой проблемой является потеря энергии на уровне потребления, она составляет около 90%, и только 10% потерь происходит на уровне передачи. Именно по этой причине наиболее целесообразным считается принятие мер по ограничению бесполезного использования ресурсов.

Технологии энергосбережения должны внедряться в такие сферы:

- Производства;
- Частные строения;
- Государственные помещения;
- Места общественного использования;
- Транспортная система.

Все эти сферы являются энергозатратными на данный момент, поэтому они требуют оптимизации и модернизации. Технологии энергосбережения уже начали внедрять во многих странах, поскольку ситуация требует оперативных и кардинальных изменений на всех уровнях выработки, распределения и передачи энергоресурсов. Рассмотрим подробнее, какие технологии можно использовать для снижения уровня потребления электричества, газа и воды во всех этих сферах.

В этом секторе модернизация существующих систем энергоснабжения должна начинаться с расчета мощности сетей, необходимой для нормального функционирования всех рабочих механизмов производства.

Средства автоматизации и электроприводы помогают сэкономить до 50% электроэнергии. Принцип действия электроприводов заключается в уменьшении потерь при работе электрооборудования различного типа. Для установки таких механизмов не нужно менять полностью двигатели, что очень удобно и экономически выгодно для модернизации предприятий.

Часто используемые для выработки тепла котельные можно переводить на экологически чистые виды топлива, такие как пеллеты, или древесные гранулы, также при помощи инновационных технологий можно повысить уровень эффективности котельных, их КПД и срок эксплуатации. Размещение в зданиях отдельных тепловых пунктов также позволит значительно экономить на теплоснабжении и регулировать его. Системы рекуперации помогут организовать вентиляцию таким образом, что она будет повторно использовать тепло выработанного воздуха.

В жилых домах уже на данный момент применяются технологии энергосбережения, которые позволяют полностью отказаться от потребления ресурсов, поставляемых централизованными системами. Ученые разработали так называемые дома нулевой энергии, или пассивные дома, которые используют для обеспечения нормальной жизнедеятельности человека только альтернативные источники энергии.

В таких строениях все продумано до мелочей, все устройства, установки и энергоносители интегрированы в одну систему, что дает возможность централизованного доступа и контроля. Наряду с новейшими технологиями потребителям прививается культура сознательного использования ресурсов.

Энергия, используемая транспортными средствами, также может расходоваться более рационально. Переход на электромобили, гибридные автомобили или авто с низким уровнем расхода топлива поможет не только сэкономить на использовании бензина, газа или дизельного топлива, но и улучшить экологическую ситуацию, поскольку выхлопные газы оказывают негативное влияние на атмосферу.

Ввод в эксплуатацию новых энергосберегающих механизмов всегда осуществляется поэтапно. В первую очередь оценивается состояние уже имеющихся систем, их мощность, КПД и другие характеристики. Потом рассчитывается количество энергоресурсов, необходимых для обеспечения жизнедеятельности людей или полноценной работы предприятий, в зависимости от сферы, в которой будут использоваться инновации. После всех расчетов и исследований составляется план модернизации, проводятся технические работы и обучение лиц, ответственных за контроль систем и управление.

Энергосбережение в местах общественного использования технологии энергосбережения внедряются на всех уровнях, от автоматизации управления системами до использования энергоэффективных строительных материалов, окон и дверей. Модернизация систем отопления, водоснабжения и освещения помогает значительно понизить затраты на энергоресурсы и сделать их использование максимально рациональным в общественных местах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзиёев Ш.М. Мы построим наше великое будущее с отважным и интеллигентным народом. Т. Узбекистон, 2017 г.
2. Бабко А.Н., Инютин С.П. Электрическое освещение и энергоэффективность: учебное пособие /– Астана: «Nomad Trading», 2018 г.

### MAMLAKATIMIZDA ENERGIYA RESURSLARIDAN FOYDALANISHNING ME'YORIY HUQUQIY ASOSLARI

*o'qit. F.Sharipov (Namangan muhandislik-qurilish instituti)*

*Annotatsiya: Respublikada ishlab chiqarilgan elektr energiyasidan oqilona foydalanishni takomillashirish bo'yicha zamonaviy avtomatlashtirilgan o'lchov nazoratini tadbiq qilish masalalari keltirilgan.*

O'zbekiston Respublikasida energetika resurslaridan foydalanish, saqlash va ishlab chiqarish imkoniyatlaridan samarali foydalanishni ta'minlash maqsadida bir qator qonun hujjatlari ishlab chiqilgan va hayotga tatbiq etib kelinmoqda. O'zbekiston Respublikasining energiyadan oqilona foydalanish to'g'risidagi Qonuni ushbu tizimda alohida ahamiyatga ega. Ushbu Qonunning maqsadi milliy energetika resurslari saqlanishini, energiyadan va ishlab chiqarish imkoniyatlaridan samarali foydalanishni ta'minlaydigan umumiy huquqiy asoslarni shakllantirishdan iboratdir. Energiyadan oqilona foydalanish sohasidagi munosabatlar ushbu Qonun



va O'zbekiston Respublikasining boshqa qonun hujjatlari bilan tartibga solinadi.

Qoraqalpog'iston Respublikasida energiyadan oqilona foydalanish sohasidagi munosabatlar Qoraqalpog'iston Respublikasining qonun hujjatlari bilan ham tartibga solinadi. Yuridik va jismoniy shaxslarning yoqilg'i qazib olish, yoqilg'i, issiqlik va elektr energiyasi (matnda bundan buyon energiya deb yuritiladi) hosil qilish, ularni qayta ishlash, saqlash, tashish, taqsimlash va sarflash yoki energiya hosil qilish va uni sarflash bilan bog'liq faoliyati ushbu Qonun amal qiladigan soha hisoblanadi.

Energiyadan oqilona foydalanish sohasida huquqiy tartibga solish:

- energiya hosil qilish va uni sarflash chog'ida energiyadan samarali va ekologik jihatdan xavfsiz foydalanilishini ta'minlashga;

- energiya jihatidan samarali texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etishni, arzonroq neft mahsulotlari, tabiiy gaz, ko'mir va boshqa turdagi tabiiy yoqilg'ilarni qazib olish va hosil qilishni rag'batlantirishga;

- energiya hosil qilish va uni sarflash miqdori hamda sifatini o'lchash va hisobga olishning aniq, to'g'ri, bir xil bo'lishini ta'minlashga;

- energiyaning samarali hosil qilinishi va sarflanishi hamda uning sifati ustidan, energetika asbob-uskunalarining, energiya bilan ta'minlash va energiyani sarflash tizimlarining texnikaviy holati ustidan davlat tekshiruvi hamda nazoratini amalga oshirishga qaratilganidir.

Energiya hosil qiladigan va energiya sarflaydigan asbob-uskunalar hamda mahsulotga qonun hujjatlarida nazarda tutilgan tartibda energiya jihatidan samaradorlik ko'rsatkichlari belgilab qo'yiladi.

Normativ hujjatlarda energiya hosil qilish va uni sarflash chog'ida energiyadan samarali foydalanish ko'rsatkichlari, shuningdek ishlab chiqarish jarayonlarida energiya sarflanishi, hududlar, binolar va inshootlarni isitish, harorati va namligini bir xilda saqlab turish, havosini almashtirish, issiqlik, suv, gaz va elektr bilan ta'minlash, elektr bilan yoritish uchun energiya sarflash ko'rsatkichlari belgilab qo'yiladi.

Energiyadan oqilona foydalanishga doir normativ hujjatlar, texnikaviy qoidalar va normalar energiya hosil qiluvchilar va uni sarflovchilarning barchasi uchun majburiydir.

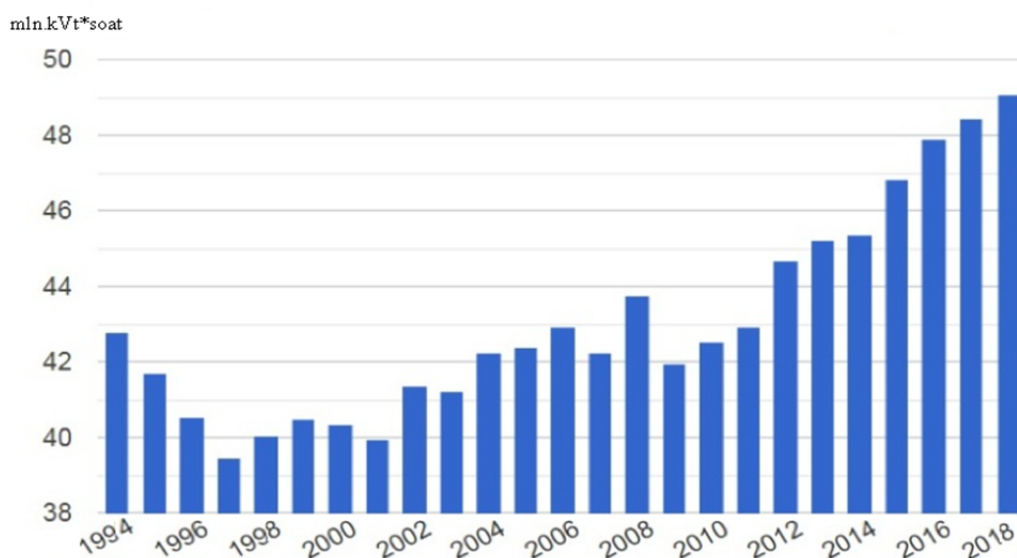
Energiyaning sifati tegishli normativ hujjatlarda belgilangan talablarga muvofiq bo'lishi lozim.

Energiya, energiya hosil qiladigan va uni sarflaydigan yoki energiyani bir turdan boshqa turga aylantirib beradigan asbob-uskunalar va mahsulotlar, transport vositalari, qurilish, yo'lsozlik va qishloq xo'jalik mashinalari, yoritish texnikasi qurilmalari, isitish, harorat va namlikni bir xilda saqlab turish hamda havoni almashtirish tizimlari, xalq iste'moli mollari, issiqlik o'tkazmaydigan materiallar va qurilish konstruksiyalari, texnologiya jarayonlari, shuningdek energiya hosil qilish va mahsulot ishlab chiqarish uchun energiya sarfi ko'rsatkichlarining majmui hamda qiymati energiyadan oqilona foydalanish sohasidagi standartlash ob'ektlaridir.

Energiya jihatidan samaradorlik hamda energiya sifatining normativ hujjatlarda belgilangan ko'rsatkichlariga rioya etilishi ustidan davlat tekshiruvi va

nazorati O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi ya'ni «O'zstandart» agentligi hamda boshqa organlar zimmasiga qonun hujjatlarida belgilangan tartibda yuklanadi. [1]

Energiya sarflash normativlari energiya hosil qiluvchi va uni ishlatuvchi asbob-uskunalar hamda mahsulotlarning texnika pasportlariga, tuzatish-ta'mirlash va rejim varaqalariga, ulardan foydalanish yo'riqnomalariga kiritiladi. Binolar va inshootlarni isitish, ularning havosini almashtirish, harorati va namligini bir xilda saqlab turish uchun energiya sarflash normativlari qurilish normalari va qoidalarida belgilab qo'yiladi. energiya sarflash normativlari har besh yilda qayta ko'rib chiqiladi va ilg'or texnologiya yutuqlarini hisobga olgan holda o'zgartirilishi lozim.



### O'zbekistonda elektrenergiyaning iste'moli

Quyidagilar normativ hujjatlarda ko'rsatilgan energiya jihatidan samaradorlik ko'rsatkichlariga muvofiqlik bo'yicha majburiy sertifikatlashtiriladi:

- energetika resurslari;
- ommabop mahsulotlar ishlab chiqarish, ishlar bajarish va xizmatlar ko'rsatish;
- energiya hosil qiluvchi va uni ishlatuvchi asbob-uskunalar hamda mahsulotlar.

Majburiy sertifikatlash qonun hujjatlarida belgilangan tartibda amalga oshiriladi.

Ishlab chiqaruvchi asbob-uskunalarni, shu jumladan ro'zg'orda foydalanish uchun energiya hosil qilish va uni sarflash chog'ida, majburiy davlat metrologiya tekshiruv va nazorati amalga oshiriladi.

Energiyadan oqilona foydalanishni davlat tomonidan metrologik ta'minlash energiya hosil qilish va uni sarflash chog'ida o'lchashning bir xilligini ta'minlashga qaratilgan chora-tadbirlar normativ hujjatlar majmuini nazarda tutadi.

Quyidagilar energiya hosil qilish va uni sarflash ustidan davlat metrologiya tekshiruv va nazorati ob'ektlaridir: [2]

- o'lchov vositalari;
- axborot-o'lchov tizimlari;
- moddalar va materiallar tarkibi hamda xossalarning standart namunalari;
- energiyani va energiya manbalarini hisobga olish majmui hamda tarmoqlari;

o'lash uslublari;

- metrologiya normalari va qoidalarida nazarda tutilgan boshqa ob'ektlar.

Energiyadan oqilona foydalanish tizimini ta'minlash ustidan davlat metrologiya tekshiruv va nazorati «O'zstandart» agentligi zimmasiga yuklatiladi.

Mintaqada energiya resurslaridan oqilona foydalanish samaradorligini oshirish uchun quyidagi bir qator tadbirlarni amalga oshirish kerak.

- Elektr-energiyadan to'g'ri qonuniy yo'lda hisoblagichlar asosida foydalanishga qat'iy rioya qilish lozim;

- Shaxar elektr tarmoqlari korxonasi va tuman elektr tarmoqlari korxonasi bilan maishiy iste'molchilar uchun elektr energiya ta'minoti shartnomasini xar bir xonadon va yuridik tashkilotlar bilan to'zish va unga qat'iy amal qilishni yo'lga qo'yish;

- Shaxar elektr tarmoqlari korxonasi va tuman elektr tarmoqlari korxonalarida xar bir xonadon va tashkilotlarning aniq qancha elektr energiya sarflaganligi va to'lovini amalga oshirilganlik to'g'risida hisob kitob bo'lishi shart;

- To'lov majburiyatini o'zining extiyoji uchun foydalanganligini bildirish va uz vaqtida tulashtirish madaniyatini oshirish uchun tushuntirish ishlarini amalga oshirish;

- Xar bir insonga shartnomaga asosan Fuqarolik sudi orqali pullarni to'latishga majburligini ogohlantirish;

#### **ADABIYOTLAR**

1. *O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SH. Mirziyoyevning 2017 yil 8 noyabrdagi "Energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori.*
2. *O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SH. Mirziyoyevning 2018 yil 16 yanvardagi "Elektr energiyasi va tabiiy gazdan foydalanish tartibini takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi qarori.*

### **КЛИНКЕР ХОМ АШЁСИНИ ПИШИРИШДА ГАЗ ЁНИЛГИСИДАН ТЕЖАМЛИ ФОЙДАЛАНИШ**

*кат. ўқит. Б.Хурсанов, А.А.Хакимов, ўқит. А.Сулаймонов  
(Фаргона политехника институти)*

**Аннотация:** Мақолада бино ва иншоотларни қуриш учун ишлатиладиган цемент клинкерининг хом ашёсини пиширишда газ ёнилгисидан тежамли фойдаланиш йўллари тавсия этилган.

Бино ва иншоотларни қуришда ишлатиладиган цемент клинкерини ишлаб чиқариш айланувчи печларда амалга оширилади. Айланма печлар клинкер ўлчамларини меёрий талабларига мос келиши, юқори мустахамлиги, печ ички қисмида эркин пишишга кенг имконият мавжудлиги каби қулайликларга эга бўлиши билан бир қаторда, гил тупроқли бирикма таркибида кенгайиш камлиги сабабли пишириш жараёни қийин кечиши, материалларнинг бир бирига ёпишиб қолиши каби

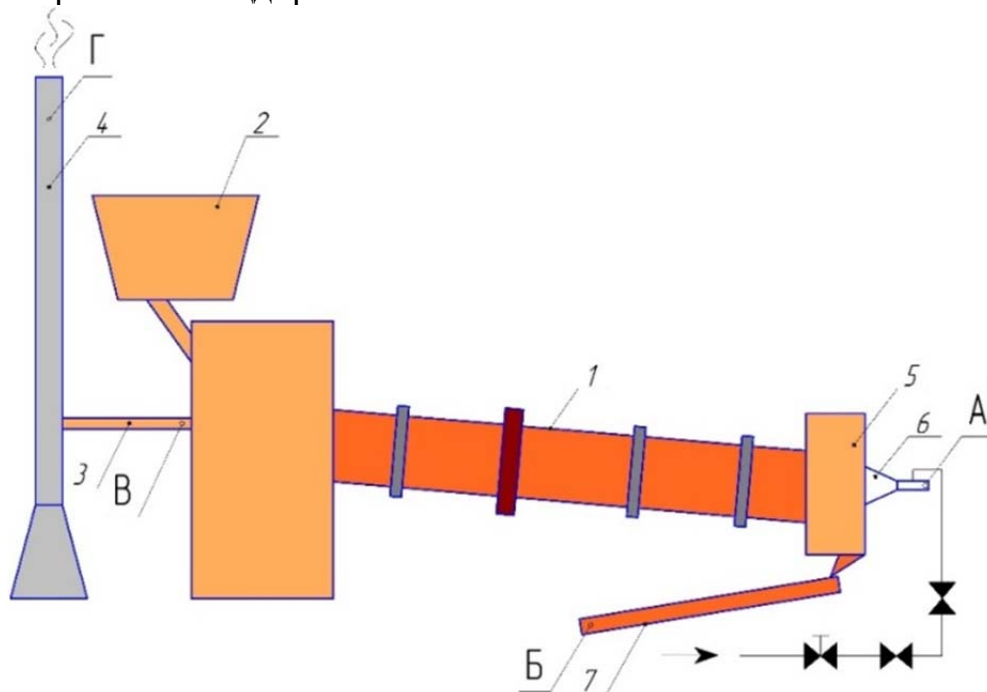
камчиликлари бор. Ушбу камчиликларни бартараф этиш учун печни ўрнатиш ва монтаж қилиш, газ ёқилғисидан унумли, тежамкорли фойдаланишга асосий эътибор қаратиш керак.

Айланувчи печ икки учи очик, ичи иссиққа чидамли ғиштлар билан футеровка қилинган барабан. Печ ичида хом ашё ва иситиш газлари қарама-қарши ҳаракатланади. Қарама-қарши ҳаракатланаётган материал ва иситиш газлари орасида печнинг узунлиги бўйича ҳар бир нуқтасида ҳароратлар фарқи мавжуд ва бу фарқ жараённинг ҳаракатлантирувчи кучи бўлиб хизмат қилади.

Табиий оҳак тош ва тупроқдан тайёрланган аралашма юқори ҳароратда пиширилади. Пишириш жараёнида хом ашё таркибидаги кимёвий элементлар иссиқлик таъсирида маълум кетма-кетликда ўтадиган ўзаро кимёвий реакцияларга киришади ва натижада цемент клинкери ҳосил бўлади.

Клинкер хом ашёсини пиширишда газ ёнилғисидан тежамли фойдаланиш бўйича биз томонимиздан тадқиқот ишлари олиб борилди. Тажриба ишлари олиб борилган қурилма ва ўлчанган нуқталар 1-расмда кўрсатилган.

Айланма печларда клинкерни пишириш вақти 35 - 40 минутни ташкил этиб, шундан дастлабки 18 - 20 минут давомида 1050 - 1300°C ҳароратгача қиздирилади ва 2 - 4 минут давомида ҳарорат 1400 ÷ 1450°C гача оширилади, ушбу ҳароратда 10 ÷ 12 минут давомида пиширилади, сўнг 2-3 минутда 1000-900°C гача совитилади. Гранулларнинг ўзаро бир-бирига ва печнинг ички қисмида футеровкага ёпишишининг олдини олиш учун, кенгайишда максимал ҳарорат 1450°C дан ошмаслиги, кенгайишнинг ҳарорат интервали 50 ÷ 70°C дан кам бўлмаслиги керак. Печларда юқори сифатли клинкер ишлаб чиқариш, пишириш, совитиш жараёнлари тартибларига, гранулнинг таркиби ва газ ҳолатларига боғлиқдир.



1-расм.Клинкер пиширувчи айланма печнинг ўлчов тасвири.

Тажриба давомида ўлчанган нуқталар. А-газ ёндиргичга келаётган газнинг босими; Б-печнинг клинкер ишлаб чиқариш қуввати; В-печ бўйлаб иситиш газининг камайиши; Г-печдан чиқаётган иситиш газининг ҳарорати. 1-айланма ҳаракатланувчи клинкер пиширувчи печ; 2- печга гранулнинг узатилиши; 3-газ йўлаги; 4-тутун чиқувчи қувур; 5-печнинг қуйи қисми; 6-газ ёндиргич; 7-совутиш барабани.

Гранул хом ашёларига термик ишлов бериш печдаги газларнинг ҳолатларига ҳам боғлиқ. Босим остида барабанли печга узатилаётган иситиш ва хаво миқдори печнинг иш жараёнида маркази йўқ қисмига қараб ҳаракатланади. Ҳароратнинг ўзгаришига қараб айланувчи печларни шартли равишда қуйидаги оралиқ майдонларга бўлиш мумкин:

1. Иситиш оралиқ майдонида хом ашё  $150^{\circ}\text{C}$  гача қиздирилади.
2. Қуриш оралиқ майдони ёки газнинг ҳарорати  $150\div 750^{\circ}\text{C}$  ва материалнинг ҳарорати  $40\div 240^{\circ}\text{C}$  бўлган чегарада намликнинг ажралуви. Қуриш оралиғи узунлиги умумий печ узунлигининг  $25\div 36$  фоизини ташкил этиб гранул хом ашёсининг ғоваклиги, намлиги ва кенгайиши учун керакли бўлган вақтга боғлиқдир.
3. Декарбонизация жараёни майдони. Бунда газнинг ҳарорати  $1050\div 1250^{\circ}\text{C}$  ва материалнинг ҳарорати  $240\div 880$  чегарасида бўлади. Материални қиздириш жараёнида иссиқликнинг узатилиши иситиш газдан қиздирилаётган материалга берилди. Қиздирув майдонининг узунлиги умумий печ узунлигининг  $20\div 32$  фоизини ташкил этади.
4. Клинкернинг пишириш жараёни майдони. Ушбу жараёнда печда газнинг ҳарорати  $1300\text{--}1450^{\circ}\text{C}$  ва материалнинг ҳарорати  $880\text{--}1160^{\circ}\text{C}$  бўлиб, ушбу ҳолатда пиширилаётган клинкер гранулининг кенгайишидан газ ажралиб чиқиши давом этади. Пиширув жараёни оралиқ майдони, умумий печ узунлигининг  $15\text{--}20\%$  ни ташкил этади.
5. Пиширилган клинкернинг дастлабки совитилиш жараёни, печга олиб келинаётган иккиламчи ҳавонинг келиш жараёнига тўғри келади. Ушбу оралиқ майдонида гранулнинг юза қисмида турли хил темир бирикмаларининг оксидланиш кўнғир ва қизил кўринишга эга бўлади. Гранулнинг совишида ҳарорат  $1000\div 1050^{\circ}\text{C}$  гача пасаяди. Совитиш жараёнининг оралиқ майдони печ умумий узунлигининг  $5\%$  дан ошмайди.

### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Алиматов Б.А. ва бошқ. Ишлаб чиқаришдаги технологик комплекслар. Ўқув қўлланма. Фарғона-техника. 2002. 172б.
2. Журавлев М.И. и др. Механическое оборудование предприятий вяжущих материалов и изделий на базе их. М.: Высшая школа. 1982. 417с.
3. В.С. Богданов и др. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии. Учебник. Белгород. Изд-во БГТУ. 2008. 614 с.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНТЕГРАЦИОННЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ (В СРЕДЕ DIGSILENT POWER FACTORY)

маг. Б.Х. Муродов  
(Ташкентский государственный технический университет)

*Аннотация.* СФЭС для энергосистемы является источником активной и реактивной мощности и не отвечает за стабилизацию частоты/напряжения. Таким образом, возможна работа СФЭС только в параллель с сетью.

При проектировании сетей данный подход может быть приемлемым. Предопределенные наборы параметров позволят определить подходящую и приемлемую динамику исследуемой системы. Данный подход также часто используется для анализа режимов энергосистем, в этом случае отклик должен соответствовать отклику реальной энергосистемы [1].

Для систем и конфигураций, для которых отсутствуют модели IEEE, такие как ветрогенераторы, высоковольтные системы постоянного тока и т.д., требуются мощные инструментарии для пользовательского моделирования. Для этой цели в PowerFactory можно создать высоко специализированные, точные модели.

Моделирование системы для анализа устойчивости является одной из наиболее важных задач в области анализа режимов энергосистем. В зависимости от точности построенных моделей, их корректности при возникновении больших возмущений, доступных параметров системы и рассматриваемых повреждений или испытаний, полученных результатов- все это можно использовать для ее верификации.

Это один из аспектов сложности исследования устойчивости при ПП. Другой аспект заключается в результатах, которые необходимо получить при использовании большого набора динамических моделей, каждая из которых, в свою очередь, может представлять собой сочетание других моделей. В конце концов все эти динамические модели объединяются в одну большую динамическую модель, на основании которой можно получить основной набор дифференциальных уравнений системы [2].

С учетом сложности задачи анализа ПП, философия моделирования PowerFactory направлена на строго иерархический подход, который сочетает графические и скриптовые методы моделирования.

Основа для моделирования формируется основными иерархическими уровнями динамического моделирования:

- Определения блоков DSL, которые основаны на «Языке программирования DIgSILENT» (DSL), все это определяет основные блоки построения для отображения передаточных функций и дифференциальных уравнений для более сложных динамических моделей.

- Встроенные модели и общие модели. Встроенные модели или

элементы являются динамическими моделями PowerFactory для стандартного оборудования энергосистем, т.е. для генераторов, двигателей, статических компенсаторов реактивной мощности. Общие модели основаны на определениях блоков DSL и являются интерфейсами пользовательских динамических моделей [3].

Взаимосвязь между этими моделями и способом их использования хорошо показана на следующем примере.

Предположим, что необходимо выполнить анализ отклонения частоты в отдельной энергосистеме вследствие внезапной потери блока мощностью 600 МВт. В зависимости от сети и необходимого детализирования результатов расчета, проведение данного анализа может потребовать детального моделирования регуляторов напряжения, первичных регуляторов или другого основного оборудования для всех генераторов большой мощности в энергосистеме.

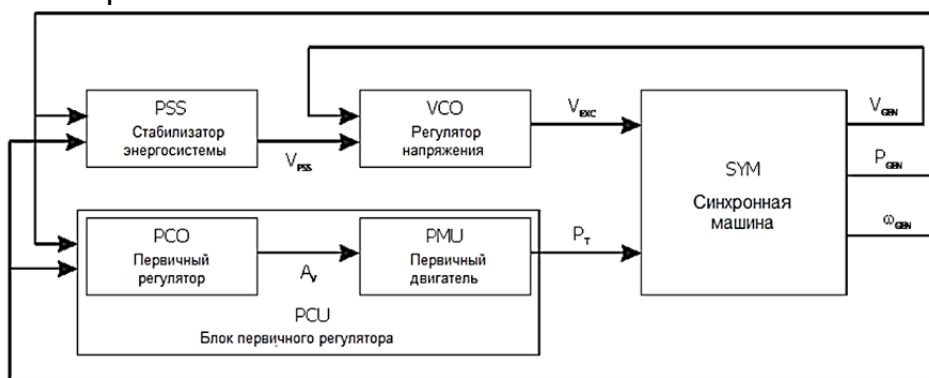


Рисунок 1. Пример модели составного генератора или электростанции.

На рисунке 1 показана типовая конфигурация синхронного генератора со стабилизатором энергосистемы, регулятором напряжения, первичным регулятором и моделью первичного двигателя. Первичный регулятор и первичный двигатель можно представить общей моделью блока первичного регулятора. Для создания данного типа модели необходимо выполнить следующее:

1. Определить динамические модели для каждого необходимого типа регулятора или блока (Определение модели/блока).
2. Для каждого генератора необходимо модифицировать динамические модели отдельного регулятора, задавая соответствующие значения параметров (Общая модель).
3. Необходимо создать структурную схему, в которой будут определены связи между входными и выходными сигналами различных моделей (Составной фрейм).
4. Для каждого генератора необходимо объединить вместе структурные схемы и измененные динамические модели для определения индивидуальной «составной» модели генератора (Составная модель) [4].

Возможно, покажется лишним включать шаги 2 и 3: можно было бы создать усовершенствованные динамические модели непосредственно для каждого генератора со «встроенными» настройками параметров, а также связать эти модели с генератором без предварительного определения

структурной схемы. Однако это бы означало, что потребовалось бы создать новый регулятор напряжения, например, для каждого генератора в энергосистеме.

Часто многие из этих регуляторов напряжения являются идентичными. Поэтому необходимо избегать создания экземпляров этих регуляторов для каждого генератора, избыточных копий регуляторов или даже моделей всего генератора.

Таким образом, в случае, когда производители могут предоставить точные модели регуляторов, включая и его действительные параметры, модель системы можно улучшить, не используя стандартные модели IEEE, а построением, вместо этого, новой блок-схемы отдельного регулятора/механической системы для моделирования устройства. Это позволяет выполнять моделирование с высокой точностью.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gonzalez-Longatt, Francisco, Luis Rueda, José (Eds.) PowerFactory Applications for Power System Analysis. January 2015 *with* 7,250 Reads. DOI: 10.1007/978-3-319-12958-7. First Edition. ISBN 978-3-319-12958-7. Publisher: Springer.
2. Контроллер солнечной электростанции, ASC Управление электростанцией. ASC Plant Management data sheet 4921240459 UK English-Russian. DEIF A/S. Frisenborgvej 33. DK-7800 Skive. [info@deif.com](mailto:info@deif.com). [www.deif.com](http://www.deif.com).
3. Abdullah Al Mahfazur Rahman. Active and Reactive Power Control Through P-Q Controller Base System to Replicate the Behavior of Full Power Converter of Wind Turbine. International Journal of Engineering Research and General Science Volume 2, Issue 5, August-September, 2014 ISSN 2091-2730.
4. Sushen Narkhede and Rajpritam. MODELING OF PHOTOVOLTAIC ARRAY. Scientific project. National Institute of Technology Rourkela Rourkela-769008, Orissa. 2015 y.

### ЗАМОНАВИЙ ШАҲАРЛАРДА ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИНГ ҲАРАКАТЛАНИШ ЭКВИВАЛЕНТ ҚУВВАТИНИ АНИҚЛАШ

*доц. А. Полвонов, ўқит. А. Мадрахимов, Д. Шодмонов  
(Наманган муҳандислик қурилиш институти)*

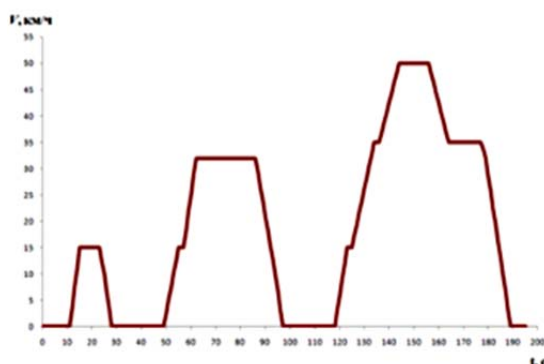
**Аннотация:** Мақола шаҳар циклида электромобилларни умумий энергия сарфини, аккумулятор батареясини тўйдириши учун энергия сарфини ҳисоби берилган.

Электромобилни шаҳарда ҳаракатланиш шароитларида, электромобилни энергетик кўрсаткичларини (битта зарядга босиб ўтган йўл, умумий босиб ўтган йўл ва энергия сарфи) баҳолаш учун транспорт



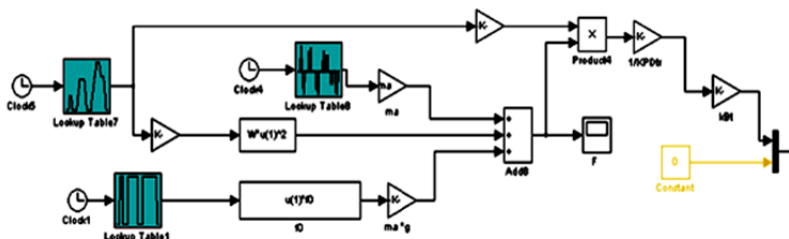
воситаларини мавжуд ДАСТ Р ЕН 1986–1–2011 ҳаракатланиш цикли ёрдамида моделлаштирилади.

Ҳаракатланиш цикллари ҳаракатланиш тезлигини вақтга нисбатидир, бунда аниқ кетма-кетликда бажариладиган вақтнинг ҳар бир лаҳзасида тезланиш, секинланиш миқдори ва ҳудудларнинг доимий тезлиги меъёрлаштирилади. Енгил ва енгил тижорат автомобиллари учун шаҳар циклини узунлиги-1,013 км, давомийлиги-195 сония, цикл учун ўртача тезлик-19,0 км/с., максимал тезлик 50 км/с. Шаҳар цикли 1-расмда кўрсатилган учта оддий шаҳар циклидан иборат. Битта оддий шаҳар циклида ҳаракатланиш вақти 195 сонияни ташкил этади, циклда ҳаракатланишни умумий вақти-780 соат.



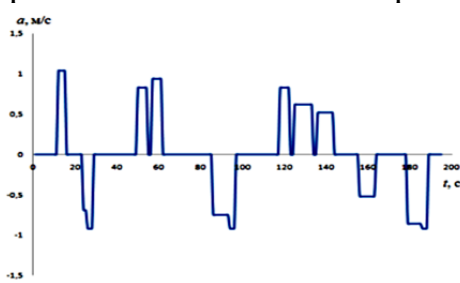
1-расм. Оддий шаҳар циклини графиги

MATLAB/Simulink дастурий комплексида шаҳар циклида ҳаракатланишида энергия сарфини баҳолаш имконини берувчи электрюритмали тижорат енгил автомобилни математик модели ишлаб чиқилган. Транспорт воситасини динамик тенгламасидан ташқари, база модели ФИК ни статистик тавсифномасини намоён қилувчи электрюритма компонентлари моделини ҳам ўз ичига олади (батареялар ва электродвигател учун).

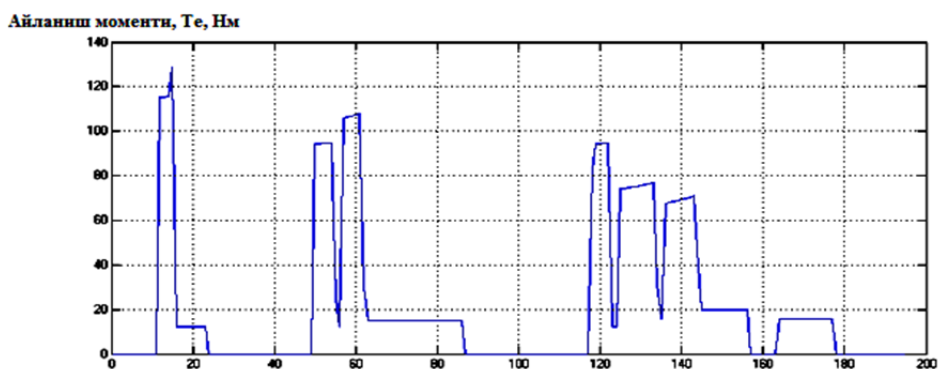


2-расм. Шаҳар цикли шароитида электромобилни динамик параметрларини ҳисоблаш кичик тизими (Simulink-модели).

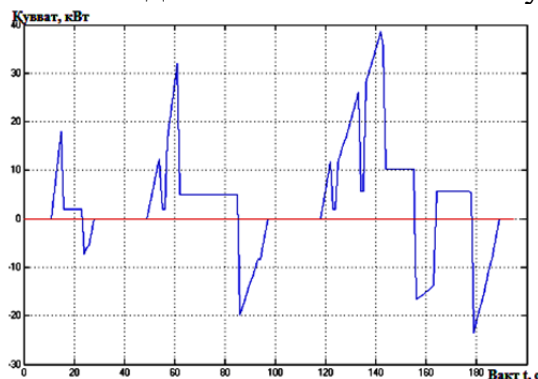
3-5-расмларда шаҳар цикли шароитида электромобил ҳаракатини имитацион моделлаштиришни асосий натижалари кўрсатилган.



3-расм. Шаҳар циклида тезланиш олиш жадаллиги



4-расм. Электродвигател валидаги айланиш momenti ўзгаришини характери



5-расм. Шаҳар циклида ҳаракатланишга керакли бўлган электродвигател валидаги кувватни боғланиши.

Аккумулятор батареяси энергия сарфи куйидаги формула билан аниқланади:

$$W = W_B - W_P = \frac{\int P_{M\_тяг} dt}{\eta_{M\_тяг} \cdot \eta_{B\_азр}} - \eta_{M\_тяг} \cdot \eta_{B\_разр} \cdot \int P_{M\_тяг} dt, \quad (1)$$

бу ерда  $\eta_B$  – аккумулятор батареясидан фойдаланиш даражаси;  $\eta_M$  – электродвигателнинг ФИК и;  $P_M$  – электродвигател валидаги кувват, кВт.

Формула (1) ва 5-расмга мувофиқ аккумулятор батареясини энергия сарфи таркиби аниқланади. Оддий шаҳар циклида умумий энергия сарфи  $W_B=750$ кВт·с ни ташкил этади, қайтиши мумкин бўлган энергия (рекуперация энергияси) эса  $W_P=239$ кВт·с га тенг. Литий-ионли аккумулятор батареясини ишлатиш даражасини  $SOC=80\%$  ҳисобга олиб, қайтиш энергиясини  $W_P=179$  кВт·с лигини кутиш мумкин.

Шундай қилиб аккумулятор батареясини битта шаҳар циклига (тўртта оддий шаҳар циклидан иборат) энергия сарфи  $W_B=0,83$ кВт·с га, унинг батареяга қайтиши  $W_P = 0,2$  кВт·с га тенг, яъни шаҳар циклида аккумулятор батареясини энергия сарфи йиғиндиси:  $(W_B - W_P) = 0,63$  кВт·с га тенг.

Юқоридагидан келиб чиқиб, ДАСТ Р ЕН 1986–1–2011 цикли бўйича энергия сарфи йиғиндиси  $E_{ц} = 5,03$  кВт·с га, электромобилни ҳаракатланиши учун кувват  $P_{ц} = 5,03$  кВт ва электробус учун 5,43 кВт га тенг.

### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТ

1. Листвинский М.С. ва др. Моделирование движения городского электромобиля с комбинированной энергетической установкой на базе емкостного накопителя. - М.: МАМИ, 1994.

# AVTOMOBIL YO'LLARINI MUSTAXKAMLIK XOSSALARINI OSHIRISH UCHUN TABIIY QUMLARNI MEXANIK FAOLLASHTIRISH USULI BILAN ASFALTOBETON QORISHMASINI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI

*dots. Q. Inoyatov, dots. D. Maxkamov, talaba S. Rayimova  
(Namangan muhandislik-qurilish instituti)*

***Anotatsiya.** Maqolada avtomobil yo'llarini mustaxkamlik xossalarini oshirish uchun maxalliy xom ashyolar asosida bitumning xossalarini yaxshilashga qaratilgan hamda kompozitsiya tarkibidagi mineral materiallarni bitum yordamida o'zaro bog'lanish xususiyatini yaxshilanishiga qaratilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.*

**Kirish.** Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llarini boshqarish tizimi, avtomobil yo'llarini saqlash, ta'mirlash, rekonstruksiya qilish va qurish ishlariga yo'naltirilayotgan mablag'lardan foydalanish samaradorligini oshirish hamda ana shu yo'llarning bugungi kundagi holati bilan bog'liq bir qator muammolar hal etilmasdan qolmoqda. Mamlakatimizda avtomobil yo'llari tarmog'i bo'yicha yuzaga kelgan haqiqiy holat va rivojlanish darajasi yo'l xo'jaligining barcha yo'nalishlariga doir aniq va samarali chora-tadbirlarni ishlab chiqishni, avtomobil yo'llarini boshqarishda hamda iqtisodiyot va aholi ehtiyojlariga muvofiq respublikamizda yo'l tarmog'i holatini sifat jihatidan o'zgartirishga qaratilgan qo'shimcha choralar qabul qilishni taqozo etmoqda.

Shuning uchun mamlakatimizni iqtisodiy rivojlanishining muhim sohasi bo'lgan innovatsion texnologiyalarning istiqbolli rivojlanishini belgilovchi zamonaviy talablar bilan bog'liq bo'lgan transport kommunikatsiyasini rivojlantirishni yaxshilovchi, yo'l qurilish ishlarini rivojlantirish hamda avtomobil yo'llarini xizmat muddatini oshirishda avtomobil yo'llarini ta'mirlash uchun kompozitsion materiallarni yaratishga alohida e'tibor qaratilgan.

Avtomobil yo'llari qoplamalarini xizmat muddatini oshirishni ta'minlash, xususan, yuqori va issiq iqlim sharoitlarida maxalliy va ikkilamchi xom ashyolar asosidagi organomineral komponentlarni fizik-mexano-kimyoviy modifikatsiyalab, gomogen asfaltbeton kompozitsiyasi olib, avtomobil yo'llari qoplamalarini ta'mirlash va qurilishida foydalanish mumkin.

***Ishning maqsadi.*** Avtomobil yo'llari uchun maxalliy va ikkilamchi organik va noorganik xom ashyolar asosida mexanik, ekspluatatsion va termobarqarorlik xossalari yaxshilangan, arzon, ishlash muddati uzaytirilgan fizik-kimyoviy modifikatsiyalangan asfaltbeton kompozitsiyasini olish texnologiyasini ishlab chiqish va o'zlashtirish hamda ularni beton asosida yo'l qoplamalarini qurilishida qo'llashdan iborat.

***Tadqiqot obyekti va usullari.*** Tadqiqot obyekti sifatida BND 60/90 bitumi, sheben, qum, gossipol smola, rezina kukuni, so'ndirilgan oxak, ikkilamchi polivinilxlorid, ozokerit kukuni tanlab olindi.

GOSTlarda qabul qilingan talablarga mos holda yumshash harorati, 25<sup>0</sup>S

haroratda cho‘ziluvchanlik, ignani botish chuqurligi, beton bilan bog‘lanish mustahkamligi, suv shimuvchanlik va kompozitsion materiallarni fizik-mexanik xossalarini aniqlovchi boshqa standart usullardan foydalanildi.

**Olingan natijalar va ularning taxlili.** Yuqori adgeziyali va fizik-mexanik xususiyatga ega bo‘lgan, keskin o‘zgaruvchan iqlim sharoitida siljishga va yorilishga bardoshli (yumshash va mo‘rtlik xarorati yuqori bo‘lgan) kompozitsion asfaltobeton ishlab chiqish dolzarb muammo xisoblanadi.

Maqsadga erishish yo‘lida bir qator asfaltobeton qoplamasini tarkibini o‘rganib, taxlil qilib chiqildi. Siljish va yorilishlarga sabab, asfaltobeton qoplamasini tarkibidagi sheben bilan bitum orasidagi bog‘lanishi va asfaltobeton qoplamalari tarkibidagi erkin bitumlar xisobiga ekan. Bu muammoni bartaraf etish maqsadida bir qator ilmiy izlanishlar olib borildi. Ishlatilayotgan bitumlarni fizik-xossalarini tekshirib GOST talablari bilan solishtirildi.

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yo‘l qurilishida ishlatilayotgan bitumlarni fizik-mexanik xossalari GOST talablariga to‘liq javob bermayapti. Shuning uchun bitumni tarkibiga ingredientlarni qo‘shib, bitumni fizik-mexanik xossalarini oshirish kerak.

**1-jadval**

Ko‘rsatkichlar nomi	Norma GOST 11952-66 Bo‘yicha		Olingan natijalar	
	BND 60/90	BND 40/60	BND60/90	BND40/60
Ignani botish chuqurligi (penetratsiya): 25 <sup>0</sup> S da 0 <sup>0</sup> S da (GOST11501-65)	61-90 20	41-60 13	60 25	50 16
Yumshash harorati, <sup>0</sup> S, (GOST11505-66)	47	51	45	49
Fraasa bo‘yicha mo‘rtlashish harorati, <sup>0</sup> S, (GOST11507-65)	-15	-12	-15	-10
Cho‘ziluvchanlik 25 <sup>0</sup> S, mm, (GOST11505-65) kamida	55	45	54	44
Suv shimuvchanligi, %, (GOST11508-65)	0,3	0,3	0,25	0,25

**Bitumlarni solishtirma xarakteristiklari**

Bitumning fizik-mexanik xossalarini oshirish maqsadida, tadqiqot o‘tkazildi. Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra asfaltobeton qoplamasi olishda ishlatilayotgan BND 40/60 bitumi tarkibiga gossipol smola, rezina kukuni, so‘ndirilgan oxak, ikkilamchi polivinilxlorid, ozokerit kukuni qo‘shib bitumni modifikatsiyalandi va asfaltobeton kompozitsiyasini olishning tarkibi ishlab chiqildi.

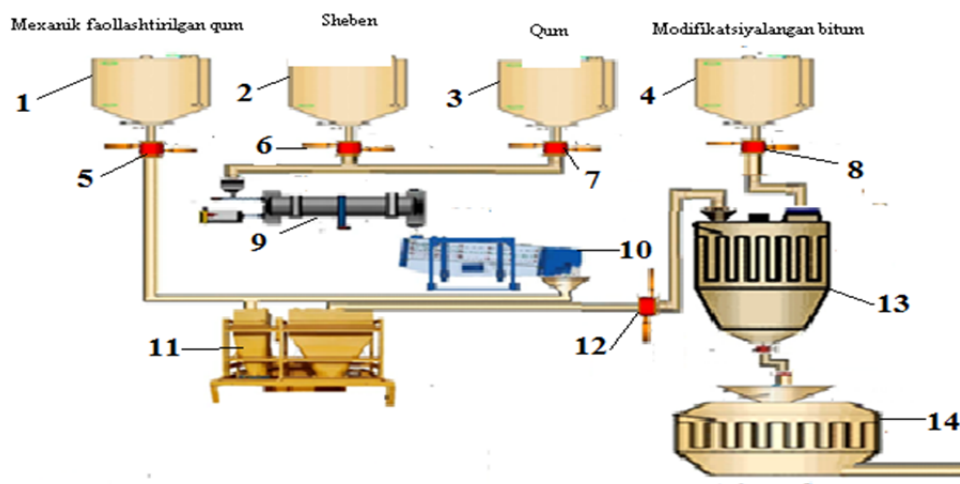
Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, daryo va cho‘l qumlarini dismembrator qurilmasidan foydalanib mexanik faollashtirib, mineral kukun o‘rnida foydalanildi.

Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, daryo qumlaridan foydalanilsa, cho'l qumlaridan foydalanishga nisbatan yuqoriroq ko'rsatkichlarga erishish mumkin. Mexanik faollashtirish jarayonlarida qum zarrachalarini zarb bilan yanchish kuch ta'siri ostida bir qator o'zgarishlar sodir bo'ladi. Birinchidan, o'sha zarrachalarning geometrik yuzasi kattalashadi, ikkinchidan, adsorbsion xossalari ortadi hamda yangi faol markazlar hosil bo'ladi. Solishtirma yuzalarining ko'payishi asfaltobeton qoplamasini fizik-mexanik xususiyatlarini oshishiga olib keldi.

Maxalliy va ikkilamchi organik va noorganik xom ashyolar asosida mexanik, ekspluatatsion va termobarqarorlik xossalari yaxshilangan, arzon, ishlash muddati uzaytirilgan, fizik-kimyoviy modifikatsiyalangan asfaltobeton kompozitsiyasini olish texnologiyasini ishlab chiqildi.

Tabiiy qumlarni mexanik faollashtirish usuli bilan olingan asfal'tobeton qorishmasini ishlab chiqarish texnologiyasi

(1-rasm)



1-rasm. 1,2,3,4-uzatmali va rubashkali maxsus idishlar, 5,6,7,8,12-me'yorlagichlar, 9-quritgich, 10-maydalagich, 11-13-aralashtirgichlar,14-tayyor maxsulotni qabul qilish idishi.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqotlar asfaltobeton qoplamalarini ishlab chiqishda asosiy ingredien bo'lgan bitumni tejash va uning fizik-kimyoviy xossalarini maxalliy xom ashyolar asosida yaxshilashni ilmiy imkoniyatlarini asoslaydi. Shuningdek asfaltobeton kompozitsiyasini ekspluatatsion xossalari 15-20 foizga yaxshilash imkonini ko'rsatmoqda, jumladan, suvga chidamlilik, past va yuqori xaroratlarda qoplamaning deformatsiyalanish qobiliyati, qoplamaning eyilishga chidamliligi ortdi, qoplamaning surilishi kamaydi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абед Н.С., Махкамов Д.И., Негматов С.С., Хусанов Н.С., Рахмонов Б.Ш., Иноятлов К.М. Асфальтобетонные композиционные материалы для покрытия автомобильных дорог. Монография. Ташкент: Фан ва тараккиёт. 2017. 130 с.
2. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Иноятлов К.М., Салимсаков Ю.А. Композиционные асфальтобетонные материалы для покрытия дорог. – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.

3. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Рахмонов Б.Ш., Иноятов К.М., Салимсаков Ю.А. Модифицированные битумные композиции многофункционального назначения. – Ташкент: ГУП “Фан ва тараккиёт”, 2012.
4. Патент № IAP 04849. Герметизирующая композиционная мастика. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Салимсаков Ю.А., Рахмонов Б.Ш., Абдуллаев А.Х., Солиев Р.Х., Махкамов Д.И., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р., Ирисметов Х.Э.
5. Патент № IAP 04848. Битумная композиция. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Абдуллаев А.Х., Гулямов Г., Салимсаков Ю.А., Махкамов Д.И., Солиев Р.Х., Облакулов Л.Н., Шодиев Х.Р.

## **ЎЗГИ ВАҚТЛАРНИНГ ЙЎЛ ҚОПЛАМА ҲОЛАТИНИНГ ИЛАШИШ СИФАТИГА ТАЪСИРИ**

*Ж.З Худойбердиев (Жиззах политехника институти)*

***Аннотация:** Изложены практические мероприятия, методы и технология работ по очистку и содержанию автомобильных дорог, организации и повышению безопасности движения на эксплуатируемых дорогах.*

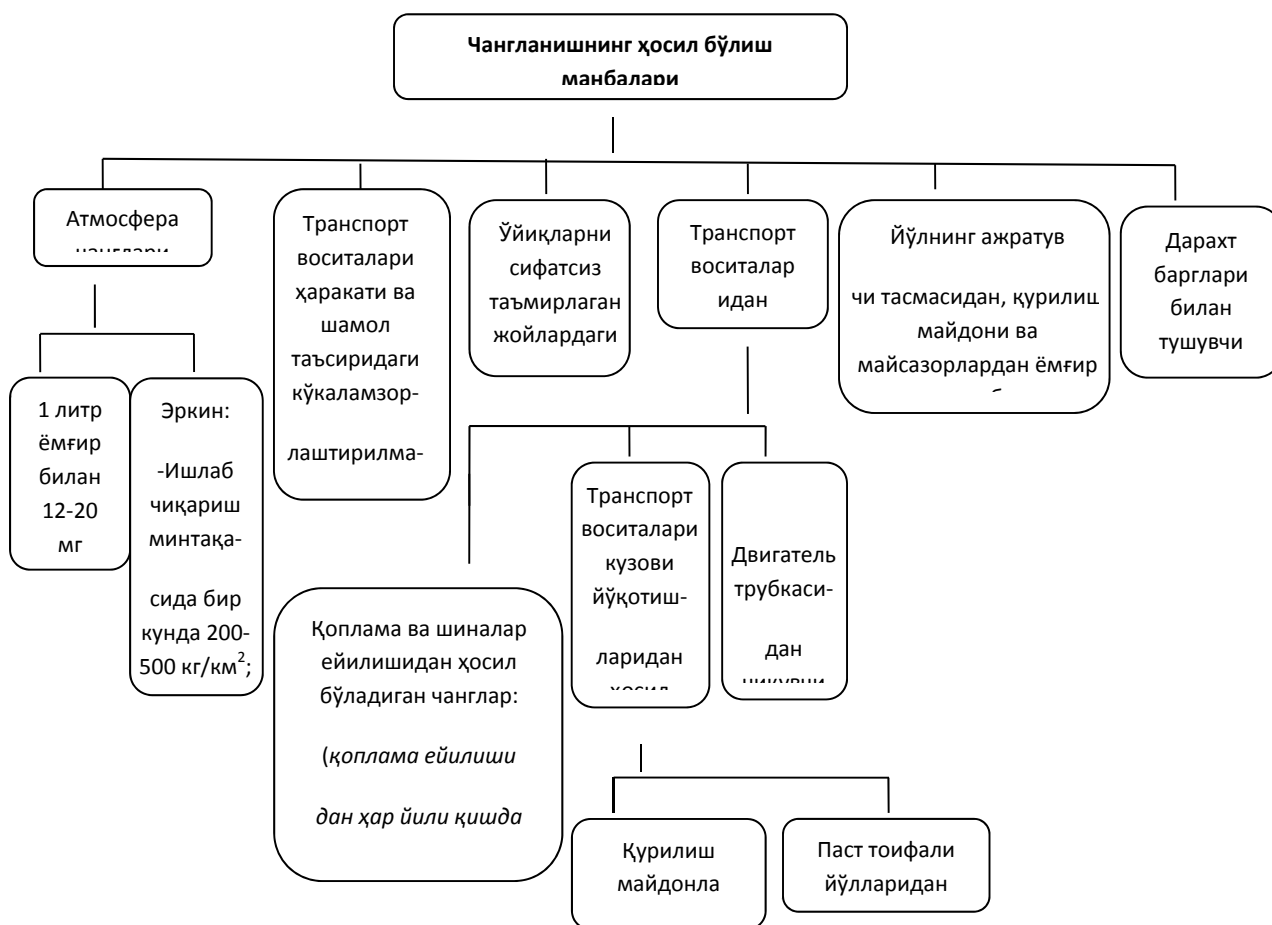
Автомобиль йўллариининг транспорт воситалари билан юкланганлик даражасини йилдан-йилга ортиб бориши, уларнинг транспорт-фойдаланиш сифатларидаги кескин ўзгаришларга, бу ўзгаришларнинг салбий томони мамлакатимиз иқтисодиётига ҳам тўғридан-тўғри ўз таъсирини кўрсатмоқда. Шундай экан барча турдаги автомобиль йўл тармоқларида транспорт воситаларининг бутун йил давомида хавф-хатарсиз, узлуксиз қатновини таминлаш учун белгиланган асосий иш турлари ўз вақтида бажарилиши шарт. Баҳор келиши билан қор ва муз қатламлари бутунлай эригач, барча турдаги қопламалар лой, чанг, қум ва қишки сирпанчиқда ишлатилган материаллардан тозаланиши лозим.

Эстетика ва экология муаммоларидан ташқари автомобиль йўлларида қопламаниннг чангланиши ва ғилдиракнинг қоплама юзаси билан илашиш сифати пасайиши сабабли ҳам йўл ҳаракати хавфсизлигига таъсири бўлади. Қоплама сиртидаги чанглар транспорт ҳаракати давомида ҳавога кўтарилиб, йўлнинг кўринишини қийинлаштиришидан ташқари ёмғир ёғиши натижасида ёпишқоқ ва сирпанчиқ ҳолатга келиши оқибатида автомобиль ғилдирагининг илашиш коэффициентини қиймати пасайиб кетади. Бундай ноқулай вазиятларда ҳам ҳаракатнинг қулайлигини таминлаш учун қандай тартибдаги тадбирларни ишлаб чиқиш кераклиги кузатув ва синовлар ёрдамида аниқланади. Муаммони ечиш асосан йўл ва унинг элементлари ҳолати, қоплама юзасининг чангланиши, қуйидаги 1.1-расмда аниқланган уларнинг пайдо бўлиш манбалари ҳақидаги тўпланган маълумотларга таяниб

амалга оширилади.

Йўлларни ёзги сақлашдаги технологик жараёни ўлчамлари. Жадвал 1.2

Технологик жараёнлар	Қопламага ишлов бериш ҳажми	Суткада ўртача ўтказилиши	Машинанинг ҳаракат тезлиги км/соат	Ишни бажариш вақтлари	Ишни бажариш учун шароитлар
Ювиш	100 %	1	20 гача	23.00-7.00	Ҳаво ҳарорати 0 градусдан катта бўлганда
супириш	20-40 %	2	6-15	7.00-21.00	Фақат куруқ об-ҳаво шароитида
Сув сепиш	100 %	Қоплама ҳароратига ва об-ҳаво шароитига боғлиқ ҳолда ўтказилади	20-30	Кундуз куни	Куруқ, иссиқ об-ҳавода, ҳаво ҳарорати 25 градусдан юқори бўлганида



1.1. Расм. Шаҳар кўча ва йўлларининг чангланиш манбалари.

Бунинг учун ёмғир ёқганидан кейин йўл шароитида кузатувлар олиб борилади. Ёмғирдан кейинги биринчи кузатувданок йўл қопламасининг

илашиш сифати пасайиши натижасида йўл транспорт ходисаси содир бўлиш эҳтимоли ортиши кузатувлардан маълум бўлди. Тажрибаларни қулай ўтказиш мақсадида, йўл қопламасини сунъий равишда чангсизлантириб ва намлаб, улар миқдорини ошириб бориш орқали транспорт воситалари ҳаракатланганида ғилдираклар билан йўл сиртининг илашиш коэффиценти бошлаб икки мартага, сўнг анча камайиб кетганлиги кузатилди. Илашиш коэффиценти қиймати ППК-МАДИ-ВНИИБД асбоби ёрдамида аниқланади. Тажриба натижаларини қуйидаги 1.1 жадвалда келтирамиз.

Жадвал 1.1

Йўл қопламаси чангланишининг илашиш коэффиценти қийматига боғлиқлик жадвали.

Ўлчовлар рақами №	Илашиш коэффиценти қиймати $\varphi$							
	Куруқ қоплама да $q_{\text{бош}}=30$ г/м <sup>2</sup>	Нам қоплама да $q_{\text{бош}}=30$ г/м <sup>2</sup>	Чангл нишда $q_1=45$ г/м <sup>2</sup>	Чангланишда $q_2=60$ г/м <sup>2</sup>	Чангланишда $q_3=75$ г/м <sup>2</sup>	Чангланишда $q_4=90$ г/м <sup>2</sup>	Чангланишда $q_5=100$ г/м <sup>2</sup>	Ёпишқоқ ҳолдаги чанглан ишда $q_{\text{в}}=100$ г/м <sup>2</sup>
	Ўлчашларнинг серия рақамлари							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,41	0,36	0,28	0,28	0,24	0,23	0,21	0,14
2	0,4	0,33	0,31	0,25	0,26	0,24	0,23	0,18
3	0,41	0,34	0,32	0,31	0,28	0,24	0,19	0,12
4	0,39	0,3	0,31	0,29	0,25	0,24	0,2	0,15
5	0,42	0,34	0,29	0,26	0,23	0,23	0,22	0,13
6	0,41	0,29	0,28	0,27	0,26	0,22	0,2	0,17
7	0,38	0,33	0,3	0,26	0,24	0,24	0,19	0,14
$\varphi$ нинг ўртача қиймати	0,40	0,33	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21	0,15

Йўл қопламасининг ғадир-будирлиги “қумли доғ” усулида аниқланганида 0,35 мм ни ташкил этди. Юқоридаги жадвалдан синовларнинг биринчи серияси куруқ қопламада ўтказилди. Ҳар бир ўлчовнинг серияларида илашиш коэффиценти қийматлари етти мартадан ўлчаш орқали аниқланди. Биринчи бошланғич чанглантиришдан кейин илашиш сифатининг ўзгариши ўрганилди. Шу асосда йўл қатнов қисми қанчалик кўпроқ чанглантилганида илашиш коэффиценти қиймат кўрсаткичи шунчалик пасайиб бориши кузатилди. Юқоридаги 1.1-жадвалда аниқланганидек синовнинг биринчи сериясида қопламанинг ўртача илашиш



коэффициенти  $\varphi = 0,40$ ; иккинчи синовда  $\varphi = 0,33$ ; учинчи синовда  $\varphi = 0,30$ ; тўртинчи синовда  $\varphi = 0,27$ ; бешинчи синовда  $\varphi = 0,25$ ; олтинчи синовда  $\varphi = 0,23$ ; еттинчи синовда  $\varphi = 0,21$ ; саккизинчи синовда  $\varphi = 0,15$  каби кўрсаткичларга пасайиб борди. Шунинг учун шаҳар кўча ва йўлларини, уларнинг қатнов қисмини, йўл четини, тротуарлар, бекатлардаги йўловчилар чиқиб тушиш майдончаларини 1.2-расмда кўрсатилган замонавий ишчи агрегатлар билан жихозланган ҳудудий йўллардан фойдаланиш корхоналари томонидан белгиланган вақтда чангдан тозалаш ва сақлаш лозим. Акс ҳолда йўлнинг айрим жойларида йўл транспорт ҳодисалари содир этилиши хавфи ошиши мумкин.



1.2-расм. “Multicar” базавий автомобили ва унга ўрнатиш мумкин бўлган ишчи агрегатлар.

Йўлларни бундай сақлаш ишларини бажаришнинг белгиланиши йўл хўжалиги ташкилотлари томонидан кечаю-кундуз, танаффуслари билан маълум вақт оралиғида, яни соат 12.00 дан 13.00 гача, 19.00 дан 20.00 гача, 2.00 дан 3.00 гача бажарилиши белгиланган. Автомобиль йўллари энг кўп чангланадиган баҳор ва куз ойларида йўлнинг қатнов қисмини ювишда йўл юзасига сепиладиган сувнинг 1 м<sup>3</sup> ҳажмига 1 литр қўшимча “Чистодор” суюқлиги аралаштирилади. Шунингдек қопламаларни CaCl<sub>2</sub>, Mg Cl<sub>2</sub>, NaCl хлоридларининг 18...35 фоиз сувли эритмалари билан ювиш ҳам яхши самара беради. Биринчи сепиш меъёри 1,5...4,0 кг/м<sup>2</sup> бўлиб, унинг таъсир муддати ( $T_1$ ) 15...25 кун ҳисобланади. Чангга қарши ишлов беришларнинг сони куйидаги формула билан аниқланади:

$$N = (T - D) / T_1$$

бу ерда  $T$ - йилнинг илиқ даври давомийлиги;

$D$ - ёмғирли кунлар сони;

$T_1$ - чангни босувчи материалнинг самарали таъсир муддати.

Жадвал 1.2

**Йўлларни ёзги сақлашдаги технологик жараёни ўлчамлари.**

Технологик жараёнлар	Қопламага ишлов бериш ҳажми	Суткада ўртача ўтказилиши	Машинанинг ҳаракат тезлиги км/соат	Ишни бажариш вақтлари	Ишни бажариш учун шароитлар
ювиш	100 %	1	20 гача	23.00-7.00	Ҳаво харорати 0 градусдан катта бўлганда
супириш	20-40 %	2	6-15	7.00-21.00	Фақат куруқ об-

					ҳаво шароитида
Сув сепиш	100 %	Қоплама ҳароратига ва об-ҳаво шароитига боғлиқ ҳолда ўтказилади	20-30	Кундуз куни	Қуруқ, иссиқ об-ҳавода, ҳаво ҳарорати 25 градусдан юқори бўлганида

Йўл қопламаларини супириш механик чўтка билан жихозланган машиналарда йўл ўқидан бошлаб, йўл четига қараб тозаланади. Машиналар бир-бири изига 0,25...0,50 м кирган ҳолда ҳаракатланади. Тозалаш йўлнинг қуруқ ва нам қопламаларида олиб борилади. Йўл қопламаларини қуруқ ҳолдаги чангсизлантиришда супириш кенглиги 1,5...3,0 м бўлган вакуум-ҳаво сўргичли қурилма билан жихозланган йиғиштириш машиналари ёрдамида 3,5...25 км/соат ишчи тезлиги оралиғида бажарилади.

Йўл қопламаларини ювиш ўзининг ҳаракат йўналишига нисбатан 75...80 градусда жойлаштирилган конусли найчали учликдан 0,4 МПа босим билан сув сепадиган машиналар ёрдамида бажарилади. Сув сарфи 0,9...1,2 л/м<sup>2</sup> га етиб, асосан автотранспортлар ҳаракати пасаядиган кечки вақтларида бажарилиши режалаштирилади. Турли ювувчи машиналарнинг қоплама юзасини ювиш кенглиги 2,2...8,5 м, ишчи тезликлари 3,5...16,5 км/соат, цистерналари ҳажми 6...11 м<sup>3</sup> оралиғида бўлади. Лекин юқори тоифадаги йўлларни ювишда 70...80 градусда жойлаштирилган юпқа конусли найчали учликдан анча катта босим билан сув сепадиган машиналар ёрдамида бажарилади. Бунда сув сепадиган машиналарнинг тезлиги соатига 60 км/с га етади.

Йўл қопламаларига сув сепиш ёзнинг иссиқ кунларида ва аҳоли яшаш жойлари атрофида бажарилади. Қопламага сув сепиш, уларни ювишдан шу билан фарқ қиладики, машина ўз ҳаракат йўналиши бўйлаб юқорига сув пурқаб қопламани намлайди ва микроклимининг яхшилади. Асфальтбетон қопламаларига сув сепишдаги сувнинг сарфи 0,2...0,3 л/м<sup>2</sup> га етади.

Хулоса ўрнида шуни айтишимиз лозимки, айрим жойлардаги йўл тармоқлари таркиби ёмонлашишининг ўсиб бориши, улардан фойдаланишдаги эътиборнинг пасайиши натижасида юзага келмоқда. Йўлларнинг транспорт-фойдаланиш сифатларини ошириш учун тўпланган маълумотларга асосланиб, йўл қисмларини ўз вақтида сақлаш, жорий таъмирлаш ишларини олиб бориш ва унинг сифатли ўтказилишининг таъминлаш лозим.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. Васильев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог: Учебник., Том 2.: 2010. - 318 с.
2. Борисюк Н.В., Дмитров С.М. Содержание и ремонт автомобильных и городских дорог. Учебное пособие - Москва. МАДИ:, 2018. - 108 с.
3. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения : учебник / В.

- Ф. Бабков. - М. : Транспорт, 1993. - 271 с.
4. Методические рекомендации по назначению мероприятий для повышения безопасности движения на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий / Росавтодор. - М. : Информавтодор, 2000. - 79 с.
  5. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. - М. : Информавтодор, 2002. - 204 с.
  6. Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью. - М. : Транспорт, 1990. - 45 с.

## QURILISHDA ISHLATILUVCHI KO'PRIKLI KRANLAR O'TKINCHI JARAYONLARI FUNKSIYALARINI TUZISH.

*kat. o'qit. O.U Nurullayev (Jizzax politexnika instituti)*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada ko'priqli kran elektr yuritmasi sxemasining turli parametrlarining matematik modelini tuzish va ularning tahlili haqida so'z yuritilgan.

Qarama qarshi aloqada kuchlanish tushuvi 10 V olamiz ,natijada taxogenerator uzatish funksiyasi quyidagicha ko'rinish oladi.

$$W_{TG} = K_{TG} = \frac{U_{OC}}{\omega_{HMex}} = \frac{10}{105} = 0,095 \quad (V*s/rad)$$

Uzatish funksiyasi quyidagi shaklda ifodalanadi:

$$W_{DT}(p) = \frac{U_{DT}}{I_{II}} = \frac{U_{DT}}{4 \cdot I_H},$$

Bu yerda

$U_{DT}$  - Shunt qarshilikdagi kuchlanish tushuvi,

$I_{II}$  - ishga tushirish toki,

$I_H$  - Dvigatel nominal toki

$$W_{DT}'(p) = \frac{0.15}{4 \cdot 275} = 0.00014 \quad (V/A)$$

Bazadagi operatsion kuchaytirgich tok datchigidagi signalni summatorga tushishini ta'minlaydi. Teskari aloqa natijasida kuchlanish 10 V, bu quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$W_{CY}(p) = \frac{10}{U_{DT}} = \frac{10}{0.15} = 66.67$$

Berilagan uskunadan tok datchigining uzatish funksoyasi quyidagicha ifodalanadi.

$$W_{DT}(p) = W_{DT}'(p) \cdot W_{CY}(p) = 66.67 \cdot 0.00014 = 0.0093 \quad (V/A)$$

Tristor ko'prigining uzatish funksiyasi impuls fazali boshqarish tizimi bilan

qoidaga ko'ra apereodik birinchi tartibli bo'g'ini doimiy  $T_{t,p}=0.01$  s bilan ifodalanadi.

$$W_{T.\Pi}(p) = \frac{U_{T.\Pi}(p)}{U_y(p)} = \frac{K_{T.\Pi}}{T_{T.\Pi}p + 1},$$

Bu yerda

$U_{t,p}$  – tristorli o'tkazgichning chiqish kuchlanishi

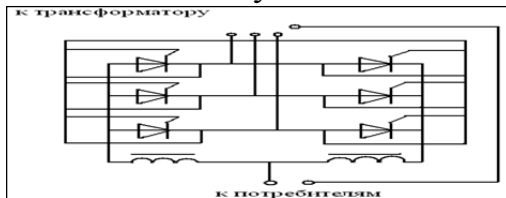
$U_y$  – Tristorli o'zgartirgichning IFBT kirishidagi kuchlanish;

$K_{t,p}$ - tristorli o'tkazgichning uzatish koeffitsienti

$$K_{m.n} = \frac{U_{m.n}}{U_y} = \frac{220}{10} = 22$$

$$W_{m.n} = \frac{22}{0,01p + 1}$$

Texnik realizatsiya:



1-rasm. Tristorli o'tkazgich sxemasi

Yopiq sistemaning statistik xatoligi

$$\Delta\omega p = \Delta M / \beta$$

Yopiq sistemaning nisbiy birliklardagi statistik xatoligi:

$$\Delta\omega p\% = \Delta\omega p * D / \omega_{MIN} * 100\%$$

Bu yerda

$D$  – tezlikni toslash diapazoni = 100

$\beta$  – tizim mexanik xarakteristikasin qattiqligi,

$$\beta = \frac{(C \cdot \Phi)^2}{R_{яц}}$$

$\Delta M$  – qarshilik momentining mumkin bo'lgan pasayishi.

$$\beta = \frac{(C \cdot \Phi)^2}{R_{яц}} = \frac{25}{0.42} = 60$$

$\Delta M=500$ , u holda:

$$\Delta\omega p=8.33$$

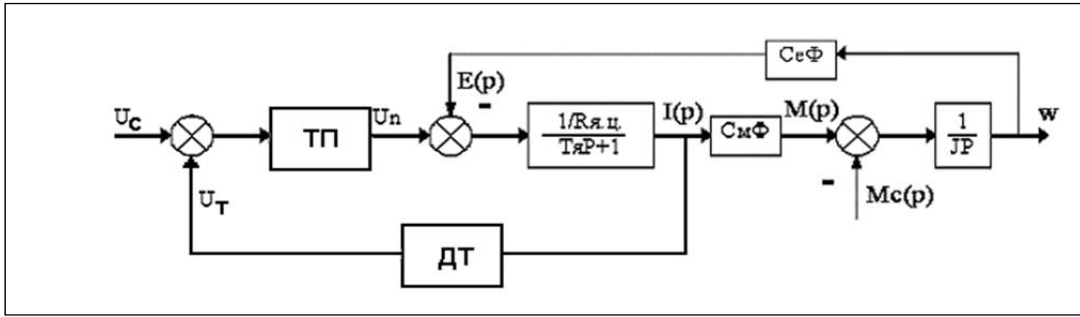
$$\Delta\omega p\%=7933\%$$

U holda  $a=df$ :

$$K_{pc} = \Delta\omega p\% / \Delta\omega z\% - 1 = 7932$$

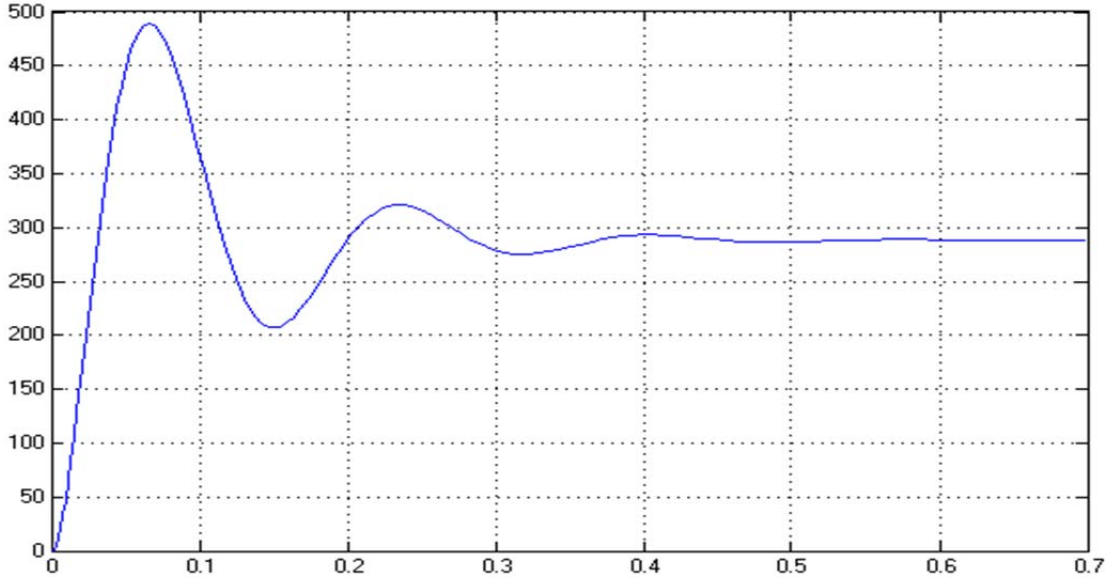
**Kontur tokni sozlash**

Kontur tokni ko'rib chiqamiz:



2-rasm. Kontur tokni sozlash sxemasi

O'tkinchi jarayon:

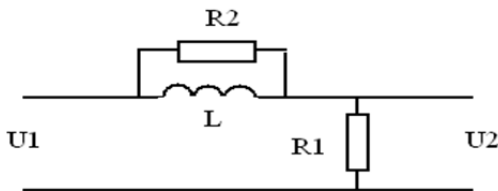


3-rasm. Kontur grafik shakli

Grafikdan ko'rinib turibdiki konturdagi o'tish jarayoni tebranma xarakterga ega (nominal qarshilik momenti). Bu ko'rsatgichni to'g'irlash uchun quyidagi to'g'irlagichdan foydalanamiz:

$$W_{p.n.} = \frac{p+1}{0.1 \cdot p+1}$$

Texnik realizatsiya:



$$T1 = L/R2$$

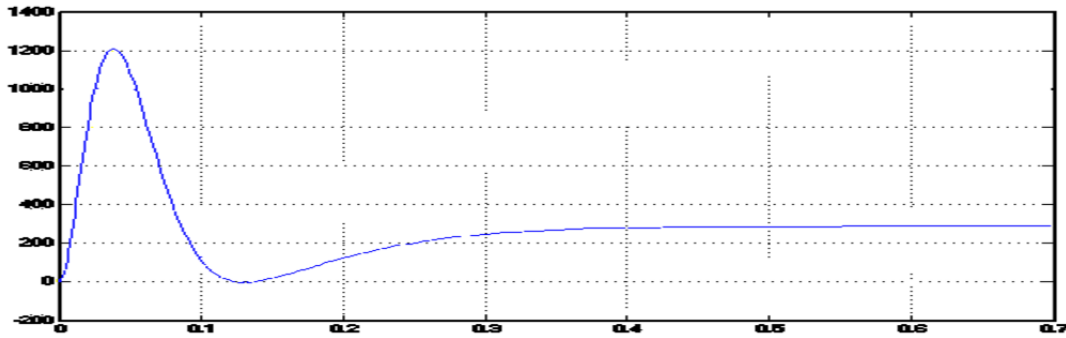
$$T2 = T1 \cdot (1 + R2/R1)$$

$$L1 = 10^2 \text{ mGn, u holda}$$

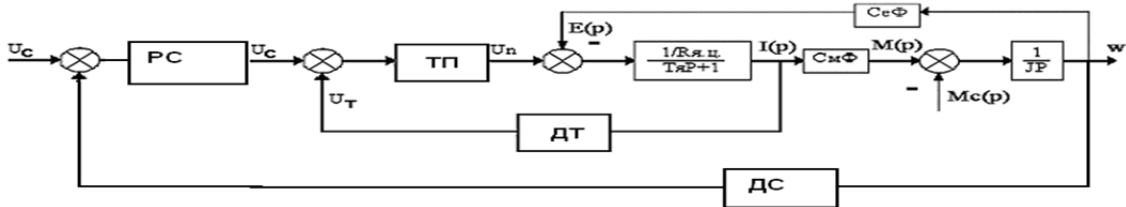
$$R2 = 2 \text{ mOM}$$

$$R1 = 1 \text{ OM}$$

O'tkinchi jarayon quyidagicha ko'rinish oladi:

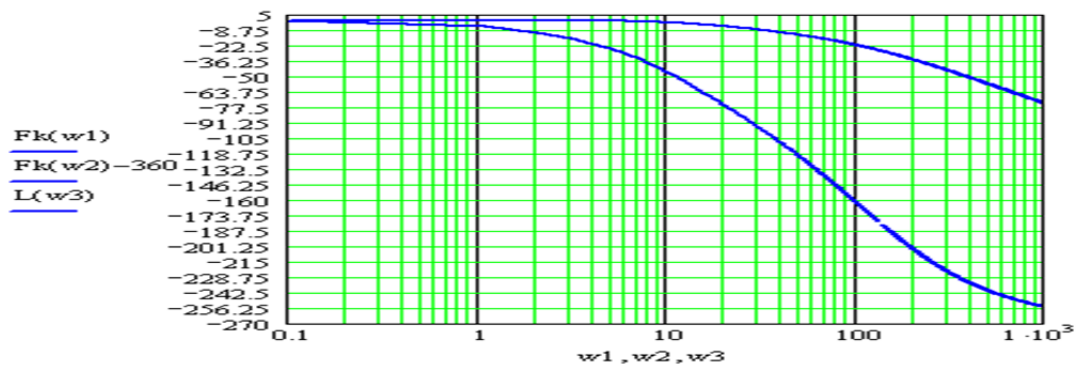


4-rasm. O'tkinchi jarayon kontur grafik shakli  
Tezlik konturini ko'rib chiqamiz:



5 -rasm. Oraliq kuchaytirgichsiz kontur grafik shakli

Bunday konturning oraliq kuchaytirgichsiz chastotali xarakteristikasi quyidagicha kurinishga ega:



Yopiq sistema tristorli koeffitsienti 6 ga teng. Yopiq sistema uchun esa bu koeffitsient 7930 bo'lishi lozim.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ковчин С.А., Сабинин Ю.А. Теория электропривода. СПб. Энергоатомиздат. 2000. 126 с.
2. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. "Справочник по расчетам механизмов подъёмно-транспортных машин", Минск. Высшая школа, 2003.
3. Aripov N.M Avtomatlashtirilgan elektr yuritma (I qism) F. 2001.88 b

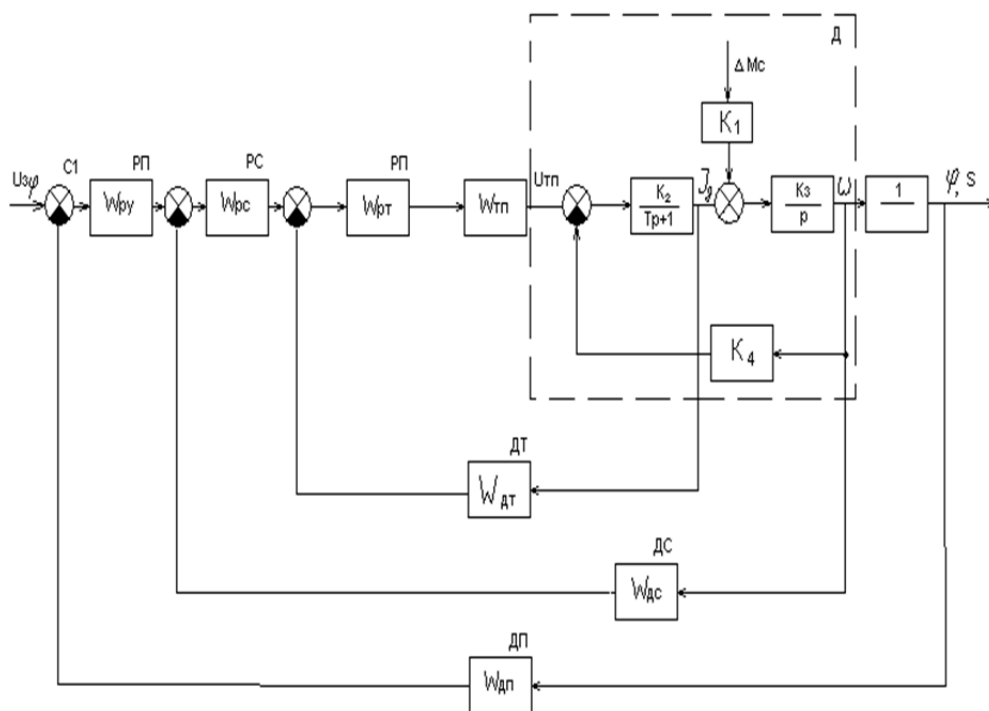
### MINORALI YUK KO'TARISH KRANLARIGA O'RNATILGAN ASINXRON DVIGATELLER STATIK XUSUSIYATLARI TAHLILI

O.N Olimov (Jizzax politexnika instituti)

*Annotatiya:* Ushbu maqolada minorali kran elektr yuritmasi sxemasining turli parametrlarining matematik modelini tuzish va ularning tahlili haqida so'z yuritilgan.

Qurilish mashinalariga o'ranatiladigan asinxron mashinalarda statik xususiyatlarining hisobi elektr yuritmaning tuzilish sxemasining alohida elementlarining parametrlari asosida amalga oshiriladi.

1- rasm. Minorali kran elektr yuritmasi mantiqiy sxemasi.



Elektr yuritma harakatining berilgan tezligini qo'llab-quvvatlash statik aniqligi quyidagi tenglama orqali aniqlanadi

$$\Delta\omega_3 = \frac{\Delta\omega_p}{1+K} \quad (1)$$

Bu yerda  $\Delta\omega_3$  - yopiq tizimning statik aniqligi%;

$\Delta\omega_p$  -ochiq tizimning statik aniqligi %;

K –ochiq tizimni kuchaytirishning statik koeffitsiyenti

Ochiq tizimning berilgan aniqligidan kelib chiqqan holda, tenglama bo'yicha ochiq tizimni kuchaytirishning zarur bo'lgan koeffitsiyenti hisoblab chiqiladi.

Ochiq tizimning statik holati

$$\Delta\omega_p = \frac{\Delta M_c}{\beta} \quad \text{Bilan aniqlanadi}$$

Ochiq tizimning statik xatoligi nisbiy birliklarda eng past tezlikda

$$\Delta\omega_p = \frac{\Delta\omega_p \cdot D}{\omega_{\min}} \cdot 100 \quad (2)$$

Bu yerda D –tezlikni roslash diapozoni

$\Delta\omega_p$  -valdagi qarshilikdan moment o'zgarishidan kelib chiqqan dvigatel tezligining farqi, %;

$\Delta M_c$  – dvigatel valiga keltirilgan qarshilik momentining mumkin boʻlgan farqi

$$\beta = \frac{\Delta M}{\Delta \omega} \quad \text{-tizimning mexanik xususiyatlarining qattiqligi}$$

Mustaqil qoʻzgʻatish chulgʻamiga ega Oʻzgarmas tok dvigateli uchun

$$\beta = \frac{(c\Phi)^2}{R_{яц}} \quad (3)$$

Bu yerda  $c$  – dvigatelning konstruktiv koeffitsiyenti

$\Phi$  - qoʻzgʻatiish oqimi

$R_{яц}$  -yakor zanjirining qarshiligi.

Dvigatel valiga keltirilgan statik xatolik joylashtirish tizimlarda quyidagilarda aniqlanadi:

1) aylanma harakat uchun

$$\delta_{cm} = \frac{M_c}{i_p \cdot k \cdot \beta} \leq \delta_{зад}$$

(4)

Bu yerda  $k$  –ochiq tizimning kuchayish koeffitsiyenti;

$i_p$  – reduktorning uzatish nisbati;

$\delta_{зад}$  –joylashtirishning berilgan xatoligi;

$M_c$  – dvigatel valiga tushadigan qarshilik momenti, Нм;

2) koʻchuvchi harakat uchun

$$\delta_{cm} = \frac{F \cdot \rho}{k \cdot \beta} \leq \delta_{зад}$$

(5)

Bu yerda  $\delta_{зад}$  - berilgan xatolik, м;

$$\rho = \frac{V_{y \max}}{\omega_{y \max}} \quad \text{- keltirilgan radius, м/рад;}$$

$V_{y \max}$  - mexanizm harakatining maksimal belgilangan tezligi, м/с;

$\omega_{y \max}$  -dvigatelning maksimal burchak tezligi, рад/с.

Kuzatuv tizimlarda kuzatuvning maksimal belgilangan tezligi  $\omega_{y,yoki} V_y$  boʻicha hisoblangan tezlik xatoligi  $\delta_{ck}$ ,ni ham inobatga olish zarur.

Oʻrganilgan tizimning maksimal tezligi mexanizmdagi kuzatuv xatosi.

$$\delta_{ck} = \frac{V_{y \max}}{k} \quad , \quad [M],$$

Bu yerda  $V_{y \max}$  - mexanizm harakatining maksimal tezligi, м/с.

Maksimal tezlik bilan oʻrnatilgan aylanma harakatning mexanizmdagi kuzatuv xatosi

$$\delta_{ck} = \frac{\omega_{y \max}}{k} \quad , \quad [rad]$$

Bu yerda  $\omega_{y \max}$  -mexanizm aylanma tezligining maksimal qiymati, рад/с.

Kuzatuv tizimlarda summator xatoligi belgilangan xatolikdan oshmasligi



lozim

$$\delta_{\text{зад}} \geq \delta_{\text{см}} + \delta_{\text{ск}}, \quad (6)$$

(6), (4) va (5) tenglamalarga ko'ra systema kuchayishining K umumiy koeffitsiyenti hisoblanadi unga ko'ra –oralik kuchautirgichning kuchlanish koeffitsiyenti aniqlanadi.

3 ifodadagi mexanik xususiyatlarning qattiqligini hisoblashda yakor zanjiri  $R_{\text{ЯЦ}}$  qarshiligiga yakor zanjirining dvigatel  $R_{\text{ЯД}}$  qarshiligidan tashqari tristor qarshiligi ham kiritilishi lozim.

Ko'priqli tog'irlash sxemalari uchun

$$R_{\text{ЯЦ}} = R_{\text{ЯД}} + 2R_{\text{ТР}}(R_{\text{ТОР}}) + 2R_{\text{YP}} + 2R_{\text{д}} + R_{\text{К}}, \quad [\text{ОМ}] \quad (7)$$

Bitta yarim davrli sxemalar uchun

$$R_{\text{ЯЦ}} = R_{\text{ЯД}} + R_{\text{ТР}}(R_{\text{ТОР}}) + R_{\text{YP}} + R_{\text{д}} + R_{\text{К}}, \quad [\text{ОМ}] \quad (8)$$

Bu yerda  $R_{\text{ЯЦ}}$  – yakor zanjirining to'la qarshiligi;

$R_{\text{ЯД}}$  – dvigatel yakorining qarshiligi

$$R_{\text{ЯД}} = 1.24 \cdot (R_{\text{Я}} + R_{\text{д.п.}} + R_{\text{КО}}) + R_{\text{Ц}};$$

$R_{\text{Я}}$ ,  $R_{\text{д.п.}}$ ,  $R_{\text{КО}}$  – yakor qo'shimcha va kompensatsion o'ramning mos qarshiliklari

$R_{\text{Ц}}$  – kontakt cho'tkalarining qarshigi

$$R_{\text{Ц}} = \frac{\Delta U_{\text{Ц}}}{I_{\text{ЯН}}} = \frac{2}{I_{\text{ЯН}}}, \quad [\text{ОМ}]$$

$R_{\text{YP}}$  – raektorning tenglashtirilgan qarshigi;

$R_{\text{ТОР}}$  – tokni cheklovchi reaktor qarshiligi;

$$\frac{\Delta P_{\text{КЗ}} U_{\text{H}}}{P_{\text{H}}^2}$$

$R_{\text{ТР}} =$  - transformatorning keltirilgan aktiv qarshiligi,

Bu yerda,  $\Delta P_{\text{КЗ}}$  – qisqa tutashuv tajribasida yo'qotish miqdori, Вт;

$U_{\text{H}}$  – ikkilamchi cho'lg'amning nominal kuchlanishi, V;

$P_{\text{H}}$  – transformatorning nominal quvvati, Вт;

$$R_{\text{д}} = \frac{(0.2 \div 0.3) U_{\text{T}}}{I_{\text{ТН}}} \quad \text{- tristorning dinamik qarshiligi,}$$

Bu yerda  $U_{\text{T}}$  – Tristordagi klassifikatsion kuchlanish tizimi

$I_{\text{ТН}}$  – dvigateldagi nominal qarshilik momentidagi tristor orqali o'tayotgan tokning o'rtacha qiymati bitta parallel va uch fazali

to'g'irlagichda ;

$$I_{\text{ТН}} = \frac{I_{\text{H}}}{3};$$

$$R_{\text{К}} = \frac{X_{\alpha} m}{2\pi} \quad \text{- tristorning komutatsion qarshiligi,}$$

Bu yerda  $m$  – o'zgartirichning faza sonlari (ko'priqli uch fazali sxema uchun  $m = 6$ );

$$X_{\alpha} = \sqrt{Z_{\text{ТР}}^2 - R_{\text{ТР}}^2} \quad \text{- transformator o'ramlarining keltirilgan induktiv qarshiligi;}$$

$$Z_{TP} = \frac{U_K \cdot U_H^2}{100 \cdot P_H} - \text{transformator o'ramlarining to'liq keltirilgan qarshiligi,}$$

Bu yerda  $U_K, \%$  - qisqa tutashuv kuchlanishi  $\%$  larda .

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ключев В.И., Терехов В.М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов. – М.: Энергоатомиздат, 2000.
2. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Учебник. – М.: Академия, 2004.
3. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника. Учебник. – М.: Мастерство, 2003.
4. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Учебник. – М.: Академия, 2004.

#### ЌУРИЛИШ ИШЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТАЊЛИЛИ.

*кат. ўқит. А.Пардабоев (Жиззах политехника институти)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада қурилиш ишларининг тизимли режаслаштириши жараёнида электр таъминотининг ўрни ва аҳамияти ёритилган.

Ќурилиш бу индустриал методлар базасида бино ва иншоотларни барпо этиш ва реконструкция қилишдан иборат бўлган ишлаб чиқариш соҳасидир. Бино ва иншоотларни барпо қилиш нолинчи цикл ишларидан бошланади. Бу ишларда жуда кўп турли ҳилдаги машина ва меҳанизмлар ишлатилади.

Котлован экскаватор ёрдамида қазилади. Экскаватор, одатда, ички ёнув двигателига эга бўлади. Ер ишларининг хажми катта бўлганида электродвигателли юритмали экскаваторлар ишлатилиши мумкин. Қиш пайтида ер ишларини бажариш учун баъзида грунтни иситишга тўғри келади. Зарур бўлган ҳолларда сувни чиқариб ташлаш учун насослар ишлатилади.

Ер ишлари тугатилгандан кейин фундаментни монтаж қилишга киришилади. Қозиқ оёқли фундаментни монтаж қилишда дизель-болға, виброжойлаштиргич ёки чиғирли копёр қурилмаси қўлланилади. Лентали фундамент фундамент блокларидан монтаж қилинади ёки кранлардан фойдаланиб бетонланади.

Ќурилиш майдончаларида монтаж крани сифатида пневмоғилдиракли, гусеничали ва рельсли кранлар қўлланилади. Ишлаётган цехларда қурилиш ишлари бажарилаётган пайтда кўприксимон кранлар

ишлатилади. Рельсли кранларга минорали, кўприксимон кранлар киради. Бу кранлар, қоида бўйича, кўпдвигателли электроюритмага эга бўладилар. Бино ва иншоотларни қуриш жараёнида бетон ишлари бажарилади. Бетонни зичлаштириш мақсадида вибраторлар қўлланилади. Вибраторлар электр тармоғига трансформаторлар ёки частота ўзгартиргичлари орқали уланадилар. Қурилиш материаллари ва жиҳозлари иш жойларига асосан минорали кран ёрдамида узатилади. Сочилувчан, бурдаланган, майда донали материалларни кўчириш учун электроюритмали лентали транспортёрлар қўлланилиши мумкин.

Пўлат ва темирбетон конструкцияларни монтаж қилиш пайвандлаш йўли билан амалга оширилади. Темирбетон конструкциялар, қоида бўйича, темирбетон конструкциялар заводида тайёрланадилар. Баъзида бунақа конструкцияларни қурилиш майдончасида тайёрлашади. Бу пайтда турли хилдаги арматура станоклари ва буқиш станоклари ишлатилади. Опалубкадаги конструкцияларни яхшилаб буғлаш ёки электроқиздириш керак бўлади. Қурилиш майдонларида ишни субподредчи монтаж ташкилотлари олиб борадилар (санитария-техник ишлар, электротехник ишлар, махсус жиҳозларни монтаж қилиш). Бу ташкилотлар зарур бўлган электрланган жиҳозлар ва асбобларга эга бўладилар. Жиҳозлар ва асбоблар электр энергиясини талаб қиладилар.

Бино ва иншоотларнинг барпо қилиб бўлингандан кейин пардозлаш ишларига киришилади. Ҳаракатланадиган ёки кўтариб юриладиган қуриштиш мосламалари ёрдамида сиртлар қурилади. Қоронғи вақтда иш бажарилганда электроёритиш қурилмалари қўлланилади.

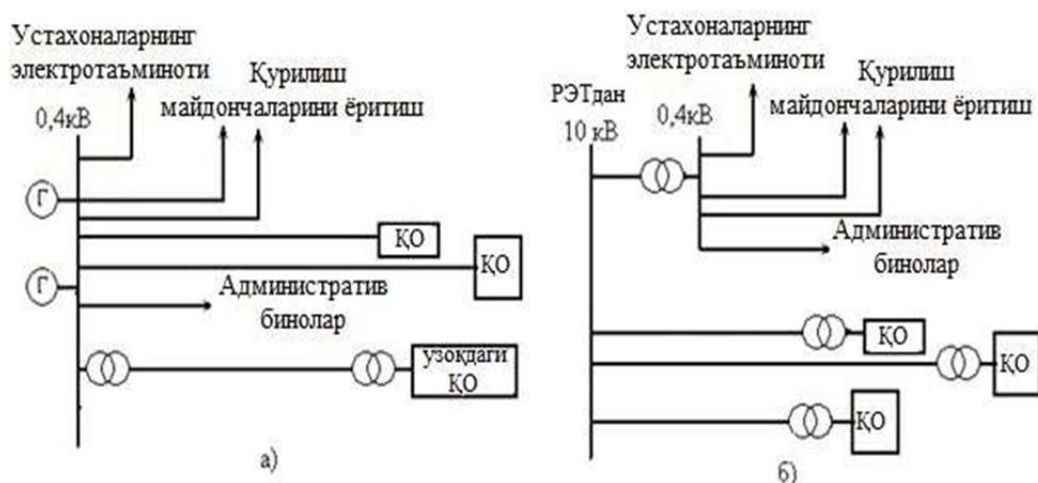
Қурилиш ишлабчиқариш объектларининг электротабминот системаси – электроэнергия ишлабчиқариш, узатиш ва тақсимлаш, унинг ҳисобини олиш ва сифат кўрсаткичларини назорат қилиш учун мўлжалланган электр қурилмалар ва мосламалар тўпламидир. Электроэнергияни ишлаб чиқариш ва узатиш учун мўлжалланган электроқурилмалар қурилиш ишлаб чиқариш корхонасининг мулки бўлиши мумкин ёки бошқа корхона ёки бирлашмага тааллуқли бўлиши мумкин.

Қурилиш корхоналари хусусий электростанцияларига эга бўлишлари ва ҳамма технологик қурилмалар ва процессларни электроэнергия билан таъминлашлари, электроэнергияни хусусий электр тармоқлари орқали узатишлари мумкин. Корхоналар электроэнергияни энергосистемага ёки қўшни саноат корхонасига тегишли электроқурилмалардан (электростанциялардан ва подстанциялардан) олишлари мумкин. Регионал энергосистеманинг район электр тармоқларидан корхонанинг электроэнергия олиш схемаси энг кўп тарқалган схема ҳисобланади.

Қурилиш объектларининг технологик қурилмаларининг, қурилиш майдончаларининг майший қурилмаларининг кўпчилик электроприёмниклари 1 кВгача кучланишда ишлашга мўлжалланган бўладилар. Электроэнергияни ўзгартириш исьтемомолчилар подстанцияларида амалга оширилади, уни тақсимлаш эса – 0.4 кВ кучланишдаги тақсимлаш тармоқлари бўйлаб амалга оширилади.

1- расм. Қурилиш тармоқларининг электротаъминот системалари: а – хусусий электростанция генераторларидан; б – умумий электр тармоғидан.

Корхоналарнинг келтирилган электротаъминот системаси мураккаб системадир. Уни ташқи электротаъминот системасига (нимсистемасига),



ички электротаъминот системасига ва цехичи электроистеъмоли системасига бўлиш мумкин. Худди шундай, қурилиш ишлаб чиқариши корхонасининг электротаъминот системаси энергосистеманинг подсистемасидир ва шу корхонадаги ишлаб чиқариш технологик системасининг подсистемасидир. Қурилиш ишлаб чиқариш корхонасининг ЭТС га ва электр тармоқлари орқали узатиладиган электроэнергияга ишлаб чиқариш процессини ташкил этувчиларидан бири сифатида қаралади ҳам ашё, материаллар, меҳнат сарфлари билан бир қаторда.

Қурилиш ишлаб чиқариш корхонасининг ташқи электротаъминот системасига энергосистеманинг тугун тақсимлаш пункти билан корхонанинг ўзининг пасайтирувчи трансформатор подстанцияси орасидаги электроқурилмалар ва мосламалар тўплами киради. Қурилиш ишлаб чиқариш корхонасининг ташқи электротаъминот системасида, асосан, 6-35 кВ кучланишлар кўлланилади.

Саноат корхонасига (темирбетон конструкциялари заводлари) тенглаштирилган йирик қурилиш ишлаб чиқариш корхонасининг ички электротаъминот системасидаги тақсимлаш тармоғи катта тармоқланишларга эга бўлади. Бу тақсимлаш тармоғи ҳаво линияларига ва, асосан, кабель линияларига, кўп сондаги тақсимлаш пунктлари, трансформатор подстанциялари, коммутацион аппаратларга эга бўлади. Ички электротаъминот системасида электроэнергияни тақсимлаш 6, 10 кВ кучланишларда амалга оширилади. Майда қурилиш объектларининг ички электротаъминот системасига электростанция ёки трансформатор подстанциясидан олинadиган паст кучланиш электр тармоғи киради цехларга ёки технологик қурилмаларга олиб кириш жойигача. Қурилиш майдончасининг объектичи электротаъминоти системаси 380/220 В кучланишли электр тармоғидир.

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш жоизки, қурилиш ишларини бажаришда электр таъминти тизимининг ўрни беқиёс экан.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В.А.
2. Елисеева, А.В. Шинянского.М.:Энергоатомиздат,1983.450 с. 17.Справочник по крановым электродвигателям / Под ред. В.М. Рабинович.М.: Энергоа томиздат, 1988. 318 с.
3. Садуллаев Н.Н. Ротори қиска туташган уч фазали асинхрон моторни лойиҳалаш. Электромеханика фанидан курс лойиҳасини бажариш учун ўқув кўлланма. Бухоро, Муаллиф, 2001. 78 б.
4. Проектирование электрических машин. Под ред. Копылов И.П. М.: Энергия, 1980. 495 б.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ МНОГОЖЫЛНЫХ КВАРТИР С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СТЕНДА “EPH 2 ADVANCED PHOTOVOLTAICS TRAINER”

ст. преп. У.Н.Мирзаев, студент Ж. Эргашев  
(Жиззах политехника институти)

*Аннотация:* С целью определения перспективности использования солнечной панели в качестве основы для создания зарядного устройства, необходимо знать ряд параметров: ток короткого замыкания, напряжение холостого хода, коэффициент полезного действия и др. В настоящей работе эти параметры оцениваются по результатам исследования вольтамперной характеристики солнечной панели, полученной в автоматическом режиме с использованием компьютера и цифрового измерительного прибора “EPH 2 Advanced photovoltaics trainer”.

В последнее время значительно возрос интерес к разработке зарядных устройств [1,2] на альтернативных источниках энергии. Наиболее популярный выбор источника энергии для реализации конструкций зарядных устройств – солнечные батареи. Солнечная батарея собирается путем параллельного подключения солнечных модулей, каждый из которых состоит из последовательно соединенных солнечных элементов (СЭ) и реализован в виде самостоятельной панели. Электрофизические характеристики солнечной панели (СП) – это важнейшие параметры, оценивая которые можно сделать обоснованный выбор о перспективности применения панели для создания солнечной батареи с необходимым значением выходной электрической мощности.

В данной работе приведен пример исследования основных электрофизических характеристик солнечной панели на основе поликремния

размерами 23см ×35см.

В простейшем случае СЭ может состоять из единственного р-п-перехода, расположенного на сравнительно небольшой глубине от освещаемой поверхности полупроводника. Основной электрофизической характеристикой р-п-перехода является его вольтамперная характеристика (ВАХ). ВАХ СЭ представляет собой суперпозицию темнового тока р-п-перехода и тока, возникающего в результате генерации светом и разделения внутренним электрическим полем носителей, так называемого светового тока СЭ. В результате ВАХ освещенного р-п-перехода смещена в четвертую четверть осей координат. Известно, что прибор с подобной ВАХ может служить источником постоянного тока [3-5]. При соответствующем подборе нагрузочного сопротивления мощность в нагрузке может достигать 80% от произведения тока короткого замыкания  $I_{кз}$  и напряжения холостого хода  $U_{хх}$ .

По графику ВАХ необходимо в первую очередь определить два важнейших параметра СЭ: ток короткого замыкания и напряжение холостого хода. Ток короткого замыкания – это ток, протекающий через СЭ, когда сопротивление нагрузки равно нулю. Для идеального СЭ  $I_{кз}$  равен световому току, поэтому  $I_{кз}$  можно считать максимальным током, который способен создать СЭ. Величина  $I_{кз}$  в значительной степени зависит от диффузионной длины носителей заряда в полупроводнике [3] и качества пассивации поверхности СЭ. Для исследуемой панели величина  $I_{кз}$  составила 2.0 А.

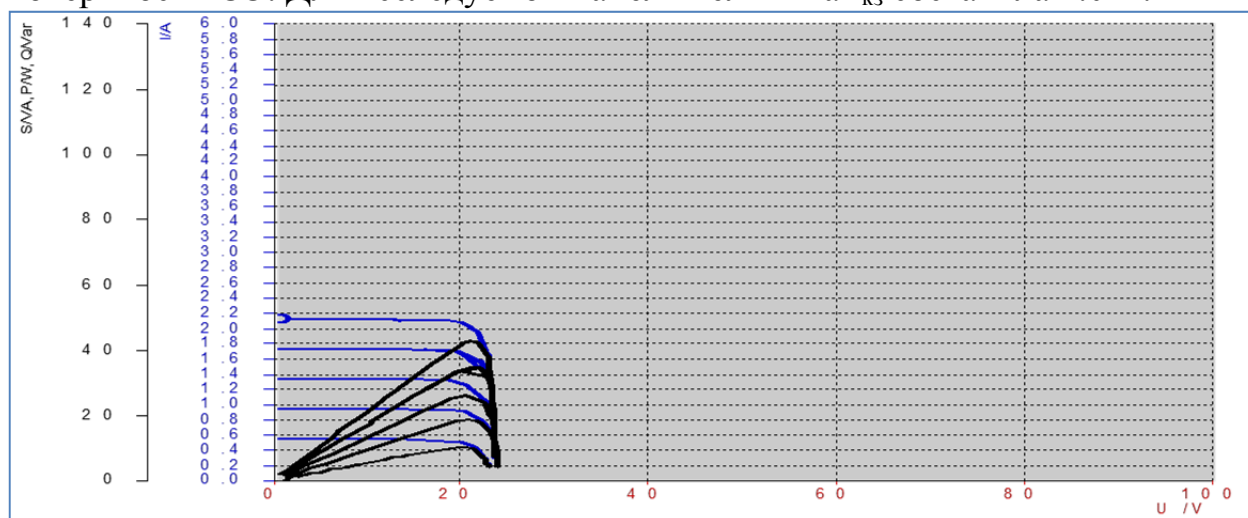


Рис.1. ВАХ солнечной панели (1) и зависимость мощности во внешней цепи от напряжения на ее выводах (2)

Напряжение холостого хода  $U_{хх}$  – это максимальное напряжение на выходе СЭ, возникающее при нулевом токе через СЭ. Напряжение холостого хода соответствует прямому смещению р-п-перехода, зависит от его тока насыщения и светового тока.

Ток короткого замыкания и напряжение холостого хода – это максимальные ток и напряжение, которые можно получить от СЭ. Однако, выходная мощность СЭ при этом равна нулю. Зависимость мощности во внешней цепи от напряжения на выводах исследуемой солнечной панели показана на рис.1., кривая 2. Видно, что при оптимальном выборе сопротивления внешней цепи  $R_{опт}$  мощность, отдаваемая панелью во

внешнюю цепь, будет максимальной  $P_{\max}$ . Величина  $R_{\text{опт}} = U_{\text{опт}} / I_{\text{опт}}$ .

Для СЭ, применяемого в качестве источника постоянного тока, вводится понятие коэффициента заполнения (КЗ), который определяется, как отношение максимальной мощности СЭ к произведению  $U_{\text{хх}}$  и  $I_{\text{кз}}$ . На рис. 1 показаны: прямоугольник А, построенный в координатах  $U_{\text{хх}}$  и  $I_{\text{кз}}$ , и прямоугольник Б, построенный в координатах  $U_{\text{опт}}$  и  $I_{\text{опт}}$ . КЗ равен отношению площадей прямоугольников А и Б и представляет собой меру квадратичности ВАХ СЭ, определяя максимальную площадь прямоугольника, который можно вписать в ВАХ СЭ. По сути КЗ – это коэффициент преобразования электрической мощности СЭ в полезную тепловую мощность.

Самым распространенным параметром для оценки эффективности преобразования СЭ солнечной энергии в электрическую является коэффициент полезного действия (КПД). КПД определяется как отношение максимальной электрической мощности на выходе СЭ, к мощности нормально падающего на поверхность СЭ потока солнечного излучения. Для исследуемой солнечной панели площадью  $700 \text{ см}^2$  при мощности падающего излучения  $46 \text{ Вт/м}^2$  ( $\approx 100000 \text{ Лк}$ ) значение КПД оказалось равным 12 %. Это значение является типичным для класса СЭ на основе поликремния [7]. По результатам измерения ВАХ при освещенности 100000 Лк составим таблицу с основными электрофизическими параметрами солнечной панели.

Таблица №1

№ п/п	Наименование электрофизического параметра солнечной панели	Измеренное/расчетное значение электрофизического параметра солнечной панели
1	$I_{\text{кз}}$	2 А
2	$U_{\text{хх}}$	24В
3	$P_{\max}$	46Вт
4	$R_{\text{опт}}$	1,0кОм
5	КЗ	70%
6	КПД	12%

Исследование электрофизических параметров СП с помощью компьютеризированного стенда, включающего цифровой измеритель иррадиация “EPH 2 Advanced photovoltaics trainer” и программу обработки результатов прямых измерений токов и напряжений в LAB Soft, является удобным и высокоинформативным автоматизированным методом, выгодно отличающимся от ряда существующих [8-10]. Результаты исследований позволяют сделать обоснованный вывод о качестве солнечной панели и целесообразности использования ее для сборки солнечной батареи, с последующим применением в составе зарядного устройства или т.п.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Какурин Ю.Б., Какурина Н.А., Курсай Д.Е., Осипов Н.А. Сборка и рекомендации по эксплуатации солнечной батареи, собранной своими руками // Технические науки – от теории к практике, 2014, №34, С. 95 - 102.
2. Дмитриев А.Н., Какурина Н.А., Какурин Ю.Б. Измерение и расчет электрофизических характеристик генератора на основе POWERBALL // Технические науки – от теории к практике, 2015, №47, С. 86 – 91.
3. Зи. С. Физика полупроводниковых приборов: в 2-х книгах. Кн.2. Пер. с англ. – 2-е перераб. и доп.изд. – М.: мир, 1984. 456 с.
4. С. Honsberg и S. Bowden. PVCDROM // URL: pveducation.org/pvcdrom.

## КОМПЕНСАЦИОННЫЙ МЕТОД УЧЕТА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СИГНАЛА ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ТЕНЗОМЕТРА

*доц.Ш.Набиев, ст.преп. Э.Беркинов, преп. Д.Рахманов  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

**Аннотация:** Показаны причины возникновения временной нестабильности в чувствительных элементах датчиков давлений и предложены методы по ее уменьшению. Проанализированы результаты моделирования чувствительного элемента на основе КДК-структуры со схемой температурной компенсации на основе высокоомного терморезистор.

Эксплуатация современных датчиков давлений в особо жестких условиях постоянно повышает требования к точностным и эксплуатационным характеристикам высокотемпературных полупроводниковых датчиков давлений (ПДД) [1].

Наибольшую сложность представляет компенсация нестабильности метрологических характеристик, вызванной прогрессирующими погрешностями – медленно изменяющимися во времени по случайному закону погрешностями (дрейфом) [2]. В чувствительных элементах (ЧЭ) ПДД основным источником дрейфовых погрешностей являются легированные участки кремния в виде различных слоев (тензорезисторы, терморезисторы и др.), полученные диффузией и ионным легированием. Внутренняя структура легированных участков содержит значительное количество дефектов, наличие которых вызывает деградацию характеристик кремния, а значит и ЧЭ в целом, вследствие процессов, вызванных объемной диффузией, особенно при эксплуатации в широком диапазоне температур [3].

Еще одной причиной долговременных дрейфовых погрешностей ЧЭ ПДД является наличие  $p-n$  перехода между резисторами и подложкой (поверхностью ЧЭ), что вызывает возникновение механических напряжений,



релаксирующих как во времени, так и при изменении температуры. Кроме того, наличие *p-n* перехода ограничивает функционирование кремниевого ЧЭ при температуре свыше 120 °С вследствие наступления при данной температуре теплового пробоя.

Исключить *p – n* переход позволяет конструкция, использующая структуру «кремний-диэлектрик-кремний» (КДК), обладающая существенными преимуществами по сравнению с традиционными конструкциями кремниевых ЧЭ ПДД [4].

В такой конструкции мембрана ЧЭ покрыта изолятором (слоем SiO<sub>2</sub>), а на поверхности изолятора расположены тензорезисторы меза-типа из монокристаллического кремния, обладающего удельным сопротивлением не менее 20 Ом·см, что соответствует концентрации бора не более 10<sup>15</sup> см<sup>-3</sup>. Это позволяет значительно уменьшить количество дефектов в кремнии, а значит и долговременную дрейфовую погрешность. Исключение *p-n* позволяет расширить температурный диапазон эксплуатации ПДД до 300°С.

Тензорезисторы располагаются на поверхности ЧЭ и объединяются в измерительный мост Уитстона. Параметры тензорезисторов следующие: номинальное сопротивление не менее 1 МОм, температурный коэффициент сопротивления (ТКС) тензорезисторов порядка 0,8 %/°С, температурный коэффициент тензочувствительности (ТКЧ) порядка 0,4 %/°С, коэффициент тензочувствительности при нормальной температуре  $k = 150$ , деформация, соответствующая максимальному давлению  $\varepsilon = 0,0005$  [5].

Сопротивления тензорезистора как функция деформации, прямо пропорциональной измеряемому давлению, и температуры представлена выражением [5]:

$$R(P, T) = R_0(1 + \alpha_1 \Delta T)(1 \pm k_0(1 + \gamma \Delta T)\varepsilon) \quad (1)$$

где  $R_0$  – номинальное сопротивление при температуре 25 °С,  $\alpha_1$  – ТКС [1/°С],  $k_0$  – коэффициент при температуре 25 °С,  $\varepsilon$  – относительная деформация тензорезистора,  $\gamma$  – ТКЧ [1/°С],  $\Delta T$  – диапазон изменения рабочей температуры ПДД.

Выходной сигнал измерительного моста Уитстона равен (2):

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{п}} \frac{R_1 R_4 - R_2 R_3}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)} \quad (2)$$

Выходное напряжение измерительного моста Уитстона исследовалось при помощи моделирования в программе MathCad.

На рисунке 1 показан выходной сигнал измерительного моста Уитстона при максимальном входном давлении на ПДД в программной среде MathCad при напряжении питания 1 В в диапазоне температур  $\Delta T = 300$  °С.

Анализ данных на рисунке 1 показывает, что выходное напряжение при максимальной деформации ЧЭ равно 75 мВ и в диапазоне температур до 300 °С линейно возрастает до 165 мВ, т.е., увеличивается более чем в 2 раза. Такая температурная погрешность обусловлена высокими значениями ТКЧ тензорезисторов, что является наиболее существенным недостатком использования нелегированного кремния для изготовления ЧЭ.

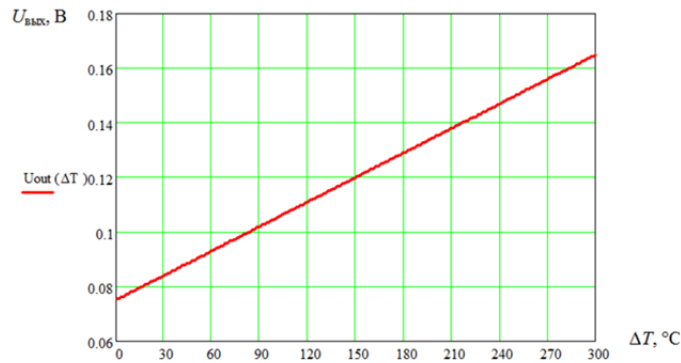


Рис. 1 – Выходной сигнал мостовой схемы при максимальном давлении в заданном диапазоне температур ПДД

Простейшим способом компенсации температурной погрешности тензочувствительности является подключение к выходу моста Уитстона делителя напряжения, состоящего из терморезистора  $R_t$  и постоянного подстроечного резистора  $R_d$ . В этом случае выходное напряжение будет описываться формулой

$$U_{\text{вых1}} = U_{\text{п}} \frac{R_1 R_4 - R_2 R_3}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)} \cdot \frac{R_d}{R_t(\Delta T) + R_d} \quad (3)$$

где  $R_t(\Delta T) = R_{t0}(1 + \beta \cdot \Delta T)$ . Для снижения дрейфовой погрешности ЧЭ терморезистор также должен изготавливаться из нелегированного монокристаллического кремния, тогда его номинал и ТКС будут такие же, как у тензорезисторов.

Значение подстроечного сопротивления  $R_d$  определяется из условия нечувствительности измерительного моста Уитстона к изменению температуры путем дифференцирования выражения (3) по температуре и приравнивания к 0. Тогда  $R_d$  будет равен

$$R_d = \frac{R_0(\alpha - \gamma)}{\gamma} \quad (4)$$

Для заданных значений моделируемого измерительного моста Уитстона значение подстроечного сопротивления  $R_d$  равно  $3 \cdot 10^6$  Ом. Выходное напряжение моста при использовании схемы температурной компенсации показано на рисунке 2.

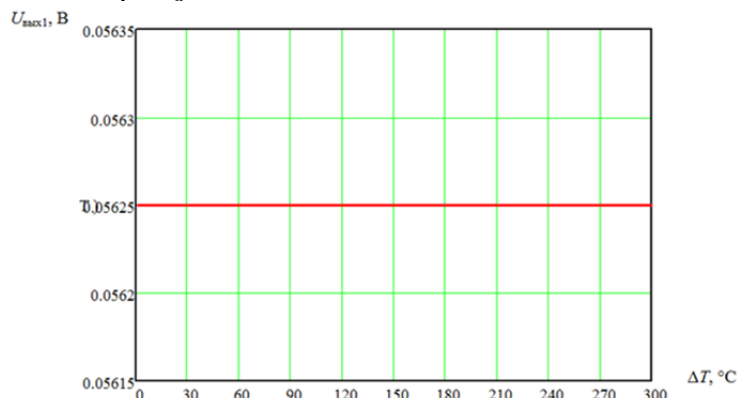


Рис. 2 – Выходное напряжение мостовой схемы после температурной компенсации.

Значение выходного сигнала составляет 56 мВ во всем диапазоне

температур. Снижение выходного сигнала является единственным недостатком такой схемы температурной компенсации, но в данном случае оно составляет не более 25 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баринов И.Н. Высокотемпературные тензорезистивные датчики давлений на основе карбида кремния. Состояние разработок и тенденции развития // Компоненты и технологии.–2010.–№8.–С. 64-71.
2. Баринов И.Н., Цыпин Б.В. Состояние разработок и тенденции развития высокотемпературных тензорезистивных датчиков давлений на основе карбида кремния // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика.–2010.– №11.–С. 50-60.
3. Мокров Е.А. Баринов И.Н. Разработка высокотемпературных полупроводниковых датчиков давления // Приборы.–2008.– №11.– С. 8-13.
4. Волков В.С., Баринов И.Н. Полупроводниковые датчики давления на основе резонансного преобразователя // Приборы.–2012.–№7.–С. 9-13.
5. Баринов И.Н., Волков В.С. Повышение долговременной стабильности высокотемпературных полупроводниковых датчиков давлений // Приборы.- 2010. – № 3. – с. 9 – 16.

#### РАСЧЕТ ОПТИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

*ст. преп. А. К. Тожибоев, М. М. Нишинова  
(Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** Возможности концентрации солнечного излучения обусловлены особенностями Солнца, как источника излучения - малый угловой радиус, что и обуславливает возможности получения высоких концентраций.*

В данной работе приведён расчет оптических потерь параболоцилиндрической установки со стационарным концентратором. Прделанные расчёты позволяют систематизировать большое количество различных конструкций, выявить конструктивные и технологические достоинства и недостатки каждой из основных элементов параболоцилиндрической системы.

В связи с малой энергетической плотностью солнечного излучения, практически во многих типах солнечных установок желательно использовать оптические концентраторы солнечного излучения.

Возможности концентрации солнечного излучения обусловлены особенностями Солнца, как источника излучения - малый угловой радиус, что и обуславливает возможности получения высоких концентраций.

В настоящее время проблема применения концентраторов заключается

в решении задач повышения их оптической эффективности и обеспечения экономической рентабельности в эксплуатации.

В данной статье приводятся расчет оптических потерь и основные характеристики приемника параболоцилиндрической установки со стационарным концентратором.

Оптические потери, солнечного параболоцилиндрического концентратора в первую очередь, связаны радиационными свойствами поверхности отражателя, прозрачной изоляции и поглощающей поверхности приемника. Отражательная способность  $R_3$  зависит от природы поверхности и ее шероховатости. Для большинства практически используемых зеркальных покрытий  $R_3$  равна  $0,76 \div 0,9$ , а в некоторых случаях достигает  $0,94 \div 0,96$ . Пропускательная способность прозрачной изоляций  $\tau_c$  и поглощательная способность поверхности приемника  $A_s$  (приведенная поглощательная способность) также зависят от материала и средних углов падения радиации. Угол падения отраженного луча на приемник зависит от места отражения луча на поверхности концентратора и от формы приемника.

Точное значение произведения  $\tau_c \cdot A_s$  получается интегрированием по всему концентратору потока радиации, проходящего через прозрачное покрытие и падающего на приемник. Для практических расчетов можно принимать среднее значение этих коэффициентов. Коэффициент пропускания большинства практически применяемых прозрачных изоляций из термостойкого стекла составляет  $0,85 \div 0,92$ , а просветленных - достигает  $0,94 \div 0,96$ . Коэффициент поглощения черно окрашенной и селективно окрашенной поверхности приемника колеблется в пределах  $0,85 \div 0,96$ . Оптические потери, связанные с непопадающей частью фокусируемой радиации на приемнике ограниченного размера, оцениваются коэффициентом улавливания  $Y$  (фактор формы). Коэффициент улавливания  $Y$  можно оценить по кривой нормального распределения плотности потока в фокальной плоскости, используя следующую формулу [1]:

$$Y = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{h(b/B)} e^{-h^2 \cdot (b/B)^2} \cdot d\left(\frac{h \cdot b}{B}\right), \quad (1)$$

где:  $b$  - расстояние от центра нормального фокального изображения;  $h$  - коэффициент нормального распределения связанной с максимальной плотностью потока в центре фокального пятна зависимостью

$$h = E_{\max} \cdot B \sqrt{\pi}, \quad (2)$$

Для решения уравнения (1) можно использовать таблицы интегралов

вероятности  $\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-x} \cdot dx$ ; подставляя предел  $x = h(b/B)$ , получим значения  $Y$  для определенных отношений ширин и  $h$ . Таким образом, исходя из выбранного значения  $h$  (или из значения, более или менее соответствующего практически существующему отражателю) можно определить кривую

распределения плотности потока энергии и вычислить значение  $Y$  в зависимости  $b/B$ . Например, при  $h = 60$  приемник имеет ширину, составляющую 0,01 и 0,02 от ширины концентратора. При  $b/B = 0,01$  предел интегрирования вероятности равен  $60/(0,01) = 0,60$ . Из таблицы интегралов вероятности находим  $Y = 0,604$ . Для удвоенной ширины предел равен 1,2 и  $Y=0,91$ .

При расчете оптических потерь необходимо также учитывать затенение поверхности концентратора приемником. Это можно оценить коэффициентом затенения, определяемый по следующей формуле:

$$K_{\text{зат}} = (B - d_H) / B, \quad (3)$$

где:  $d_H$  - наружный диаметр приемника.

Таким образом, для постоянных оптических коэффициентов (оптические коэффициенты  $R_s \cdot \tau_c \cdot A_s \cdot \gamma$  приняты постоянными условно, так как они изменяются в течение срока службы коллектора) коллектора можно записать следующее выражение:

$$C_{\text{опт}} = R_s \cdot \tau_c \cdot A_s \cdot Y \cdot K_{\text{зат}}. \quad (4)$$

Оптические потери происходят также в результате падения прямых солнечных лучей не по нормали к поверхности коллектора и связанные с этим концевых эффектах. Косинус угла падения  $\cos \Theta$  (угол между нормалью коллектора и лучами солнца) зависит от способа ориентации коллектора и определяет эффективность системы при одноосевом слежении. В случае двухосевого слежения коллектор всегда направлен прямо на солнце и  $\cos \Theta = 1$ .

Для параболоцилиндрических коллекторов, вращающихся вокруг фиксированной оси, параллельной оси Земли (т.е. полярной оси), показанной угол падения равен угловому положению Солнца в солнечный полдень относительно плоскости экватора (т.е. склонению -  $\delta$ ):  $\cos \Theta = \cos \delta$ .

Среднегодовое значение  $\cos \delta$  можно принять за 0,96 или склонение  $\delta$  можно рассчитать по приближенной формуле Купера [2]:

$$\delta = 23,45 \cdot \sin \left[ 360 \frac{(284 + n)}{365} \right], \quad (5)$$

где:  $n$  - порядковый номер дня года.

Для параболоцилиндрических коллекторов, вращающихся вокруг фиксированной горизонтальной оси восток-запад косинус угла падения определяется выражением [3]:

$$\cos \Theta = \left( 1 - \cos^2 \delta \cdot \sin^2 \omega \right)^{1/2}, \quad (6)$$

где:  $\omega$  - часовой угол, равный нулю в солнечный полдень; каждый час соответствует  $15^\circ$  долготы.

Для параболоцилиндрических коллекторов, вращающихся вокруг фиксированной горизонтальной оси север-юг с непрерывной корректировкой, косинус угла определяется выражением [2]:

$$\cos \Theta = \left[ (\sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos \omega)^2 + \cos^2 \delta \cdot \sin^2 \omega \right]^{1/2}, \quad (7)$$

где:  $\varphi$  - широта местности.

Влияние угла падения на оптическую эффективность параболоцилиндрического коллектора может быть записано в общем виде следующей функцией [4]:

$$F(\Theta) = (1 - A \operatorname{tg} \Theta) \cdot \cos \Theta, \quad (8)$$

где:  $A \operatorname{tg} \Theta$  - выражает уменьшение эффективной площади зеркальной поверхности, обусловленной концевыми эффектами, т.е. затенением торцевых конструкций концентратора;

$A$  - геометрический коэффициент, определяемый исходя из конструктивных особенностей коллектора.

Величину геометрического коэффициента  $A$  можно вычислить с помощью следующего соотношения [2]:

$$A = \frac{B(f + C) + F_\phi - F_c}{F_3}, \quad (9)$$

Таким образом, если известны оптические коэффициенты коллектора, то для оценки оптических потерь коллектора можно записать следующее выражение:

$$Q_{\text{ОПТ}} = Q_{\text{ПАД}} [1 - C_{\text{ОПТ}} \cdot F(\Theta) \cdot F(\phi)], \quad (10)$$

С другой стороны, общее произведение измеренных и эмпирических оптических коэффициентов равно оптической эффективности системы.

$$\eta_{\text{ОПТ}} = C_{\text{ОПТ}} \cdot F(\Theta) \cdot F(\phi), \quad (11)$$

Оптическую эффективность параболоцилиндрического коллектора можно рассчитать, используя падающую на концентратор и поглощенную в приемнике солнечную энергию.

$$\eta_{\text{ОПТ}} = Q_{\text{ПОГ}}^{\text{II}} / Q_{\text{ПАД}}, \quad (12)$$

Поглощенная энергия, приемником используя оптические коэффициенты, определяется по формуле [13]:

$$Q_{\text{ПОГ}}^{\text{II}} = E_0 \cdot F_3 \cdot C_{\text{ОПТ}} \cdot F(\Theta) \cdot F(\phi), \quad (13)$$

В целом, по формулам (10) и (11) могут быть рассчитаны оптические потери и эффективность параболоцилиндрического коллектора. В настоящее время практически достигнутая оптическая эффективность  $\eta_{\text{ОПТ}}$  солнечных параболоцилиндрических коллекторов лежит в диапазоне от 0,6 до 0,8.

Основными характеристиками, которые определяют эффективность приемника, являются геометрическая форма, размеры, спектральные характеристики прозрачной изоляции и поглощающей поверхности, а также параметры теплового режима (рабочая температура, коэффициенты тепловых потерь, полученное полезное тепло и др.)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тепляков Д.И. Энергетические характеристики зеркальных гелиоустановок в эксплуатационных условиях // Преобразователи солнечной энергии на полупроводниках. – М.: Наука, 1998. – С. 160-165
2. Даффи Д. А., Бекман У. А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии / Под ред. Малевского Ю. Н. – М.: Мир, 1977. – 409 с.
3. Эргашев С.Ф. Разработка и исследование солнечной параболоцилиндрической установки с тепловой трубой в качестве теплоприемника.: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Ашхабад: НПО-Солнце, 1994. – 20 с.
4. Sharver W. W., Duffi W.S. Solar thermal electric power systems composition of lin-focus collectors // Solar Energy. – 2009. – Vol. 22, 2. – P. 49-61.

### РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАНОКОМПОЗИТОВ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР БЕЗ ПЕРЕГРЕВА ПОВЕРХНОСТИ

*доц.Ш.Набиев, Д.Юсупов, Э.Беркинов, Д.Рахманов  
(Наманганский инженерно-строительный институт)*

***Аннотация:** В работе приводятся экспериментальные данные исследования ВАХ полупроводников и металлических структур методом зондовой микроскопии проведенных с целью автоматизации измерений. Полученные результаты показывают, что разработанная методика позволяет увеличение контраста изображения поверхности при исследовании нанокomпозитов, материалов без перегрева поверхности.*

Методы сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) позволяют с высоким локальным разрешением получать трёхмерное изображение поверхности, визуализировать качественное распределение и получать количественные данные о её электрических, магнитных и трибологических и других характеристиках [1].

Одним из мощных методов СЗМ является метод отображения сопротивления растекания, позволяющий выявить однородность по распределению концентрации носителей заряда, степень кристалличности нанокomпозитов, исследовать интерфейсные явления, приборные структуры, такие как НЕМТ-транзисторы [2], сенсорных слоев.

Суть метода заключается в следующем: сканирование проводится проводящим зондом АС - микроскопа в контактном режиме, при этом сила прижима зонда к поверхности (изгиб кантилевера) поддерживается постоянной. К зонду прикладывается напряжение смещения, и регистрируется результирующий ток через образец в зависимости от положения зонда одновременно с получением данных о рельефе.

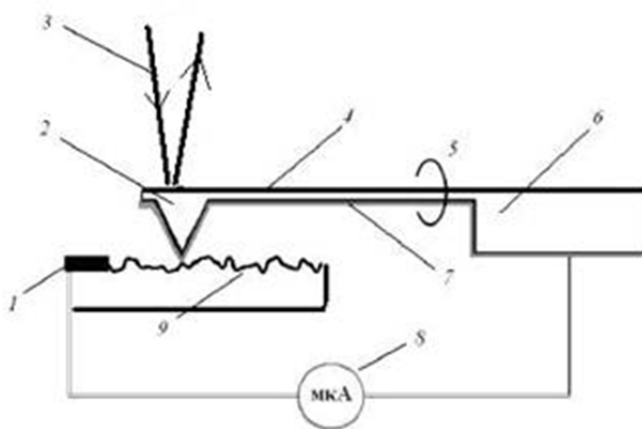


Рис. 1. Схема измерений в режиме отображения сопротивления растекания

На рисунке 1 схематически показан зондовый датчик для проведения измерений в режиме сопротивления растекания, где 1 — омический контакт; 2 — зонд; 3 — лазерный луч; 4 — отражающее покрытие; 5 — кантилевер; 6 — кремниевый чип; 7 — проводящее покрытие; 8 — амперметр; 9 — поверхность образца.

В предположении постоянного контактного сопротивления зонд-поверхность при заданном смещении значение измеряемого тока пропорционально локальному сопротивлению исследуемого образца.

При измерении вольтамперных характеристик зонд, задерживаясь над поверхностью, может вызывать перегрев образца и изменение сопротивления в данной точке [3]. Для того чтобы поверхность образца не подвергалась такому интенсивному воздействию, можно использовать каждое сканирование в режиме сопротивления растекания как отдельную точку для вольт - амперной характеристики.

Исследования проводились в сканирующем зондовом микроскопе ИНТЕГРА Терма со сниженным уровнем температурных дрейфов. Тип зонда и геометрия острия определяют в каких методиках можно использовать данный зонд [4]. Были использованы зондовые датчики DCP11 с алмазоподобным покрытием, которые отличаются наличием двух прямоугольных кантилеверов. Радиус закругления острия порядка 100 нм.

Исследовались полупроводниковые материалы (серия образцов, полученных химическим осаждением из газовой фазы  $ZnSnO_3$ ;  $VO_2/Al$  на ситалле; скол GaAs; PbS/Si). На примере тестового образца (рис. 3), состоящего из напылённых на ситалловую подложку металлических площадок (Au, Ag, Ni, Ti, Al) испытывалось программное обеспечение, построенное в среде LabView (для получения ВАХ).

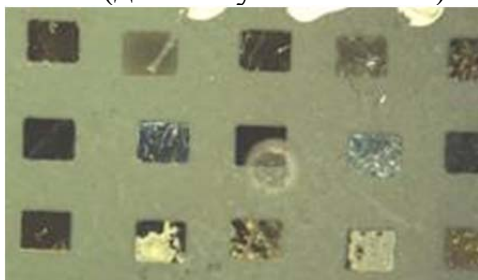


Рис. 2. Тестовый образец



Проводились измерения участка 1 мкм Ч 1 мкм, при подаваемом напряжении смещения от +2 В до +4 В с шагом 0,1 В (рисунок 3).

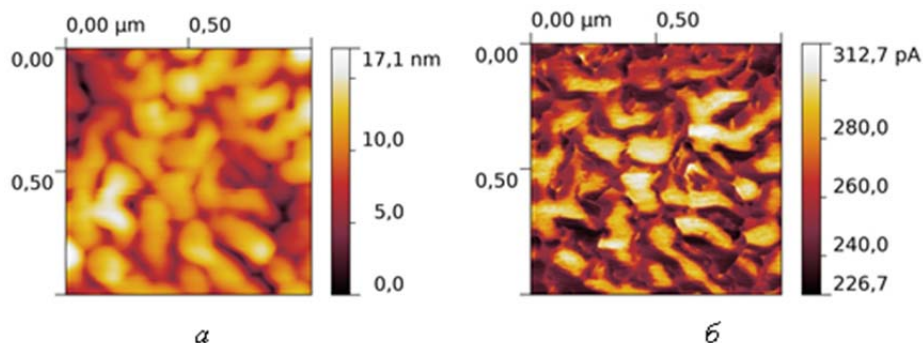


Рис. 3. АСМ - изображения Au площадки, размер скана 1 мкм Ч 1 мкм, напряжение +2,3 В: а — топография; б — карта распределения тока



Рис. 4. Вольт - амперная характеристика Au контакта

Из программы, управляющей микроскопом, полученные данные экспортировались в формате ASCII. На первом этапе с помощью созданного программного обеспечения совмещались топографии, полученные при разных напряжениях, поскольку наличие температурного дрейфа всегда смещает область сканирования. На втором этапе пользователь выбирает точку на изображении топографии, в которой необходимо построить вольт - амперную характеристику. На третьем этапе из карты тока берутся значения тока в выбранной точке. Таким образом, на основании напряжений, при которых были получены группы изображений, и значений тока в выбранной точке карты тока строится вольт - амперная характеристика (рисунок 4).

### Заключение

В работе были проведены экспериментальные исследования вольт - амперных характеристик полупроводниковых и металлических структур в сканирующем зондовом микроскопе. С целью автоматизации измерений вольт - амперной характеристики было создано программное обеспечение в среде LabView, которое совмещает топографии и карты тока, измеренные при разных напряжениях смещения. Программное обеспечение позволяет построить вольт - амперные характеристики для каждой точки исследованной поверхности. Разработанная методика позволяет решать новые

материаловедческие задачи: увеличение контраста для исследования нанокompозитов, исследование материалов, где локальное измерение ВАХ приведёт к перегреву поверхности и невоспроизводимости измерений.

Работа выполнена в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности № 16.2112.2014/К.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностика материалов методами сканирующей зондовой микроскопии. Учеб. пособие. Под ред. В. А. Мошникова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. 172 с.
2. С. В. Платонов, Н. В. Пермяков, Б. И. Селезнёв, В. А. Мошников, Э. Ю. Козловский, А. М. Осипов. Малошумящие арсенид-галлиевые усилители при воздействии электромагнитных помех повышенной интенсивности. Вестник новгородского государственного государственного университета, серия технические науки, № 67, 2012, стр. 29–32.
3. Канагеева Ю. М., Мошников В. А. Исследование свойств матриц на основе In/PbTe методами атомно-силовой микроскопии с помощью специальной системы наноконтактов. // Вакуумная техника и технология. 2008. Т. 18. № 2. С. 87–94.
4. Пермяков Н. В. Расширение функциональных возможностей зондов атомно-силовых микроскопов электрохимическими методами // Молодой учёный. 2012. № 12. С. 10–14.

#### ОҚОВА СУВЛАРНИ МЕХАНИК ТОЗАЛАШНИНГ АТРОФ МУҲИТГА ТАЪСИРИ

*ўқитувчилар. С.М.Тилаков, Л.Ш.Қаюмова, талаба. О.А.Эшпўлатов  
(Тошкент давлат техника университети Термиз филиали )*

*Аннотация: Мақолада оқова сувларнинг механик усулда тозалашнинг атроф муҳитга таъсири ишлаб чиқилган ҳамда амалиётга тадбиқи ҳақида маълумотлар келтирилган.*

Влияние механической очистки сточных вод на окружающую среду

В статье описывается влияние механической очистки сточных вод на окружающую среду и практическое применение..

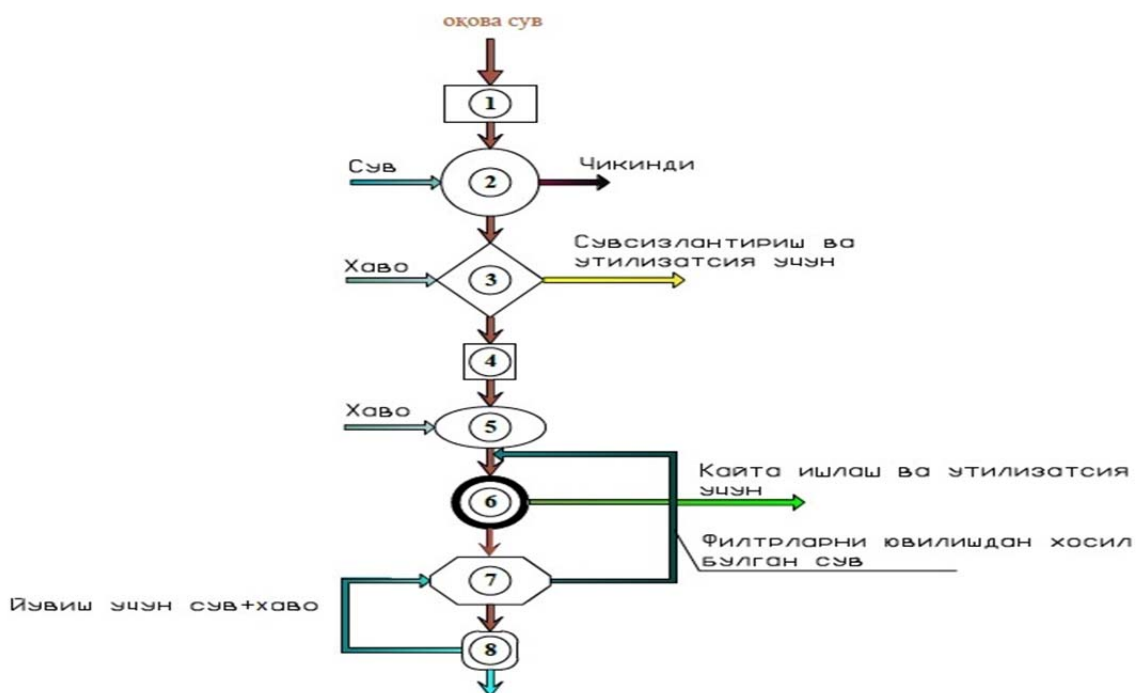
Ҳозирги вақтда сув ҳавзаларининг ифлосланишини олдини олишга жуда катта эътибор берилмоқда. Хўжалик маъиший ва саноат корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни маълум бир иншоотларда тозаланиб, улар яна сув ҳавзаларига қуйилади, натижада сув ҳавзаларини маълум даражада ифлослантиради. Кейинги йилларда ҳукуматимиз томонидан қатор қарорлар қабул қилиниб, уларда асосий эътибор сув ҳавзаларини санитария ҳолатларини яхшилашга қаратилгани аҳамиятлидир.

Саноат ва кишлок хўжалик корхоналари сон жихатдан кўпайиши ва

юқори суръатларда ривожланиши, улардан чиқадиган умумий оқова сувлар миқдорининг ортишига сабаб бўлмоқда. Бу оқова сувлар сув ҳовзаларини ифлосланиш даражасига таъсир қиладиган асосий омилдир. Кўп миқдорда оқова сувларини сув ҳовзаларига тушириш билан бирга, уларнинг тозалигини сақлаб қолиш халқ хўжалигида муҳим вазифалар қаторига киради. Оқова сувларни тозалаш усулини тўғри танлаш, сув ҳавзаларига тушадиган оқова сувларини санитария меъёрлари талабига мувофиқ бўлишини таъминлаб, экологияга катта зарар етказилишини олдини олади.

Оқова сувларни таркибида ҳар хил турдаги зарарли моддалар бўлади. Оқова сувларнинг таркибидаги органик ифлос моддалар, бактерияларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратади. Бу хилдаги моддаларни тозалаш жараёнида, сув, таркибидаги зарарли моддалардан тозаланса экологиямиздаги турғунлик барқарорлашган бўлади, она табиатимизнинг бизга берган иномларига кичикгина шукрона қилган бўламиз. Бунинг учун бизга оқова сувларни тозалашда уларнинг таркибидаги зарарли моддаларни айниқса органик моддаларни оқова сув таркибидан ажратиб олиш ва уни зарарсизлантириш муҳим аҳамият касб этади. Оқова сувлар механик, кимёвий ва биологик усулларда тозаланadi. Оқова сувлар таркибидаги бактерияларни зарарсизлантириш мақсадида, биз куйидаги **механик тозалаш** усулидан фойдаланишимиз ҳам мумкин. Оқова сувларни тозалаш иншоотлари шундай жойлаштирилиши керакки, тозаланадиган оқова сувлар бирдан иккинчисига кетма-кет оқиб ўтсин. Механик тозалаш иншоотларида аввало оқова сув таркибидаги анча оғир катта бўлган чиқиндилар тутиб қолиниб, ундан сўнг асосий эримаган қолдиқ моддалар ажратиб олинади.

### Оқова сувларни механик тозалаш чизмаси



1-қабул камераси; 2 - механик панжара; 3-қумтутгич; 4-сув миқдорини ўлчовчи мослама; 5-ўрталаштиргич; 6-тиндиргич; 7-барабансимон тўр ва қумли филтрлар; 8-насос станцияси.

Бу усулда биз оқова сув таркибидаги эримаган қолдиқ моддаларни сувдан ажратиб олиб атроф-муҳитга зарар етмайдиган қилиб зарарсизлантирамиз ва шу билан бирга сузиш, тиндириш ва филтirlлаш усули орқали оқова сувларни механик усулда тозалаймиз. Оқова сувларни механик тозалашда жараёнлар кетма – кетлигида амалга оширилади.

панжараларда оқова сувлар таркибидаги ўлчамлари 5 мм ва ундан катта бўлган чиқинди моддалар тутиб қолинади;

оқова сув таркибидаги 0.14 мм дан 5 мм гача бўлган минерал ифлосликларни, асосан қумларни тутиб қолиш мақсадида ишлатилади;

оқова сув таркибидаги муаллақ ҳолатдаги ифлос моддаларнинг солиштирма оғирлиги сувнинг солиштирма оғирлигидан катта ёки кичик бўлган модда заррачаларини ажратиб олиш мақсадида ишлатилади. Бунда сувнинг солиштирма оғирлигидан катта бўлган заррачалари оғирлик кучи таъсирида тиндиргичларнинг тубига чўкади, енгиллари эса сув юзасига сузиб чиқади;

бу иншоотлар оқова сув таркибида бўлган ёғ, нефт, чақич яъни сувдан енгил бўлган моддаларни тутиб қолиш мақсадида қўлланилади;

оқова сувлар таркибидаги чўкиндиларнинг жуда майда заррачаларини тутиб қолиш мақсадида ҳар хил турдаги филтirlлар ишлатилади;

Механик тозалаш усулини мустақил тозалаш усули сифатида қабул қилиш мумкин, қачонки бундай усулда тозаланган оқова сувлар таркибидаги ифлос моддалар қолдиғи талаб қилинган тозалаш даражаси миқдорида бўлса, агарда тозаланган оқова сув талаб қилинган тозалаш даражасини қониқтирмаса, у ҳолда механик тозалаш усули оқова сувнинг биологик тозалаш усулига тайёрлаш босқичи сифатида қўлланилади.

Оқова сувларни механик тозалашнинг атроф-муҳитга таъсири жиҳатдан асосий авфзаллиги табиий ва экологик соф услубдир. Шу билан бирга панжара ёрдамида тутиб қолинган оқова сувлардаги анча оғир ва катта ҳажмли чиқинди қолдиқ моддалардан унумли фойдаланиш мумкин, яъни ҳозирги давр иқтисодиётининг бир қисми бўлган ривожланган мамлакатлар саноатида, замонавий маҳсулотлар ишлаб чиқариш, текин чиқиндилардан хом-ашё сифатида фойдаланиш орқали самарали натижаларга эришишга асосланган.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Мирзиёев Ш.М. “Миллий тараққиёт йўлимизни қатъят билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз”, –Т: Ўзбекистон, 2017
2. С.Туробжонов., Т.Турсунов., Х.Пулатов.”Оқова сувларни тозалаш технологияси”Тошкент – 2010
3. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Павловского Н.Н. М.:Стройиздат 1987

## ТАЪМИРЛАНАЁТГАН ОБЪЕКТНИ НАТУРА ХОЛИДА ТЕКШИРИШДА СЕЙСМИК ХАВСИЗЛИГИ

кат.ўқит.Н.Д.Тешабоева  
(Фаргона политехника институти)

*Аннотация:* Мақолада Бино ва иншоотларда кузатув-текширув ишларини амалга оширишда биноларни сейсмик хавсизлигини ҳам эътиборга олиниб, олиб борилган ишлар ҳақида маълумот берилган.

Бино ва иншоотни таъмирланаётганда шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, бино ва иншоотни бузмайдиган усуллар ҳар доим ҳам аниқ маълумот бера олмайди. Шунинг учун бу усулда олинган барча натижаларни бузувчи усулларда олинган натижалар билан таққослаб, улар орасидаги фарқ ёки боғлиқликни аниқлаш мумкин. Бино ва иншоотларда кузатув-текширув ишларини амалга оширишда биноларни сейсмик хавсизлигини ҳам эътиборга олиниб, қуйидаги ишлар амалга оширилади:

1. Даврий ва навбатдан ташқари назоратда шикастланиш ва дефектлар аниқланганда;
2. Бинони визуал кўздан кечириш натижалари.
3. Бинони дастлабки кўздан кечириш натижалари.
4. Лойихалашдан олдинги натура холидаги текширишлар.

Меъморий ёдгорликни таъмирлашнинг илмий назарияси нуктаи назаридан натура холида тадқиқ қилиш бутун жараённинг бош бўғини хисобланади, чунки таъмирлаш (тахлилий усул)ни амалга оширишдан асосий мақсад халқнинг тарихи ва маданияти хужжати сифатида ёдгорликни жойлашиш ўрнини аниқлаб, сейсмик хавсизлигини яъни зилзилабардошлигини аниқланади.

Бунинг учун ва айни пайтда уни мустахкамлашдан иборатдир. Ёдгорлик ўрнашган жойни неча баллик сеймик зонага киришини аниқланади. Ёдгорликни натура холида тадқиқ этишнинг бошланиши шундай пайт хисобланадики, унда ўрганиш объектида мужассамланган илмий, техник ва санъатга доир ахборотни иложи борича кўпроқ очиш мумкин бўлади.

Меъморий ёдгорликни кўра билиш керак. Бунинг учун тарихий-библиографик маълумотлар иконографик материални дастлабки ўрганиб чиқиш жуда катта ёрдам беради. Иншоот бунёд этилган вақт, шунга мувофиқ тарзда дастлабки қурилиш, шунингдек, асосий қайта қурилишлар, қурилишлар ёки йирик тузатиш ишлари услубини билган ва, имкон борича қўлида иконографик материал репродукциясига эга бўлган таъмирловчи объект билан бошлангич танишув пайтидаёқ қайси элементлар ёки меъморий шакллар дастлабки қурилишга, қайсилари таъмирлаш қўшимчалари ёки бузилишларга таалуқли эканлигини етарли даражадаги аниқлик билан белгилаб олиш имконига эга бўлади.

Натура холида тадқиқ қилиш натижалари қуйидагилардан иборат. Натура холида тадқиқ қилиш жараёнида учта асосий босқични

фарклар олиш лозим: дастлабки кўз билан кузатиш, илк тадқиқотлар ва таъмирлаш жараёнидаги тадқиқотлар. Ёдгорликни кўз билан кузатиб чиқиш энг кийин ва масъулиятли иш ҳисобланади.

Бирламчи қурилишнинг конструктив схемасини, кейинчалик унга қўйилган барча иморатларни фақат тушуниб ва аниқ англабгина қолмасдан, балки қурилиш тарҳи, кузатиш мумкин бўлган бошқа элементларнинг тузилиши ва шаклий хусусиятларини баҳолаш, таснифлаш ҳам керак бўлади. Бино конструкциясини, унинг композицияси асосини, кенг ечими ҳамда пластик ифодалаш учун фойдаланилган усулларни, безакнинг жойлаштирилиши тамойиллари ва услубий хусусиятларини ўрганиб чиқиш даркор. Бинони кўз билан кузатиш унинг олд кўринишлари ёки ички асосий хоналарини тадқиқ қилиш билан чекланиб қолмаслиги, балки ертўла, чордоқ, казнок, махфий жойлар, зиналар остидаги кенгликлар ҳам кўздан кечирилиши лозим.

Таъмирланиши керак бўлган бинони дастлабки кузатиб чиқиш асосида объект баёни тузилиши, бино ҳақидаги маълум қисқача тарихий маълумотлар ва тегишли библиография, аниқланган эътиборга молик қисмлари ва уларнинг хусусиятлари, тахминий санаси кўрсатилиши лозим.

Баён натура ҳолидаги аниқ далилларга ҳамда тарихий маълумотларга асосланиши даркор. Дастлабки кузатиш асосида, шунингдек, нуксонлар ведомости ҳам тузилади, унда иморатнинг конструктив ва безак элементлари батафсил рўйхати аниқланган шикастланишлар (ёриқлар, ўйиқлар, синиқлар, ўпирилишлар, сиртки эрозия, замбуруғ ёки хашаротлар томонидан етказилган зиён ва хоказолар) билан бирга келтирилади. Бинода ёриқлар аниқланган тақдирда уларга дарҳол маёқлар қўйиб чиқилади.

Ҳар иккала ҳужжатга фотосуратлар, лавҳалар, чизмалар қўшилади, бунинг учун коммунал хўжалик бўлимлари ёки туман меъмори фондлари материалларидан (схематик режалар ва хоказо) фойдаланиш мумкин. Бинони дастлабки кузатиш материаллари одатда ёдгорликни кўриқлаш органлари томонидан бериладиган таъмирлаш вазифасини тузиб олиш учун асос бўлади.

Бевосита текширув натижасида объект ҳолатига баҳо бериш текшириладиган конструкция ҳақида дастлабки маълумотларни беради, конструкция элементларидаги емирилиш даражасини таҳлил қилишни, кейинги текширув ишларини олиб бориш заруриятини аниқлаб беради. Бу авваломбор, текширув ишларини олиб боришда бузмайдиган усулларни қўллаш билан боғлиқ. Бундай синовлар конструкциянинг ҳам статик ҳам динамик таъсирлар остида юкланишида ўтказилиши мумкин.

Бундай ишлар мажмуасининг ўтказилиши объектнинг геометрик параметрлари (оралиқ, қалинлик, баландлик)ни, материалларнинг мустаҳкамлик ва структуравий таркибини, бетоннинг химоя қатламини, арматураларнинг жойлашувини, элементларнинг эгилиши ва деформацияланишини, кўчишларнинг динамик амплитудаларини, конструкциянинг тебранишлар даврини, алоҳида нуқталарнинг тезланишини ва х.к. аниқлашдан иборат.

## АДАБИЁТЛАР.

1. Ш.Р. Низомов ,А.Т.Хотамов Бино ва иншоотларни техник баҳолаш.Тошкент 2002й.
2. Правила обследование несущих строительных конструкций зданий и сооружений.Санкт Петербург 2004.
3. ҚМҚ 2.01.04-97 Қурилишда иссиқлик техникаси 15.06.04 дан 2-сонли ўзгартириш Т., 2004 й.

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА МИКРО-ГЭС НЕБОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ МАЛОМОЩНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

*ст. преп. Г. М. Умурзакова, преп.Г. М. Кипчакова  
(Ферганский политехнический институт)*

***Аннотация:** Экологическая ситуация, а также непрерывный рост территориально разнесенных и удаленных от электрических сетей сельскохозяйственных объектов небольшой мощности, располагающихся вблизи водных потоков с напорами от 1 до 5 м и мощностью от 1 до 100 кВт, ставят задачи создания недорогих и эффективных автономных автоматизированных Микро-ГЭС. Основная цель этих задач, удовлетворение бытовых и производственных потребностей электрической энергией.*

*В данной работе приводится методика расчета Микро-ГЭС небольшой мощности для удовлетворения бытовых и производственных потребностей электрической энергией*

**Введение.** Экологическая ситуация, а также непрерывный рост территориально разнесенных и удаленных от электрических сетей сельскохозяйственных объектов небольшой мощности, располагающихся вблизи водных потоков, ставят задачи создания недорогих и эффективных автономных Микро-ГЭС.

Высокая энергетическая плотность потоков воды, широкие возможности по регулированию их энергии и относительная временная стабильность режима стока большинства рек и водных каналов позволяют использовать простые и дешевые системы генерирования и стабилизации параметров производимой электроэнергии.

Анализ известных решений создания Микро-ГЭС на область малых напоров и расходов водных потоков показала, что наиболее перспективными в указанном выше диапазоне являются электростанции с водоналивными колесами (ВК) и асинхронными самовозбуждающимися генераторами (АСГ). ВК просты по конструкции, имеют низкую стоимость, высокий коэффициент полезного действия (КПД), надежны и просты в эксплуатации, но использование их в качестве нерегулируемых гидродвигателей в микро-ГЭС

значительно повышает требования к системе стабилизации величины и частоты вырабатываемого напряжения. Однако современные достижения в области электромашиностроения, полупроводниковой и преобразовательной техники позволяют создавать надежные и недорогие автономные автоматизированные Микро ГЭС, обеспечивающие получение высококачественной электроэнергии при минимальных требованиях к гидродвигателю.

Разработка низконапорных микро-ГЭС с ВК и АСГ – задача комплексная, поэтому для создания электрооборудования микро-ГЭС требуется предварительное изучение диапазонов и динамики частоты вращения вала генератора применительно к возможностям ВК при различных расходах и напорах водотока.

В связи с этим, приобретают первостепенное значение вопросы исследования режимов работы, определения характеристик АСГ, построения систем автоматического управления (САУ) параметрами электроэнергии для микро-ГЭС с эффективными ВК, проведения глубоких исследований рабочих режимов Микро-ГЭС с учетом всех ее основных элементов.

Методика расчетов мощностей текущей воды характеризуется величиной расхода и скоростью течения. Русло потока - площадью поперечного сечения и уклоном.

Количество электроэнергии, получаемой на каком-то конкретном месте свободного потока приводящего в движение турбину микро ГЭС можно рассчитать, используя следующие уравнения:

$$\begin{aligned} P &= 0,098 Q * H, \\ n &= Q * S * g * H \\ Q &= \pi * d^2 * v / 4 \\ N_{стр} &= \pi * d^2 * S * v^3 / \eta * 8 \end{aligned} \quad (1)$$

где:  $P$  - мощность (кВт);  
 $Q$  - расход воды (л/сек);  
 $H$  - полный гидростатический напор (м);  
 $n$  – скорость вращения работающего рабочего колеса - турбины (об/мин.);

$N_{стр}$  – мощность струи потока;

$S$  - сечение потока (м<sup>2</sup>);

$g$  - =9,8 м/с, скорость свободного падения;

$d$  – диаметр рабочего колеса (м);

$v_{вх}, v_{вых}$  - скорости течения входа и выхода в рабочих колесах (м/сек).

С учётом напора  $H$  мощность потока:

$$P_n = \rho * Q [gH + (v_{вх}^2 - v_{вых}^2) / 2]$$

А при учёте КПД турбины с двигателем мощность микро ГЭС равна:

$$P_{ГЭС} = 0,098 \eta * P_n \quad (2)$$

Для начала, предположим, что КПД системы равняется 50 % , т.е.  $\eta=0,5$ .  
 Затем, для определения количества получаемой электроэнергии, используется формула:



$$P = 0,5Q \cdot H \quad (3)$$

Таким образом, необходимый для получения данного количества энергии гидростатический напор равен:

$$H = P/0,5Q \quad (4)$$

Величина гидростатического напора может быть значительной (как в водопаде) или небольшой. Реально получается, что энергия будет зависеть от того, насколько эффективно вода доставляется от вершины конструкции до ее основания (зависит от длины, размера и типа используемой трубы). Затем насколько эффективно энергия конвертируется в электричество.

Далее, электроэнергия передается от генератора до места использования – жилые здания, оборудование, и т.д. На этом участке также теряется часть энергии. Обычно высокоэффективная энергосистема требует более высоких затрат.

При условии, что система обладает достаточным гидростатическим напором и расходом (дебитом) воды, рассматриваются другие аспекты – затраты на рабочую силу, материалы и проч. В каждом отдельном случае эти компоненты широко разнятся.

Обычно производятся эвристические расчеты с учетом коэффициента подобия, связывающих геометрическое, кинематическое и динамическое подобие модельных и реальных турбин по числам Рейнольдса и Фруда (соотношение сил инерции к силам веса).

Основными параметрами являются:  $H$ ,  $Q$ ,  $P$ ,  $n$  и  $D_1$  - основной максимальный диаметр рабочего колеса.

1. Связь скорости вращения турбины с диаметром рабочего колеса.

$$\frac{n_a}{n_b} = \frac{D_{1b} \sqrt{H_a}}{D_{1a} \sqrt{H_b}}$$

(5)

где  $a$  и  $b$  - постоянные величины режима скорости прохождения воды через турбину.

2. Расходы двух подобных турбин:

$$\frac{Q_a}{Q_b} = \frac{D_{1a}^2 \sqrt{H_a}}{D_{1b}^2 \sqrt{H_b}}$$

(6)

где:  $Q_a$  и  $Q_b$  - величины расхода воды через турбину

3. КПД двух подобных турбин

Мощности двух подобных турбин, одна из которых имеют:  $D_1=1\text{м.}$ ,  $H=1\text{м.}$  и приведённые величины оборотов, расхода и мощности по известным формулам:

количество оборотов  $n = \pi D_1 \frac{60u}{V}$ ; где  $u$  – окружная скорость  
и скорость потока  $V = \varphi \sqrt{2gH}$ ; где  $\varphi$  – вязкость потока.

Турбина, использующая потенциальную и кинетическую энергию потока жидкости получает:

$$\begin{aligned}
E_{\text{раб}} &= \frac{P}{\gamma} + \sqrt{\frac{\alpha V^2}{2g}} \\
n_1^1 &= \frac{nD_1}{\sqrt{H}}; \\
Q_1^1 &= \frac{Q}{D_1^2 \sqrt{H}} \\
N_1^1 &= \frac{N}{D_1^2 H \sqrt{H}}
\end{aligned} \tag{7}$$

где:  $E_{\text{раб}}$  – энергия струи,  $n_1$  – быстроходность турбины,  $Q_1$  – расход через турбины, и  $N_1$ - мощность по 1-му приближению.

С учётом КПД получается во втором приближении:

$$\begin{aligned}
N &= n_1^1 * \frac{\sqrt{H}}{D_1} * \sqrt{\frac{\eta_T}{\eta_M}}; \\
Q &= Q_1^1 * D_1^2 * \sqrt{H} * \sqrt{\frac{\eta_T}{\eta_M}}; \\
N &= N_1^1 * D_1^2 * H * \sqrt{H} * \frac{\eta_T}{\eta_M} \sqrt{\frac{\eta_T}{\eta_M}}
\end{aligned} \tag{8}$$

Исходя из вышеизложенных расчетов коэффициент быстроходности турбины, т.е. число оборотов турбины развивающей мощность в 1 лошадиную силу (730 Вт) при напоре в 1 метр определяется по простой формуле:

$$n_s = \frac{n \sqrt{N_{\text{лош.сил}}}}{H \sqrt[4]{H}} ; \tag{9}$$

**Заключение.** Использование энергии малых рек сулит существенные выгоды по снабжению электрической энергией индивидуальных потребителей. Поэтому, создание нового технического средства для выработки электрической энергии в малых количествах на водных потоках с малым расходом, но большой энергией, позволит улучшить быт сельских жителей, дачных поселков, фермерских хозяйств, мельниц, а также небольших производственных и промышленных предприятий там, где нет поблизости линии электропередач, для индивидуальных потребителей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балагуров В.А. Проектирование специальных электрических машин переменного тока.-М.:Высшая школа, 1982.
2. Лукутин Б.В., Обухов С.Г. Эквивалентная нагрузка генератора микрогидроэлектростанции с автобалластной нагрузкой. Электромеханика, 1988, №5. с. 99-104. (Известия вузов).
3. Alp.Partnun, St.Antonien. МикроГЭС. Hassler Erwin, Elektrotechnik,

## РАЗРАБОТКА КВАНТОВОГО ГЕНЕРАТОРА С ОПТИЧЕСКИМ ПИТАНИЕМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО СООРУЖЕНИЯ С ЭНЕРГОПИТАНИЕМ

*к.т.н. Р.А.Нурдинова (Ферганский политехнический институт),  
А.Ш.Алимжанова (Ташкентский университет  
информационных технологий Ферганский филиал)*

Разработанное устройство относится к области квантовой электроники и может быть использовано в устройствах неразрушающего контроля строительных сооружений.

Основное достоинство атомных и молекулярных генераторов — чрезвычайно высокая стабильность частоты излучаемых или электромагнитных волн. Это свойство используется для точного измерения частоты и времени. Эталоны частоты и времени на основе атомных и молекулярных генераторов позволяют создать атомные и молекулярные часы, суточный уход которых всего одна стомиллионная доля секунды (или еще меньше) [1].

Недостатком данного устройства является невозможность сокращения его габаритов и веса для микроминиатюризации. Кроме того, потребляемая энергия источника достаточно велика. Для функционирования молекулярного генератора необходимо стабильное во времени напряжение величиной в несколько киловольт.

С целью расширения функциональных возможностей и для микроминиатюризации в предлагаемом устройстве, в качестве источника питания использована пленка с аномальным фотовольтаическим напряжением (АФН-пленка) на основе диселида меди и индия. Использование АФН-пленок на основе диселида меди и индия позволило уменьшить вес блока питания сортирующей системы более чем на несколько порядков.

На рис.1 и рис.2 показано предлагаемое устройство генератор со световым питанием. Наличие в качестве источника питания АФН-пленок на основе  $\text{CuInSe}_2$  позволит исключить источники высокого напряжения, снизить вес и габариты аппаратуры, обеспечить полную электрическую развязку между цепями. В результате квантовый генератор становится оптико-управляемый. В условиях естественного освещения от внешних источников света квантовый генератор на АФН-пленках полностью автономен, то есть превращается в энергонезависимый.

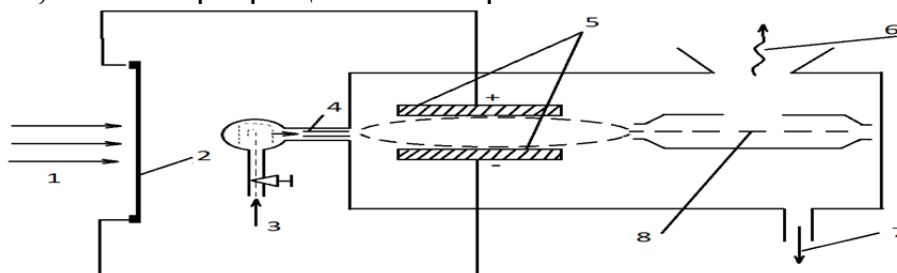


Рис.1 Устройство молекулярного аммиачного генератора: 1-источник света; 2-АФН-пленка, источник постоянного напряжения(ИПН);

3-источник газа; 4-капилляр; 5-сортирующая фокусирующая система; 6-излучаемые волны; 7-к вакуумному насосу; 8-резонатор.

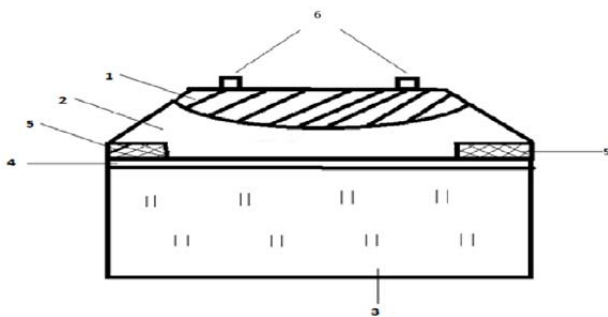


Рис.2 Конструкция ИПН: 1-светодиодная матрица; 2-эпоксидная смола; 3-подложка; 4-АФН элемент; 5,6-электроды

Ядром данного квантового генератора является сортирующая система. Процесс сортировки происходит под действием сильных электрических и магнитных полей.

Современные квантовые генераторы в качестве рабочей среды используют молекулярные (атомные) потоки аммиака. Так как в спектре аммиака существуют характерные уровни, соответствующие инверсионные переходы частоты которых находятся в области СВЧ [2]. Поэтому в молекулярном квантовом генераторе рабочим веществом служит пучок молекул аммиака. Молекулы аммиака выходя из источника и проходя через капилляр (4) образуют молекулярный пучок. Молекулярный пучок проходит далее сквозь сортирующую систему (5). Молекулы аммиака обладают электрическим дипольным моментом. Во внешнем электрическом поле дипольные моменты, соответствующие верхнему уровню ( $E_2 > E_1$ ) выстроятся против направления поля, при этом энергия уровня увеличится пропорционально напряженности поля. Электрические дипольные моменты молекул, находящихся в нижнем инверсионном состоянии, выстроятся по полю и их энергия уменьшится также пропорционально напряженности поля.

В результате под действием неоднородного электрического поля (5) молекулы аммиака, сортируются и происходит выбор полезных молекул аммиака для работы генератора. В настоящее время у всех современных квантовых генераторов в качестве источника высокого напряжения в СС молекулярного квантового генератора используются традиционные АФН-элементы, являются фотоприёмниками генераторного типа, которые при освещении генерируют anomalно-высокие фотонапряжения. Поэтому АФН-элементы могут служить источником фотоэлектрического поля с anomalно большими напряжениями. Для функционирования квантового генератора необходимо стабильное, высокое напряжение. АФН-пленки изготавливают термическим испарением в вакууме. Обычная технология изготовления АФН-пленок не дает ожидаемого эффекта для АФН-источника с его стильным и большим напряжением (несколько киловольт). Анализ показывает, что неоднородность по структуре и по составу в АФН-пленках обеспечивают ожидаемый эффект. Структурная

неоднородность достигается путем регулирования технологических параметров получения АФН-пленок. Неоднородность по составу получается в процессе испарения основного материала и легированием пленок с изовалентными примесями во время испарения (напыление). Естественно, в таких АФН-структурах: во-первых при освещении света наблюдается сдвиг края спектра поглощения, во вторых под действием внутреннего фотоэлектростатического поля происходит лавино-образное двойное лучепреломление [3].

Эти эффекты приписываются скоплению анизотропных дефектов, которые приводят к появлению цепочки микробарьеров внутри пленки и поверхности. Данное обстоятельство вызывает появление различных аномально фотоэлектрических явлений В условиях естественного освещения оптоэлектронное блок питания полностью автономен. АФН-фото-приёмник представляет собой генератор тока и как источник высокого напряжения может работать только на высокоомную нагрузку.

В процессе генерации высокого напряжения, фототок является первичным. Проходя через высокоомную структуру АФН-пленки, фототок создает высоковольтное фотонапряжение (АФН, падения напряжения на сопротивление АФН-пленки).

Разработанное устройство относится к области квантовой электроники и может быть использовано в устройствах неразрушающего контроля строительных сооружений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М.А.Уракиев, Т.А.Закурдаева Математическая модель, чувствительность и статистическая характеристика электрооптического прибора, Уфа, 2017, с.86-88
2. Б.Сергеев Схемы оптоэлектронного управления мощными МОП-транзисторами, Современная электроника, 2006, №6, с.32-39
3. А.М.Касимахунова, Р.А.Нурдинова «АФН-элементы с двойным лучепреломлением» Uzbek Journal of Physics, 2017 Uol.19(№5), PP.302-306

#### РАСЧЕТ МОЩНОСТИ БАТАРЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В СЕТИ ДО 1 КВ

*ўқит. М.Э.Тулкинов, ўқит. Э.Ю.Шарибаев  
(Наманган муҳандислик – технология институти)*

***Аннотация:** Рассмотрена проблема предотвращения неблагоприятного воздействия на параметры энергосистемы заводах-изготовителях напряжением до 1 кВ путем компенсации реактивной мощности на с помощью конденсаторов. Приведены теоретические расчеты недостающей реактивной мощности.*

Одним из основных вопросов, связанных с повышением качества электроэнергии в сетях, решаемых как на стадии проектирования, так и на

стадии эксплуатации систем промышленного электроснабжения, является вопрос о компенсации реактивной мощности, включающий выбор целесообразных источников, расчет и регулирование их мощности, размещение источников в системе электроснабжения.

Для каждой группы цеховых трансформаторов одинаковой мощности определяется минимальное их число, необходимое для питания расчетной активной нагрузки, по выражению

$$N_{T.min} = \frac{P_{рн}}{\beta_T S_T}, \quad (1)$$

где  $P_{рн}$  - расчетная активная нагрузка на напряжении до 1 кВ данной группы трансформаторов;

$\beta_T$  - коэффициент загрузки трансформаторов, определяемый в зависимости от категории электроприемников по надежности электроснабжения; [1]

$S_T$  - единичная мощность цеховых трансформаторов, принимаемая в зависимости от удельной плотности нагрузки.

Полученная по (1) величина округляется до ближайшего большего целого числа.

Наибольшее значение РМ, которое может быть передано через трансформаторы в сеть до 1 кВ при коэффициенте загрузки трансформаторов  $\beta_T \leq 0,9$ , определяется по следующим выражениям:

$$(2) \quad Q_T = \sqrt{(1,1 S_T \beta_T N_{T.min})^2 - P_{рн}^2}$$

для масляных трансформаторов и

$$(3) \quad Q_T = \sqrt{(1,05 S_T \beta_T N_{T.min})^2 - P_{рн}^2}$$

для сухих трансформаторов.

Отметим, что коэффициенты 1,1 и 1,05 учитывают допустимую систематическую перегрузку трансформаторов в течение одной смены при коэффициенте сменности по энергоиспользованию менее 0,9.

Суммарная мощность БНК по критерию выбора минимального числа трансформаторов

$$Q_{НК1} = Q_{РН} - Q_T, \quad (4)$$

где  $Q_{РН}$  - расчетная реактивная нагрузка до 1 кВ рассматриваемой группы трансформаторов.

Если  $Q_{НК1} < 0$ , то следует принять  $Q_{НК1} = 0$ . [2]

Величина  $Q_{НК1}$  распределяется между цеховыми трансформаторами прямо пропорционально их реактивным нагрузкам. Затем выбираются стандартные номинальные мощности (батареи низковольтных конденсаторов) БНК для сети до 1 кВ каждого трансформатора (табл.1).

Таблица 1

Основные технические характеристики низковольтных  
комплектных конденсаторных установок

Тип	Номинальная мощность, кВар	Мощность ступени регулирования, кВар	Число ступеней, шт
1	2	3	4
УКМ58-0,4-268-67У3	268	67	4
УКМ58-0,4-402-67У3	402	67	6
УКМ58-0,4-536-67У3	536	67	8
УКТ-0,38-150У3	150	150	1
УКБН-0,38-200-50У3	200	50	4
УКЛН-0,38-600-150У3	600	150	4
АКУ 0,4-250-25У3	250	25	10
АКУ 0,4-260-20У3	260	20	13
АКУ 0,4-275-25У3	275	25	11
АКУ 0,4-280-20У3	280	20	14

**Пример 1.** Определите мощность БНК для цеха, имеющего нагрузки  $P_{PH} = 3120$  кВт и  $Q_{PH} = 2670$  кВар. Единичная номинальная мощность масляных трансформаторов типа ТМЗ

$S_T = 1000$  кВ·А, коэффициент загрузки  $\beta_T = 0,8$ .

**Решение.** Определяем по выражению (1) минимальное число цеховых трансформаторов:

$$N_{T \min} = \frac{3120}{0,8 \cdot 1000} = 3,9 ; N_{T \min} = 4.$$

Наибольшая реактивная мощность, которая может быть передана через трансформаторы в сеть до 1 кВ по (2):

$$Q_T = \sqrt{(1,1 \cdot 1000 \cdot 0,8 \cdot 4)^2 - 3120^2} = 1630 \text{ кВар.}$$

Суммарная мощность БНК по (4):

$$Q_{нк1} = 2670 - 1630 = 1040 \text{ кВар.}$$

Мощность БНК, приходящаяся на один трансформатор, определяется как

$$Q_{нк} = \frac{Q_{нк1}}{N_{T \min}} ; Q_{нк} = \frac{1040}{4} = 260 \text{ кВар.}$$

По табл.1 принимаем ближайшую типовую мощность БНК  $Q_{НКФ} = 260$  квар. Типономинал установки — АКУ-0.4-260-20У3 (20- мощность ступени в квар).

Суммарная установленная мощность БНК цеха

$$Q_{НКФ1} = 4 \cdot 260 = 1040 \text{ кВар.}$$

## ЛИТЕРАТУРА:

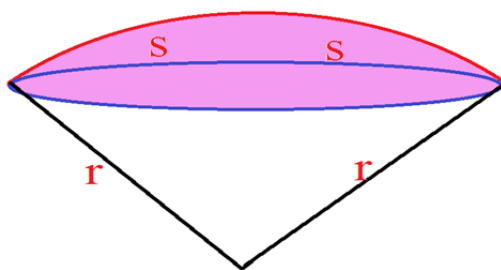
1. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий // А.В. Кабышев. Учебного пособие Томского Политехнического университета. Минск. 2003.
2. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии// Железко Ю.С. -М.: Энергоатомиздат, 1985.

## YARIMO'TKAZGICHDAGI FIZIK JARAYONLARNI DELTA FUNKSIYALI QATOR VA VEYVLET YORDAMIDA O'RGANISH.

*ф.м.-ф.д. Н.Ю.Шарибаев, ўқит А.Қ.Эргашев, ўқит. Д.Ж.Холбаев  
(Наманган муҳандислик – технология институти)*

***Annotatsiya:** Vaqtga bog'liq xolda o'zgaradigan parametrlar ozgarish spektrlarini tadqiq qilish uslubi taklif qilingan. Spektrlarini bir chiziqda yotgan manbaalaridan tarqalayotgan yorug'liklar misolida nazariy hisobi keltirilgan.*

Yorug'lik bu elektromagnit to'lqin shkalasining ko'rish diapazoni bo'lib yorug'likda uchraydigan qonunlarni organish orqali boshqa diapazondagi elektromagnit to'lqinlarni xususiyatini ham o'rganish imkonini beradi. Ko'rish diapazonida yorug'likni harakterlash uchun yorug'lik intensivligi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik, ravshanlik, yorug'lik oqimi kabi tushunchalar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Yorug'lik oqimi tushunchasi – birligi Lyumen, yani bundan faraz paydo bo'ladiki – yorug'lik oqimi ozgacha kattalikdek aslida esa u birlik yuzaga vaqt birligi ichida tushayotgan energiyani bildiradi. agar manbadan barcha yo'nalish bo'yicha tushayotgan yoki ma'lum bir yonalish bo'yicha tarqalayotgan elektromagnit to'lqinlarni jumladan yorug'lik oqimini hisoblaydigan bo'lsak bunda fazoviy burchak  $\Delta\Omega$  bilan ishlashimizga to'g'ri keladi.



1-Rasm. Nur tarqalishining burchagi.

Odatda  $\Delta\Omega = \frac{\Delta S}{r^2}$  ifoda bilan aniqlanadi. Bu yerda  $\Delta S$  markazi nuqtaviy yorug'lik manbaidan  $r$  masofa uzoqlikda joylashgan shar sigmentini yuzi. Agar  $\Delta S = r^2$  bo'lsa  $\Delta\Omega = 1$  bo'ladi [1]. Vazoviy burchakning birligi [Sr] (steradian) olchanadi va to'liq fazoviy burchak  $\Omega = \frac{4\pi r^2}{r^2} = 4\pi$  [Sr] ga teng bo'ladi. Birlik fazoviy burchak ostida tushayotgan yorug'lik oqimiga yorug'lik kuchi deyiladi va  $I$  ifoda bilan belgilanadi.

Bundan tashqari yoritilganlik deb ataluvchi kattalik mavjud bo'lib bu birlik



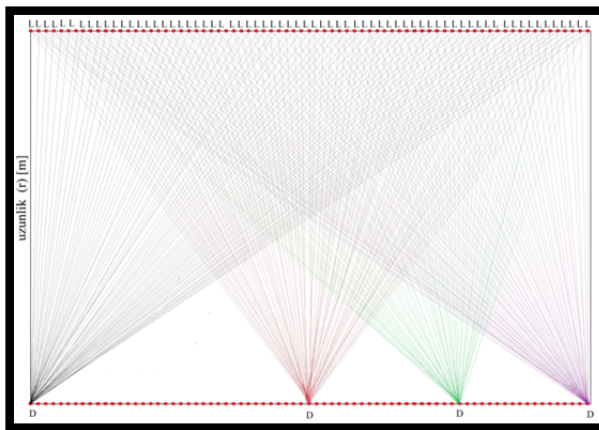
ixtiyoriy shakldagi yuzaga tushayotgan yorug'lik oqimi bilan harakterlanadi va lyuks birlikda o'lchanadi [2].

Yorug'lik manba uchun tegishli bo'lgan kattalik bu yorqinlikdir. Manbani  $\Delta S$  yuzasidan barcha yo'nalishda nurlanayotga yorug'lik oqimi bilan ifodalanadigan bu kattalik yorqinlik deb ataladi. bu ifoda yoritilganlik bilan bir hilda bo'lganligi uchun uni ham  $[Lx]$  larda olchanadi. Birlik yuzaga tushayotgan yo'rug'likning kushi, yuza kattaligi va yuzaning torug'lik oqimi bilan tashkil etgan burchagi orasidagi bog'liqlikni ravshanliok orqali ifodalash mumkin.

$$B = \frac{I}{S} = \frac{I}{S \cos \varphi} \text{ [nit]}$$

Yo'rug'lik manbaining o'zidan ma'lum bir masofadagi yoritilganligi bu manbaining yorug'lik kuchiga va yorug'lik o'qi bilan u tushayotgan sirt yuzasining normali orasidagi burchak kosinusiga bog'liqdir. Agar bir nechta yo'rug'lik manbalari bir chiziqda va bir hil oraliq intervalda  $\Delta l$  joylashgan bo'lsa ularni ozidan biror masofadagi yoritilganligini xisoblashda barcha manbalarning intensivligini va ularni o'rganilayotgan nuqtaga nisbatan joylashuvini inobatga olishga to'g'ri keladi. Shu boisdan ham malum shartlarni kiritib olishimiz lozim.

- Barcha manbalar bir tog'ri chiziqda joylashgan.
- Barcha manbalar orasidagi masofa bir xil qiymatga ega.
- O'rganilayotgan nuqtalar bir to'g'ri chiziqda joylashgan.
- O'rganilayotgan nuqtalar chizig'i manbalar chizig'i bilan paralel joylashgan.
- Birinchi manbaining yorug'lik oqimi birinchi o'rganiluvchi nuqtaga tik tushadi.
- Barcha o'rganilivchi nuqtalar bir to'g'ri chiziqda joylashgan.



2-rasm. Bir nechta manbalardan birgalikda tarqalayotgan yorug'liklar tasviri. Mana shu shartlarga asoslangan holda qurilma yasash va kuzatib o'rganilishi lozim bo'lgan nuqtalarda olinishi lozim bo'lgan yoritilganlikni nazariy hisoblash uchun quyidagi ifodalarga bo'glanamiz.

$$E_1 = \frac{I}{r^2} \cos(\varphi) \quad (1)$$

bu yerda  $\cos(\varphi)$  energiya o'qi va nuqtalar tekisligi normali orasidagi burchak kosinusi, biroq birinchi nuqtaga oqim tik tushganligi bois  $\cos(\varphi) = 0$  bo'ladi. Ikkinchi nuqta uchun  $E_1 = \frac{I}{r^2 + \Delta l_1^2} \cos(\varphi_1)$  bo'ladi. Bu yerda  $\Delta l_1$  ketma-

ket kelgan bir hil intensivlikdagi birinchi va ikkinchi manba orasidagi masofa.  $\cos(\varphi_1)$  – o'rganiluvchi nuqtalarning tekisligi normalini bilan ikkinchi manbadan kelayotgan oqim orasidagi burchak kosinusi. Yuqoridagi ifodada bitta birinchi nuqtaga kelayotgan ikkita manbaning yoritilganligini hisobladik biroq n ta manbada shu nuqtani o'ziga keladigan yoritilganliklarni barchasini hisoblashimiz lozim. Buning uchun quyidagi amallarga etibor beramiz.

$$r_2 = \sqrt{r_1^2 + \Delta l^2}; r_3 = \sqrt{r_1^2 + 2\Delta l^2}; r_4 = \sqrt{r_1^2 + 3\Delta l^2} \quad (2)$$

ushbuda ko'rinadiki pifagor teoremasiga muvofiq

$$r_n = \sqrt{r_1^2 + (n-1)\Delta l^2} \quad (3)$$

kelib chiqadi va n ta manbadan kelayotgan yorug'lik oqimining birinchi nuqtadagi yoritilganligini hisoblash uchun zarur bo'lgan n ta masofani topish imkoniyatiga ega bo'ldik, biroq bu ifodani dasturiy vositalar yordamida hisoblamoqchi bo'lsak faqat birinchi nuqta uchungina o'rinli bo'ladi. Ikkinchi nuqta uchun birinchi manbaning eritilganlikka tasirini xisoblashda birinchi va ushunchi manbati tasiri teng kuchli chiqishini inobatga olinishini va n-nuqta uchun n-k va n+k manbalardan tushuvchi oqimlarning yoritilganligi tengligini bilgan holda ishchi formulani keltirib chiqarish lozim. Buning uchun barcha manbalarning o'rganiluvchi nuqtaga berayotgan intensivligini xisoblab ayni bir nuqta uchun umumiy yoritilganliklarni jamlashda tushayotgan nurlarni tushish burchagini keltirib chiqarish lozim.

$$\cos(\varphi) = \frac{r_0}{r_n} \quad (4)$$

bu yerda  $r_n = \sqrt{r_1^2 + (n-1)\Delta l^2}$ ; demak  $\cos(\varphi_n) = \frac{r_0}{\sqrt{r_1^2 + (n-1)\Delta l^2}}$ ;

Ko'p manbali va ko'p organuvchi nuqtali sistema uchun hisoblash ishlarini osonlashtirish maqsadida dasturiy vositalardan foydalanish ko'plab qulayliklar keltirib chiqaradi.

$$E_1^1 = \frac{I}{r^2} \quad (5)$$

$$E_2^1 = \frac{I}{\sqrt{r_0^2 + ((n-1)0.01)^2}} * \frac{r}{\sqrt{r_0^2 + ((n-1)0.01)^2}} \quad (6)$$

$$E_n^1 = \frac{I_n}{(r^2 + (0.01*(n-1))^2)} * \frac{r}{\sqrt{r^2 + (0.01*(n-1))^2}} \quad (7)$$

Bu ifoda o'rganilayotgan birinchi nuqta uchun n-manbadan tushayotgan yoritilganlikni bildiradi. Agar barcha manbadan kelayotgan yoritilganliklarni jamlasak aynan bitta nuqtaning umumiy yoritilganligini hisoblagan bo'lamiz.

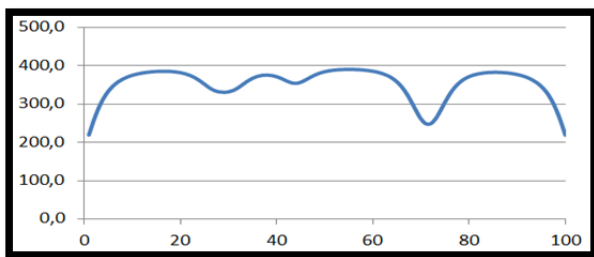
$$E_{1\text{um}}^1 = E_1^1 + E_2^1 + E_3^1 + \dots + E_{n-3}^1 + E_{n-2}^1 + E_{n-1}^1 + E_n^1 \quad (8)$$

$$E_{2\text{um}}^2 = E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots + E_{n-3}^2 + E_{n-2}^2 + E_{n-1}^2 + E_n^2 \quad (9)$$

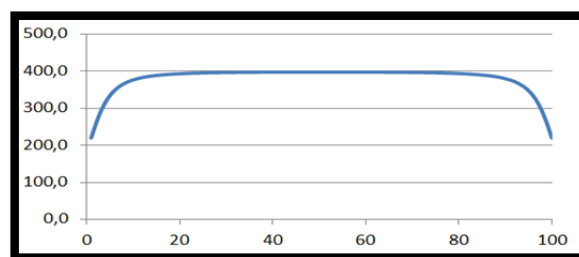
Ikkinchi nuqta uchun umumiy yoritilganlikni hisoblayotganda  $E_2^2$  yoritilganlik  $E_1^1$  ga tengligini inobatga olish va shu bilan birga  $E_3^2$  va  $E_1^2$  lar  $E_1^1$  tengligini xisobga olgan holda

$$E_{2\text{um}}^2 = E_2^2 * 2 + E_1^2 + \dots + E_{n-3}^2 + E_{n-2}^2 + E_{n-1}^2 + E_n^2 \quad (10)$$

Deb yozish mumkin.



a) 100% aktiv xolat



b) 60% aktiv xolat

3-rasm. Yorug'lik manbaasidan ma'lum masofada yorug'lik intensivligi spektri.

Ushbu hisoblash ishlarini barcha nuqtalar uchun bajarib natijani grafikka tushurish lozim. Agar manbalarni barchasi ishlagan vaqtdagi va ayrimlari ishlagan vaqtdagi grafiklarni farqidan manbalar haqida ma'lumot aytish imkoniyati paydo bo'ladi. Quyida barcha manba ishlaganda va ayrimlari ishlagandagi olingan grafiklarni ko'ramiz. Ushbudan korinadiki barcha elementlarning mavjudligi to'liqning fazodagi g'alayonlanishi darajasi va ularning bir biriga nisbatan ta'sirini o'rganish imkoniyatini bildiradi. Bu ishda natijalarni o'rganib olingan xulosalardan bir nechta funksiyalarni qo'shilishi bilan bog'liq xodisalarni o'rganish va tahlil qilish imkoniyati paydo bo'ladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. М.Н. О'лмасова Физика, optika, atom va yadro fizikasi. Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. Toshkent — 2010.
2. Волькенштейн Валентина Сергеевна, Сборник задач по общему курсу физики М., 1976 г.,

#### КОНТАКТДАГИ ЗАИФ УЛАНИШ ВА КУЧЛИ ҚИЗИШЛАРНИ ОЛДИНИ ОЛУВЧИ МЕХАНИК ТАЪМИНЛАГИЧЛАР.

*ф.м.-ф.д. Н.Ю.Шарибаев, ўқит. Д.Ж.Холбаев, ўқит. А.Қ.Эргашев, (Наманган муҳандислик – технология институти)*

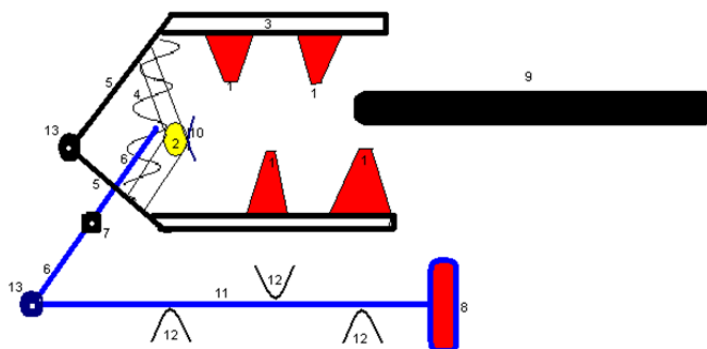
**Анотацция:** *Электр тармоқда уланишлардани заиф уланиш ҳолатларини олдини олиш муаммолари куриб чиқиган. Янги қурилма схемаси таклиф этилган. Қурилма юқори қувватли уланишларга мулжалланган. Турли қувватда ишловчи истемолчилар учун созланувчи сақлагичлар панели мавжуд.*

Олдиндан шуни таъкидлаб ўтиш керакки кундалик турмушда, ишлаб чиқариш ва хаётнинг турли туман кўринишдаги жабхаларини бугунги кунда электр энергияси бўлмаган ҳолда тасаввур этиб бўлмайди. Масалан хавонинг бирданига совиши ва иссиши натижасида куз, қиш ва баҳор, ёз мавсумида конденционерларнинг турли хилларини ишлатамиз, бундан ташқари музлаткичлар, электр исситиш печлари, сув иситкичлар, ва бошқа кўплаб электр қурилмаларини айтиш мумкин.

Юқорида айтиб ўтилганларнинг деярли барчаси юқори қувватли ток истемолчилар ҳисобланиб улар махсус автоматлаштирилган ёқиб ўчиргичдан фойдаланишни тақозо қилади. Лекин уларнинг айрим қисмлари камроқ қувватда ва қисқа вақт ишлатилганлиги боис аксарият ҳолларда автоматлашган ёқиб ўчиргичдан фойдаланилмайди. Айнан мана шу сабаб таминлагичнинг эҳтиёт қисмларида қизишлар ва изоляторларнинг эриши натижасида ёнғин ходисалари келиб чиқади. Бунинг олдини олиш мақсадида таклиф этилаётган механик таминлагич контакт содир бўлаётган нуқтани қисқа вақтда катта куч билан қисиш орқали ушлаб туради ва бунинг натижасида ўтказгич қисмларида қизиш вижудга келмайди. Шу билан бир қаторда ушбу таъминлагични пас қувватли истемолчиларга ишлатиш унинг узоқ вақт хизмат қилишига сабабчи бўлади.

Таминлагичнинг тузилиши қуйидагича бўлиб унинг ўлчами оддий таъминлагичдан (разетка) деярли фарқ қилмайди. Эҳтиёт қисмларини истемол талабларига[1] мос ҳолатда қуйидаги схема бўйича тушунтириш мумкин.

1. асосий уловчи қисм (алюмин, мис, олтин, кумуш каби металллардан)
2. контактни ҳаракатга келтирувчи механизмнинг ишқаланувчи мойли бўлаги. ( $\delta = 10^5 - 10^6 \text{ Па}$ ) ушбу қисмда ёнғин жихатдан хавсиз бўлган техник мой турларидан фойдаланилади.
3. контактларни маҳкамлаш учун кичик тагликчалар. (алюмин, мис, олтин, кумуш каби металллардан)
4. тагликчалар орасидаги масофани бошқарувчи махсус стерженлар.
5. пружина ( $k=1000 \text{ Н/м}$ )
6. қайтарувчи механизм кичик дастагининг бўлаклари.
7. айланма ҳаракатни таъминловчи қисм (фтулкали, ўткир таянчли метал-электрик ёки диэлектрик қаттиқ материал қисмлардан фойдаланиш мумкин)
8. истемолчининг уловчи қисми қайтариш механизми.
9. истемолчининг уловчи қисми.
10. уловчи қисмни тутиб турувчи палла
11. қайтариш механизмининг диэлектрик дастаги.
12. дастагни тўғри йўналтирувчи ва сирпантирувчи қисм
13. айланма ҳаракатни таъминловчи қисм (фтулкали, ўткир таянчли метал-электрик ёки диэлектрик қаттиқ материал)



Расм. 1. электр разетки схемаси.

Эҳтиёт қисмларни номидан ҳам ушбу кичик қурилманинг ишлаш принципини тушуниш қийин эмас аммо бугунги кунга қадар ушбу қурилмани вазифасини бажариб келувчи жихозларни ўрганилиб улардаги камчиликларни бунда такрорламасликка ҳаракат қилинди ва бартараф этилди. Юқоридаги схемада кўриниб турган механизм сопол, чинни, мустахамк шиша ва бошқа диэлектрик материаллар бўлган қаттиқ жисмдан ташкил топган “ички” корпусга жойлаштирилади ва жойлаш ишлари тамомлангандан сўнг ташқи корпус билан электр жихатдан хавсиз қилиб беркитилади. Ички корпусни деворга ички ва ташқи ҳолатдан келиб чиқиб махамкланади. Бунда макланиш чегараси 30-40 (Н) куч бўлиши лозим. Шунда қурилма бир жойда мустахамк хизмат қила олиши кафолатланади. Ички махамкланувчи қисмлар учун алоҳида, ташқи махамкланувчи қисмлар учун алоҳида ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқ бўлиб унинг жойлашувидан келиб чиқиб танлаш имкони мавжуд бўлади.

Шуни тақидлаб ўтиш жоизки 2500-5000 Вт қувватга эга бўлган қурилмалар учун мўлжалланган ушбу қурилмани ҳароратга боғлиқ равишда ўзининг гометрик ўлчамларини турлича ўзгартирувчи материаллардан фойдалиб йиғиш нотўғри натижаларга сабабчи бўлади шунинг учун ҳам айнан бир хил бўлган материаллардан фойдаланиш яхши самара беради. Ҳароратга тасирчан бўлган материалдан фойдаланиб унинг хавсиз ишлашини таъминловчи қисм термостат тайёрлаш мумкин ва қизиш, ёнғин чиқиш ҳолатларида автоматик тарзда узиб қўювчи қилиб ҳам қайта жихозлаш мумкин.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Қодиров Т.М., Алимов Х.А., Саноат корхоналарини электр таъминоти, ЎҚ-ТДТУ, 2006й

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ**

*М.Я.Набиев, Д.Р. Отамирзаев  
(Наманганский инженерно-технологический институт)*

*Аннотация:* Данной статье будут рассматриваться: преимущества солнечных панелей, коэффициенты полезного действия солнечных панелей из различных материалов, факторы, влияющие на производительность солнечных панелей, рекомендации по повышению КПД преобразование солнечной энергии в электроэнергию.

Солнце является основным источником всех видов энергии, которые человек имеет в своем распоряжении. Это бесконечный источник энергии. Достаточно сказать, что в течение 1,1 млрд лет Солнце израсходует всего лишь 2% аккумулярованной в нем энергии. Наша земля, находясь, в среднем на расстоянии 149 млн км от Солнца, не получает и половины одной

миллионной доли потока энергии, излучаемой Солнцем[1].

Известно, что солнечные панели стали хорошей альтернативой традиционных источников энергии. Они отличаются такими преимуществами как: простота конструкции, высокая надежность, долгота срока службы (несколько десятилетия), экологическая чистота, удобность использования, возможность использования на местах, куда не целесообразно прокладывать электрическую сеть, Благодаря научным работам стало известно что, при высоких температурах солнечная панель работает менее эффективно.

В последние годы проблема использования солнечной энергии привлекает все большее внимание ученых и инженеров. Повышение интереса к этой проблеме вызвано ее перспективностью. Есть основания надеяться, что в энергетике, по крайней мере в солнечных областях земного шара, в значительной мере сможет развиваться за счет прямого преобразования солнечной энергии в другие виды энергии.

Особенно привлекательны те способы использования солнечной энергии, при которых оно непосредственно превращается в электрическую энергию(без предварительного преобразования в тепловую и механическую). Известны три способа такого преобразования: термоэлектрический, фотогальванический и фотоэлектрический.

При термоэлектрическом методе преобразование идет по схеме: солнечная энергия→тепло →электрическая энергия. При фотогальваническим: солнечная энергия→химическая энергия→электрическая энергия.При фотоэлектрическом: солнечная энергия→электрическая энергия. Особое внимание сейчас привлекают работы по солнечным фотоэлементам. Еще в 1953 г. считалось, то что максимальный к.п.д. солнечных фотоэлементов может составлять не более 0.6 %. Но уже в 1955 г. была изготовлена солнечная батарея, к.п.д. отдельных элементов которой достигал 10%. В тот момент считалось, что к.п.д. фотоэлектрических панелей можно поднять до 15%. Это значить, что при солнечной интенсивности  $1000 \text{ вт/м}^2$  можно будет получить  $150 \text{ вт}$  электроэнергии с  $1 \text{ м}^2$  освещенной солнцем поверхности. Изготавливаемые в настоящее время фотопреобразователи имеют к.п.д. до 24%[2].

Приведенные цифры говорят о том, что задача прямого преобразования солнечной энергии в электрическую становится возможным не только с точки зрения создания маломощных источников питания переносной аппаратуры, но и для сооружения энергетических установок общего назначения.

Факторы влияющие на к.п.д. фотоэлектрических батарей можно разделить на две группы: факторы обусловленные на несовершенством приборов, факторы зависящие от условий эксплуатации.

Существенное влияние на работу преобразователя оказывают температура и освещенность[3].

Напряжение холостого хода линейно зависит от температуры в соответствии с формулой

$$\Delta U_{xx}/\Delta T=0,00288 \text{ в/град} \quad (1)$$

Что означает изменению э.д.с. примерно 0,5% на 1 °С.

КПД солнечной панели, изготовленной из монокристаллического кремния, достигает 14-17 %. Панели изготовленной из поликристаллического кремния, достигает 10-12 %.



Рис – 1

### Эффективность солнечных панелей из различных материалов.

Кроме того, низкая эффективность объясняется тем, что угол падения солнечных лучей на рабочую поверхность солнечной панели меняется от времени суток и года, со временем стеклянная поверхность покрывается пылью и опавшими листьями, еще одним фактором, влияющим на эффективность температура панели. Большинство панелей рассчитаны для работы в температурном режиме от -40 °С до +80 °С и чем меньше температура, тем выше уровень преобразования. Стандартной температурой считается +25 °С, именно при ней измеряется номинальная мощность. С каждым градусом эффективность теряется или повышается на 0.41 %[3].

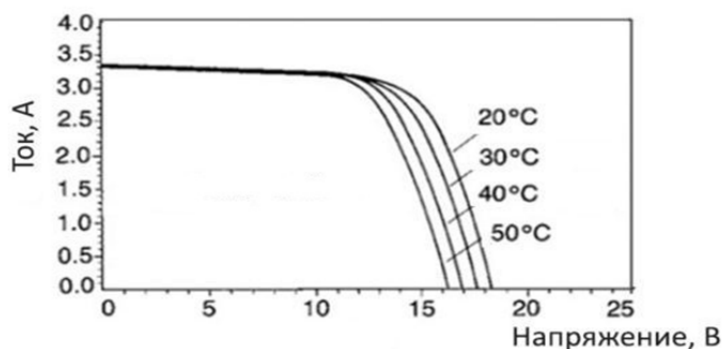


Рис – 2.

Кривая

температурной зависимости солнечной панели из монокристаллического кремния.

$$P_{50} = U * I = 16.2 * 3.3 = 53.46 \text{ Вт}$$

$$P_{40} = U * I = 17 * 3.3 = 56.1 \text{ Вт}$$

$$P_{30} = U * I = 17.8 * 3.3 = 58.74 \text{ Вт}$$

$$P_{20} = U * I = 17.8 * 3.3 = 60.39 \text{ Вт}$$

От кривых приведенных на рис - 2 получим, что значения силы тока в различных температурных условиях меняется незначительно, а напряжение возрастает по мере снижения температуры поверхности фотоэлектрического преобразователя. И что температура в определенных интервалах, обратно пропорционально вырабатываемой солнечной панелью мощности[4]. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что:

- Использование солнечных панелей в местах низкой атмосферной температурой является одним из методов повышения ее эффективности.
- В зимнее время солнечные панели работают с большей эффективностью.
- Охлаждение поверхности солнечной панели способствует повышению способности преобразования в электроэнергию солнечных лучей.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР:**

1. А.Я. Глиberman, А.К.Зайцева «Кремниевые солнечные батареи». Москва энергоиздат. 5-ст.
2. <http://www.nitolsolar.com/rutechnologies/>
3. [gws-energy.ru/blog/40-vliyanie-temp](http://gws-energy.ru/blog/40-vliyanie-temp).
4. К.В.Аржанов “Автоматизированная система непрерывно-дискретного слежения за солнцем автономных фотоэлектрических энергоустановок с использованием шаговых двигателей” диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

### **МЕХАНИЗМ ПРИВОДА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ВАЛКОВЫХ УСТРОЙСТВ**

*ст.н.с. А.М.Набиев*

*(Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз)*

*Аннотация: Предлагается новый механизм привода для рабочих органов валковых устройств. Механизм привода для рабочих органов может быть применен в конструкциях технологических машин различных отраслей, в том числе и строительной.*

В Узбекистане активно развивается промышленное производство. С начала года показатели объема производства промышленных товаров достигли 7 процентов. В стране улучшается деловой климат, на местах создаются десятки тысяч промышленных предприятий [1].

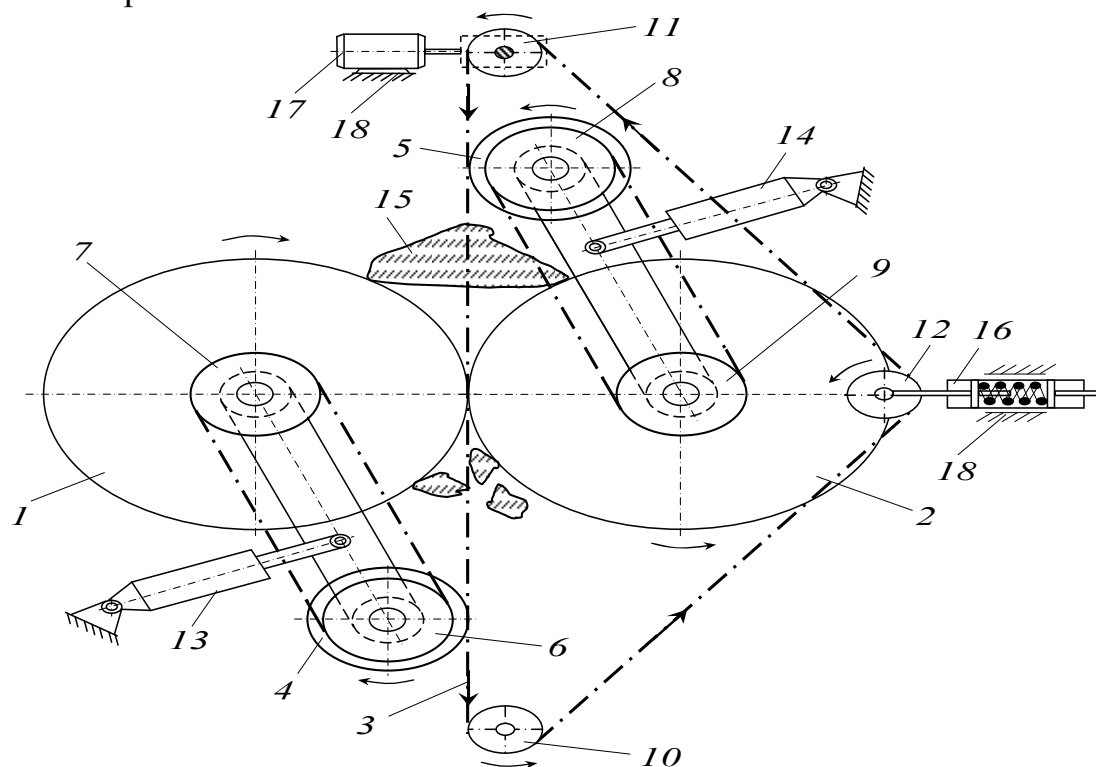
Валковые устройства успешно эксплуатируются в различных отраслях реального сектора экономики нашей страны, в том числе и в строительной отрасли. Например, с их помощью строители предприятий измельчают шлак, строительный мусор и отходы, гипса, вторичного кирпича и другие материалы.

Также валковые устройства используются в химической отрасли, в



коммунальных хозяйствах для первичного дробления или прессования отходов, а также в пищевой, бумажной, кожевенной промышленности (дробление солевых пород, отжим бумаги и кож).

В валковых устройствах обработка материалов выполняется посредством вращающихся рабочих органов. Обработка материала происходит между приводными рабочими органами под нагрузкой их сжатия. Рабочее покрытие рабочих органов может быть гладкой, рифленой, а также зубчатой, с шахматным расположением зубьев. Рабочие органы вращаются с помощью электродвигателя и редуктора, служащий для увеличения крутящего момента, что повышает производительность при обработке материалов.



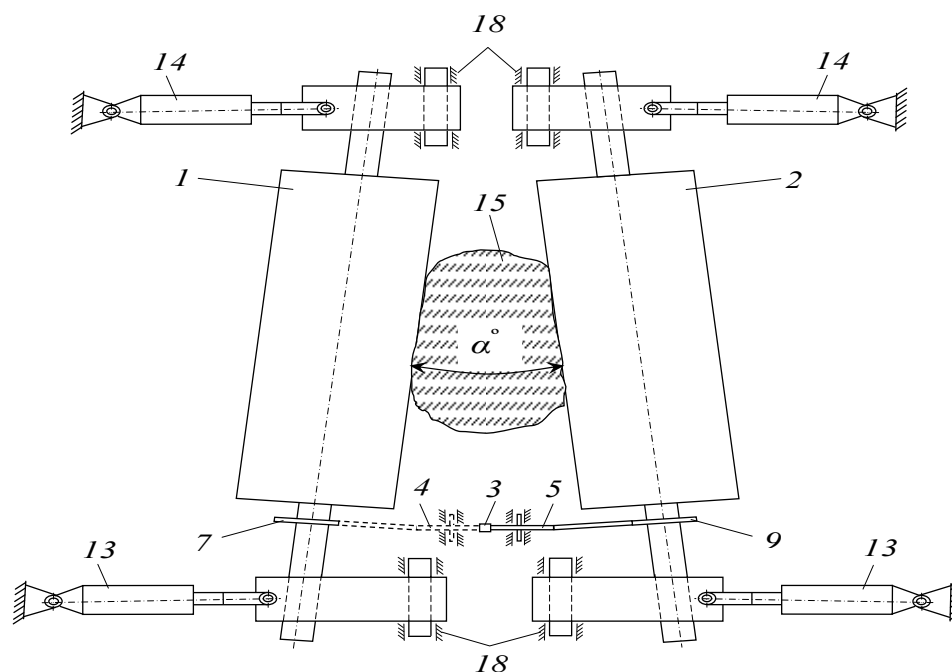
1, 2—рабочие органы; 3—приводная цепь; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12—звездочки; 13, 14—механизмы усилия; 15—обрабатываемый материал; 16—механизм натяжения цепи; 17—электродвигатель; 18—станина

Рисунок 1. Общий вид механизма привода валкового устройства (вид сбоку)

Наряду с определенными преимуществами валковых устройств, они имеют некоторые недостатки, например, такие как:

- малая производительность;
- низкая степень обработки твердых материалов;
- высокая степень износа рабочих органов валкового устройства;
- возможные перекосы рабочих органов при захвате материала [2].

Для решения указанных недостатков конструкции валковых устройств, нами предлагается новый механизм привода для рабочих органов валковых устройств (см. рисунки 1, 2).



1, 2–рабочие органы; 3–приводная цепь; 4, 5, 7, 9–звездочки; 13, 14–механизмы усилия; 15–обрабатываемый материал; 18–станина

Рисунок 2. Расположение рабочих органов валкового устройства в процессе обработки (вид сверху)

Целью разработки является расширение функциональной возможности валкового устройства, повышение качества обработки материалов, обеспечение устойчивой и надежной работы привода рабочих органов, независимо от изменения параметров обрабатываемых материалов, обеспечение синхронности рабочих органов, за счет обеспечения симметричного поворота рабочих органов относительно друг друга на некоторый угол, зависящий от изменения размеров обрабатываемого материала при захвате его на обработку, обеспечивая синхронность вращения рабочих органов, снижая износ их поверхностей и повышая производительность валкового устройства.

В механизме привода для прижима рабочих органов 1, 2 установлены гидроцилиндры 13, 14 и крепятся к станине 18.

Работа валкового устройства осуществляется захватом обрабатываемого материала 15 между рабочими органами 1, 2. Для этого включают электродвигатель 17, вращение передается к редуктору, далее через муфту к приводной цепи 3. От приводной цепи 3 и звездочек 4, 5 вращение одновременно передается к звездочкам 6, 7, 8, 9 рабочих органов 1, 2. Цепи карданные. В свою очередь рабочие органы 1, 2 захватывают и обрабатывают материал 15. За счет симметричной подачи вращения к рабочим органам 1, 2 обеспечивается их синхронность вращения. Установка сферических подшипников качения на опорах рабочих органов 1, 2 обеспечивает их угол поворота между собой до  $5^\circ$ . А установка специальной втулки с возможностью вращения их вокруг цилиндрических выступов позволяет значительно увеличить угол поворота рабочих валов 1, 2 между собой. Это обеспечивает захват обрабатываемого материала 15 с

клиновидной или другой формой, что в конечном итоге обеспечивается повышение качества обработки, а также повышается надежность работы механизма привода рабочих органов 1, 2 [3].

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. [Электронный ресурс]: (дата обращения: 23.09.2019 г.) <https://sng.fm/12404-v-uzbekistane-aktivno-rastet-promyshlennoe-proizvodstvo.htm>
2. [Электронный ресурс]: Отраслевой портал о дробильно-сортировочном оборудовании (дата обращения: 23.09.2019 г.) <http://drobix.ru/drobilki-valkovye/>
3. Патент на полезную модель РУз № FAP 01417. Валковая машина / Бахадиров Г.А., Абдукаримов А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности РУз, №9 (221). 30.09.2019. Ташкент. -С. 114.

#### МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ

доц. А.А. Эшанбабаев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

*Аннотация:* При эксплуатации дорог варианты планировочных решений пересечения следует выбирать по окончательное планировочное решение устанавливается технико-экономическим расчетом по размеру суммарных приведенных затрат. При этом следует учитывать строительную стоимость пересечения, затраты на ремонт и содержание, эксплуатационные и автотранспортные расходы по каждому варианту, потери народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий и от изъятия земельных угодий.

Простое необорудованное пересечение-а; б-частично канализированное пересечение с направляющими островками на второстепенной дороге; в, г – полностью канализированное примыкание и пересечение с направляющими островками на обеих дорогах, с переходно-скоростными полосами; д-кольцевые саморегулируемые пересечения (рис.1). Примыкания под углом менее  $25^{\circ}$  характеризуется как правило, повышенной аварийностью. Исследование таких примыканий показаны на рис.1.

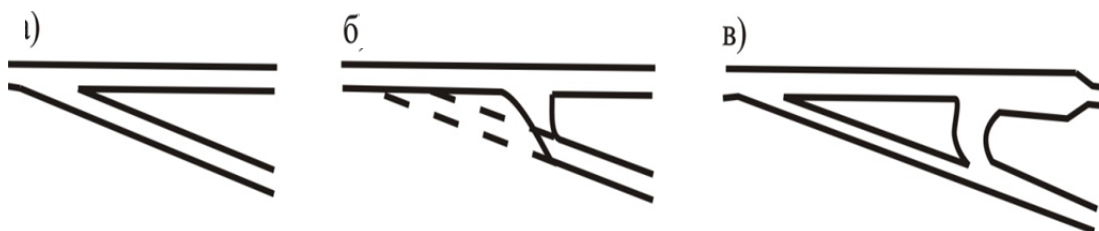


Рис1. Способ реконструкции примыканий дорог:

а-неправильная планировка примыкания; б-улучшение условий движения путем смещения места примыкания; в-устройство дополнительной полосы в виде исключения на примыкание обходов населенных пунктов допускается уменьшение угла пересечения дорог до  $30^\circ$  при обязательном полном канализировании движения (рис. 2).

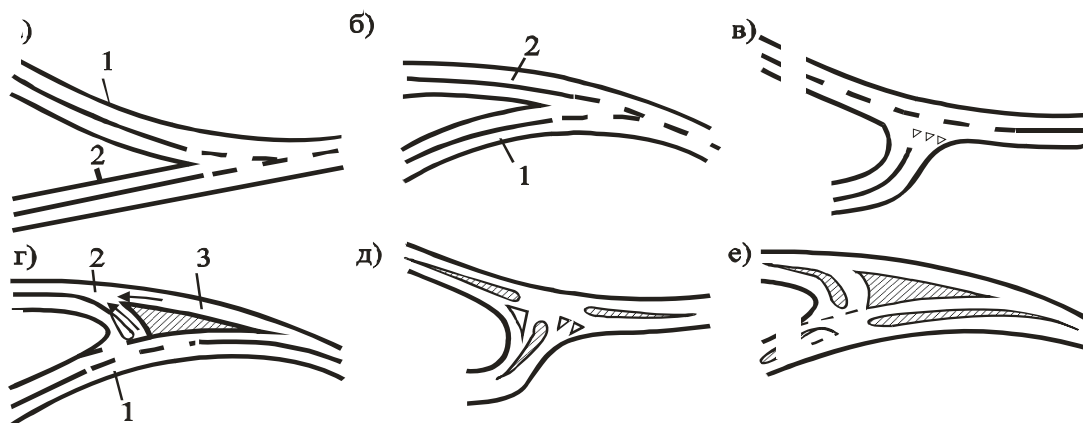


Рис. 2. Рекомендуемые схемы планировки пересечений на одном уровне на обходе городов:

а, б-неправильная схема без разделения дорог на главную и второстепенную; в, г-рекомендуемые схемы при невысокой интенсивности движения на второстепенной дороге; д, е-то же, при высокой интенсивности; 1 - главная дорога; 2 - второстепенная дорога; 3 - распределительная полоса

При пересечениях под острым углом, а также на обычных пересечениях при большой доле автомобилей, поворачивающих на основную дорогу, безопасность движения может быть повышена путем разделения пересечения на два примыкания, смещенных по отношению друг к другу («ступенчатое пересечение»). Раздвижка пересечений уменьшает опасность конфликтных точек (рис.3). Размер смещения должен назначаться из расчета беспрепятственного осуществления переплетения потоков с наименьшими помехами для автомобилей, следующих в прямом направлении[1].

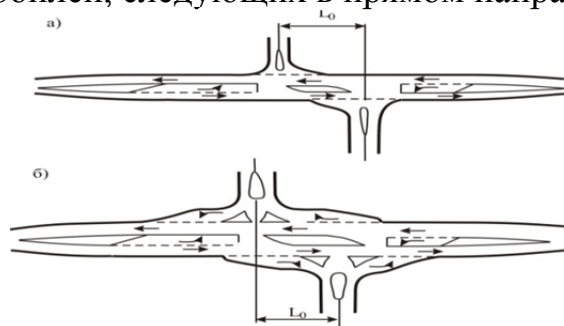


Рис. 3. Перестройка пересечения на двух смещенных примыканиях: а-без переходно-скоростных полос; б-с переходно-скоростными полосами  
Планировка полностью канализованного пересечения предусматривает островки на второстепенной и основной дорогах.

*В зависимости от соотношения интенсивностей и скоростей движения по разным направлениям отдельные островки или переходно-скоростные полосы могут не устраиваться. При изменении угла пересечения дорог*

меняется лишь очертание этих островков (рис. 4).

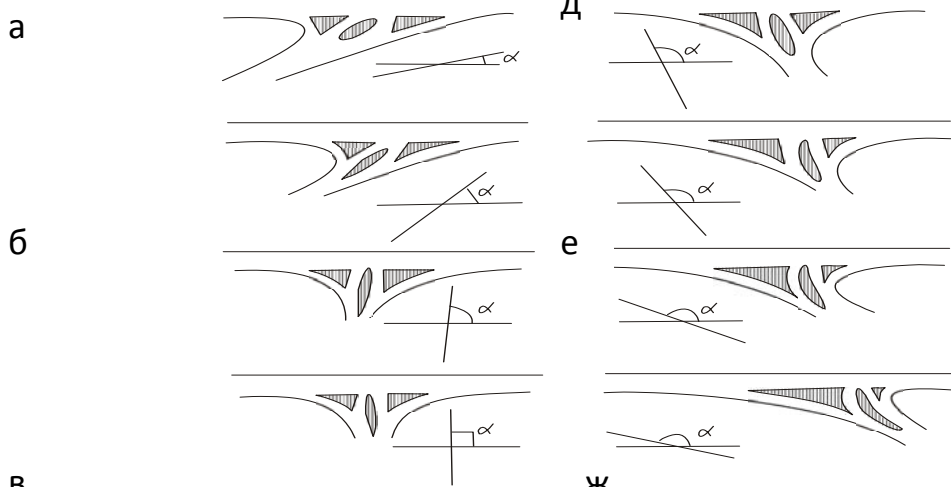


Рис. 4. Изменение планировки в зависимости от угла пересечения дорог:  
 а -  $\alpha=30^{\circ}$ ; б -  $\alpha=30^{\circ}\div 45^{\circ}$ ; в -  $\alpha=50^{\circ}\div 75^{\circ}$ ; г -  $\alpha=90^{\circ}$ .  
 д -  $\alpha=115^{\circ}$ ; е -  $\alpha=135^{\circ}$ ; ж -  $\alpha=150^{\circ}$ ; з -  $\alpha>150^{\circ}$

На автомобильных дорогах 1Б 2 категории при пересечении второстепенной дороги, где интенсивность движения составляет менее 20%, пересечение мостов размещать на одном уровне. При этом следует руководствоваться данными на рис.5[2].

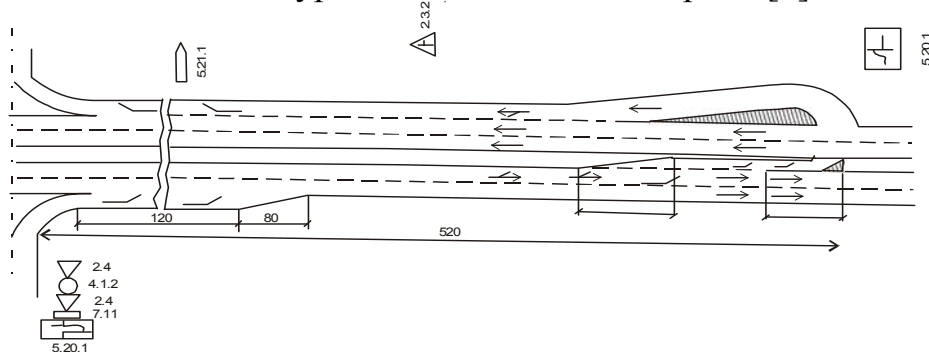


Рис. 5. Организация движения на отодвинутом месте для левого поворота (в местах, где ширина разделительной полосы более 5 м)

На загородных автомобильных дорогах нецелесообразно применять пересечение кольцевого вида. Их следует применять на подходах к городам или в населенных пунктах. Для повышения безопасности движения на кольцевых пересечениях их следует поэтапно улучшать в виде приведенного на рис. 6.

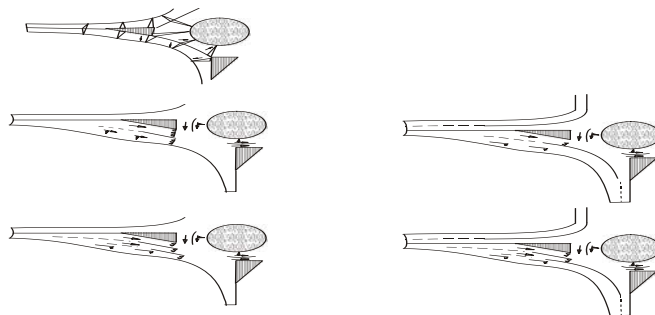


Рис.6. Поэтапное улучшение схемы организации движения на выходе пересечения кругового движения

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов К.Х. Основы организации безопасности движения Т.: Фан, 2012. – 272 с.
2. Азизов К.Х. Основы безопасности движения смешанных автомобильно-тракторных потоков. Т.: Фан, 2008. – 185 с.
3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. М.: Транспорт, 1993.–271 с.

## САРАЛАШ МАШИНАСИНИНГ ТЕБРАНИШ

### ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ

*доц. К. Мухамадсодиқов, катта ўқитувчи Б. Хурсанов, Холиқова М. магистрант (Фарғона политехника институти)*

**Аннотация:** *Мақолада қурилиш материаллари ишлаб чиқариш саноатида кенг қўлланиладиган саралаш машиналарининг саралаш унумдорлиги ва самарадорлигини оширишда асосий омил бўлиб ҳисобланган элакнинг тебранишлар амплитудаси ва сараланадиган маҳсулотнинг элак юзасига ташлашнинг баландлиги тадқиқ қилиш натижалари келтирилган.*

Ғалвирлаш (саралаш) жараёни қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Қазиб олинаётган ва ишлаб чиқарилаётган сочилувчи материалларнинг қарийб 95 % сараланади, яъни ўлчамлари бўйича турларга ажратилади.

Сараланаётган материалнинг сифати ва таннархи элаш жараёнининг мукаммалашганлик даражасига боғлиқ.

Қайта ишланувчи материаллар миқдори ва тури ортиши билан майдалаш ва саралаш машиналари унумдорлиги, ҳамда сараланадиган маҳсулот сифатига ҳам бўлган талаб ортди.

Хозирги кунда саноат ишлаб чиқаришидаги асосий муаммо –бу энергия ва ресурс тежамкорлигидир. Элаш самарадорлиги ва сифатини оширишда саралаш технологиясини ривожлантириш ўта долзарб муаммо бўлиб ҳисобланади. Саралаш самарадорликни оширишга эришиш учун янги турдаги ғалвирлар конструкциясини яратиш ёки мавжуд конструкцияларни реконструкция қилиш талаб этилади.

Саралашнинг унумдорлиги ва самарадорлигига таъсир қилувчи параметрларига сараловчи юза ўлчамлари, тебранишларнинг амплитудаси ва частотаси, саралаш машинаси элагининг қиялик бурчаги, титрашни кўзғатувчи вал айланишининг йўналиши ва элакнинг ҳаракат траекториясидир. Бу кўрсаткичларнинг йиғиндисини саралаш жараёнининг унумдорлигига ва самарадорлигига ва элак тешикларини ўзини ўзи тозалашига таъсир қилади. Элакни ўзини ўзи тозалаш жараёни элак ҳаракатининг йўналиши, шакли ва тезлигига боғлиқ.

Тебранишлар амплитудаси ва частотасининг мақбул қийматлари элакнинг ҳаракат траекториясига боғлиқ. Бу факторлар саралаш

машинасининг унумдорлиги ва самарадорлигига, элакда сараланаётган махсулот тиқилиб қолмаслигига таъсир қилади.

Хозирги кунда темир бетон буюмлари ишлаб чиқариш корхоналарида ГИТ-51 русумли оғир турдаги инерцион саралаш машинасидан фойдаланилади. Машинадан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мақсадида унинг элакнинг тебранишлар амплитудаси ва сараланадиган махсулотнинг элак юзасига ташлашнинг баландлиги ўрганилди.

Саралаш машинасининг унумдорлиги ва самарадорлигини юқори бўлиши учун элак юзаси иш жараёнида ўз ўзидан тозаланиши керак. Шунинг учун элакни ўз – ўзидан тозалаш шартидан келиб чиқиб саралаш машинаси тебраниш параметрлари ўрганилди [1].

Саралаш машинаси элагининг ўз ўзини тозалаш шарти элак тебраниши амплитудасини ва элак юзасига сараланадиган материални тушиш баландлигини аниқлашдан иборат.

Амплитудани аниқлашнинг шарти:

$$W = \omega^2 X_a \leq 80^M / c^2$$

бу ерда:  $W$  – саралаш машинаси элагининг тезланиши, м / сек<sup>2</sup>;  
 $\omega$  – тебранишларнинг бурчак частотаси, рад\сек;

$X_a$  - тебранишлар амплитудаси, м;

Элак юзасига сараланадиган материални тушиш баландлиги қуйидаги шартни қаноатлантириши керак:

$$h \geq 0.4B \text{ м,}$$

бу ерда  $h$  – сараланадиган материални тушиш баландлиги, м;

$B$  – тешиklar ўлчами м;  $B = 0,025$  м

Тебранишларнинг амплитудасини аниқлаш.

Тебранишлар амплитудаси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$X_a = \frac{K_D g \cos \alpha}{\omega^2 \sin \beta},$$

Бу ерда  $K_D$  – сараланадиган заррача оғирлик кучларига таъсир қилувчи инерция кучлари ташкил қилувчисининг сараланадиган заррача оғирлик кучига нисбатини ҳисобга олувчи динамик коэффициент.

Бу коэффициент элакнинг динамик иш режимини ҳисобга олади.  $K_D > 1$  бўлганда элак титраш режимда ишлайди ва заррачалар сакраб – сакраб силжийди.  $K_D < 1$  бўлганда элак инерцион режимда ишлайди ва заррачалар элак юзасидан узилмайди.  $K_D$  коэффициент қиймати элакни узок хизмат қилиш шартидан келиб чиқиб танланади. Титраш режими  $1,0 < K < 8,0$  диапазонда бўлиши керак. Қабул қиламиз  $K_D = 4$ .  $g$  – эркин тушиш тезланиши, м/с<sup>2</sup>;  $\alpha$  – элакни горизонтга нисбатан қиялик бурчаги,  $\alpha = 10-20^\circ$ ;  $\beta$  – элак майдони билан инерцион кучларнинг йўналиши орасидаги бурчак,  $\beta = 35-40^\circ$  йўналтирилган тебранишли горизонтал грохотлар учун. Қабул қиламиз  $\beta = 35^\circ$ ;  $\omega$  – тебранишларнинг бурчак частотаси, рад\сек;

$$\omega = 2\pi n = 2 \times 3,14 \times 13,5 = 84,8 \text{ рад/сек;}$$

бу ерда  $n$  – титратгич валининг айланишлар частотаси, айл\мин;  $n = 13,5$  айл\мин.

$$X_a = \frac{K_D g \cos \alpha}{\omega^2 \sin \beta}, = \frac{4 \cdot 9.8 \cdot \cos 10}{84.8^2 \cdot \sin 35} = 0.01 \text{ м}$$

Элакнинг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги 10-20 градус диапазонда олиниши адабиётларда келтирилган. Ҳисоб натижаларига кўра элакнинг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги 10 градус бўлганда тебранишлар амплитудаси 0,01 метрга тенг бўлади ва эланаётган маҳсулотдаги қуйи қисмга тегишли маҳсулотни элак охиригача 100 % элак тешикларида ўтишини таъминлайди.

Амалиётдан маълумки, саралаш машинаси элагининг ўз-ўзидан тозаланиш шarti маҳсулотни элакка ташлаш баландлиги  $h \geq 0,4D$  бўлганда амалга ошади [2]. Ана шу шартдан келиб чиқиб элакнинг тезлигини аниқланади.

Саралаш машинасининг горизонтал жойлашган ва тебраниш йўналиши бўлган заррачаларни элак эловчи юзаси учун заррачаларни элак юзасидан тушиш баландлиги қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$h = \left( \frac{V}{4,28} \right)^2$$

бу ерда  $V$ -элакнинг тебраниш тезлиги, м/с;

$$V = X_a \omega = 0.01 \cdot 84.8 = 0.848 \text{ м / с}$$

$$h = \left( \frac{0.848}{7.72} \right)^2 = 0.17 \text{ м}$$

Элакни ўзини ўзи тозалаш шартини текшираимиз.

Амплитудани аниқлашнинг шarti шундан иборатки саралаш машинаси элагининг тезланиши рухсат қилинган тезланишдан кичик чиқиши керак.

Демак, назарий жихатдан элакнинг тебраниш амплитудаси тўғри танланган.

Зарраларни элак юзасига баландликдан ташлаш шarti.

$$h = 0,17 \geq 0.4D = 0,17 \geq 4 \cdot 0.025 = 0,17 \geq 0.01 \text{ м}$$

Демак, зарраларни элак юзасига баландликдан ташлаш шarti бажарилган.

### Фойдаланилган адабиётлар.

1. Сергеев В. П. Строительные машины и оборудование: Учеб. для вузов по спец. «Строит, машины и оборудование» / В.П. Сергеев. - М.: Высш. шк., 1987. - 376 с.
2. Бауман, В.А. Вибрационные машины и процессы в строительстве: Учебное пособие для студентов строительных вузов - М.: Высшая школа, 1977. - 255 с.



## МУНДАРИЖА

КИРИШ .....5

### ҚУРИЛИШДА ИННОВАЦИЯЛАР, ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР БИНО ВА ИНШОТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ. БИНОЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШДА АХБОРОТ КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЎРНИ

*В.В.Молодин (Новосибирский архитектурно-строительный университет, Россия),  
С.Ж.Раззаков, А.С.Жураева (Наманганский инженерно-строительный институт)*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ  
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ.....7**

*к.т.н., доц. М.В.Мишинёв (Южно-Уральский государственный университет),  
доц.С.А.Холмирзаев, проф.С.Ж. Раззаков (Наманганский инженерно-строительный  
институт)*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ.....9**

*проф. Ганиев М.М. (Набережночелнинский институт Казанского федерального  
университета)*

**АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗАКАМСКОМ  
РЕГИОНЕ РФ НА ПРИМЕРЕ г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ.....12**

*т.ф.н., доц. Н.Ходжиев., т.ф.ф.д., PhD Ш.Жураев, ўқитувчи К.Қурбонов (Наманган  
муҳандислик-қурилиш институти)*

**КИЧИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДАГИ ИККИЛАМЧИ  
ЭНЕРГИЯДАН ТЕЖАМКОР ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ. ....15**

*т.ф.д., проф. А.Арифжанов (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти), PhD Ш.Жураев, ўқитувчи М.Юлдашев  
(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**НАМАНГАН ВИЛОЯТИ ХУДУДИДАГИ СУВ САҚЛАШ СИҒИМЛАРИНИНГ  
ҚУРИЛИШИ ЖАРАЁНИДАГИ ТАННАРХИ ТАҲЛИЛИ.....19**

*т.ф.д., проф. А.Арифжанов (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти), PhD Ш.Жураев, катта ўқитувчи  
Т.Қосимов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)*

**ТУПРОҚ ЎЗАНЛИ КАНАЛЛАРДА ФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРАЁНИНИ  
КАМАЙТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ.....22**

*PhD. Ш.Жураев, магистр У.Жўраев, магистр Б.Шаропов (Наманган муҳандислик-  
қурилиш институти)*

**ГРУНТЛИ ИНШОТЛАР ҚУРИЛИШИДА "ГРУНТДАГИ ДЕВОР" УСУЛИНИНГ  
РИВОЖЛАНГАН ДАВЛАТЛАР АМАЛИЁТИДА ҚўЛЛАНИЛИШ  
САМАРАДОРЛИГИ. ....26**

*PhD Ш.Жураев, кат. ўқит. Т.Қосимов, ўқитувчи М.Юлдашев (НамМҚИ)*

**ФАРҒОНА ВИЛОЯТИ ХУДУДИДАГИ МАҲАЛЛИЙ ГРУНТНИНГ  
ФИЛЬТРАЦИЯ САРФИ ТАДҚИҚИ. ....29**

*магистр И.Ғофуржанов, доц. М.Тўхтасинов (Наманган муҳандислик-қурилиш  
институти)*

**ТАСВИРЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ УСУЛЛАРИ АСОСИДА БИНО  
ДЕВОРЛАРИДАГИ ЁРИҚЛАРНИ АНИҚЛАШ ВА КЛАССИФИКАЦИЯЛАШ ....33**

*ўқит.Р.Э. Сағутов (Ургенч давлат университети)*

**ЙИҒМА ОРАЁПМАЛАРДА ҚУЙМА(МОНОЛИТ) ОРАЛИҚЛАР ҲАҚИДА БАЪЗИ  
МУЛОҲАЗАЛАР. ....36**

<i>к.т.н, доц. А.Т. Саидмаматов, А.О. Эгамбердиев_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ С УЧЕТОМ РЯДА ФАКТОРОВ.....</b>	<b>39</b>
<i>I.I Nurmatov ( Namangan viloyat XTXQTMOHM )</i>	
<b>VINOLAR ARXETEKTURASINI LOYIHALASHDA 3DS MAX DASTURIDAN FOYDALANISH .....</b>	<b>41</b>
<i>доц.М.Олимов, PhD. А.Исомиддинов, И.Холмирзаев (НамМҚИ)</i>	
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ СТЕРЖНЕЙ С УЧЕТОМ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ.....</b>	<b>44</b>
<i>i.f.n. dots. M. A Aynaqulov (Jizzax pedagogika instituti)</i>	
<b>QURILISHDA XO'JALIK YURITISH KOOPERATSIYASI VA KLASTERINING IQTISODIY SAMARADORLIGI.....</b>	<b>48</b>
<i>доц. Ш.А.Хакимов, ўқитувчи К.К.Мўминов, ўқитувчи Ж.Б. Эшонжонов., талаба С.Тўхтасинов_(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ҚУРИЛИШДА ИННОВАЦИОН ЖАРАЁНЛАРНИНГ ЎРНИ .....</b>	<b>52</b>
<i>доц Р.М.Ахмедов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ .....</b>	<b>54</b>
<i>к.т.н., доц. Н.А.Хамрабаев_(Ташкентский архитектурно-строительный институт)</i>	
<b>ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....</b>	<b>58</b>
<i>ст. пр. И. Ю. Ковтун, пр. А. З. Мальцева, пр. Р.Назаров_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>АРМИРОВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ С ПОМОЩЬЮ ВОЛОКНИСТОГО НАПОЛНИТЕЛЯ.....</b>	<b>61</b>
<i>катта ўқитувчи Н. Н. Мажидов, катта ўқитувчи А. А. Атамов, магистр Ё.Н. Рахматуллаев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>МАРКАЗЛАШГАН ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДАГИ МАВЖУД МУАММОЛАР ТАҲЛИЛИ .....</b>	<b>64</b>
<i>З.И. Ибрагимова, Д.Ш. Аллаёров, М.Ю.Отаханов_(Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти)</i>	
<b>СУВ ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРИДА ТОЗАЛАШГА ОЛИНГАН СУВНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ</b>	
<i>Б.Дедаханов, Д.Хатамова_(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ЛАНДШАФТ АРХИТЕКТУРАСИДА СТИЛ ТАНЛАШ.....</b>	<b>71</b>
<i>dots.S. Xashimov, magistrant H. Erkinov_(Namangan muhandislik-qurilish instituti)</i>	
<b>QURILISH XUDUDLARINI LOYIHALASHDA LANDSHAFT DIZAYN DASTURLARIDAN FOYDALANISH .....</b>	<b>74</b>
<i>ўқ. З.Р.Адилов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ХАЛҚИМИЗ МАДАНИЙ МЕРОС ҲАЗИНАСИНИ АСРАШ МИЛЛИЙ ҚАДРИЯТЛАРИМИЗНИНГ АСОСИДИР .....</b>	<b>76</b>
<i>Н. Д. Тешабоева, А.А. Абдужалилов_(Фарғона политехника институти)</i>	
<b>БИНОЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ .....</b>	<b>78</b>
<i>доц. М.Набиев, асс. У.А.Абдурахманов_(Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ.....</b>	<b>80</b>

<i>доц. З.С.Бузруков, талаба Ж.Икромов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i> <b>ТАЛАБАЛАРНИ ҚУРИЛИШ-ЛОЙИХАЛАШ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШДА</b> <b>АКТдан ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ.....</b>	<b>82</b>
<i>к.т.н., доц. М.К. Негматов, маг. Ж.Р.Пулатов (Наманганский инженерно-строительный институт), ст.преп. М.Мадрахимов, маг.А.Р.Иброхимов (Ферганский политехнический институт)</i> <b>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ</b> <b>ВОДОПОДЪЁМНОЙ ГИДРОТАРАННОЙ УСТАНОВКИ .....</b>	<b>85</b>
<i>доц. З.С.Бузруков, А.Мамасобиров (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i> <b>ШАҲАРСОЗЛИКНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА КЎП ҚАВАТЛИ</b> <b>АВТОМОБИЛЛАРНИ САҚЛАШ ЖОЙЛАРИ БИНОЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШГА</b> <b>ҚЎЙИЛГАН ТАЛАБЛАР .....</b>	<b>87</b>
<i>dots. Yo.Tillaboyev, dots. J.Daminov, k.o`qt.,I.Najmiddinov, k.o`qt.,Sh.Isaboyev, Magistrant Yo.Raxmatullayev, (Namangan muhandislik-qurilish instituti)</i> <b>QURILISH YO`NALISHI MAVJUD OLIY TA`LIM MUASSASALARIDA TEXNIK</b> <b>FANLARING O`QITISHDA ILG`OR AXBOROT TECHNOLOGIYALARIDAN</b> <b>FOYDALANISH. ....</b>	<b>90</b>
<i>доц. И.Х.Норматов (Ташкентский университет информационных технологий), А.М.Норматов, Д.Х.Ибрагимов (Наманганский инженерно-строительный институт)</i> <b>АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ</b> <b>СИСТЕМАМИ.....</b>	<b>92</b>
<i>М.Ю. Отахонов, Д.Ш. Аллаяров, Д.Е. Атакулов, И.Ф. Ахмедов (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизацияаш муҳандислари институти)</i> <b>ОЧИҚ ЗОВУРЛАР ЎЗНИДАГИ ДЕФОРМАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИ.....</b>	<b>95</b>
<i>dots. O.B.Imomnazarov, R.M.Abdullayev, M.Boydadayeva (Namangan muhandislik-qurilish instituti)</i> <b>АНОЛИ YASHASH JOYLARINI SIZOT SUVLARI BOSISHI NATIJASIDA YUZAGA</b> <b>KELADIGAN FAVQULOTDA VAZIYATLAR XAVFINI KAMAYTIRISH UCHUN</b> <b>MONITORING VA PROGNOZLASH TIZIMI.....</b>	<b>100</b>
<i>доц. М. Олимов, ўқ. Э. Қосимов, ўқ. Д. Шокиров (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i> <b>ЭЛАСТИКЛИК ВА НОЭЛАСТИКЛИК НАЗАРИЯЛАРИНИНГ СТАТИК</b> <b>МАСАЛАСИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛИНИ ТУЗИШ.....</b>	<b>103</b>
<i>проф.М.Қ.Ахмедов. (Тошкент архитектура-қурилиш институти), И.М.Қосимов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i> <b>РЕСПУБЛИКА МИНТАҚАЛАРИДА ИННОВАЦИОН МАРКАЗЛАРНИ</b> <b>ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ ШАҲАРСОЗЛИК МАСАЛАЛАРИ .....</b>	<b>105</b>
<i>доц. Р.М. Ахмедов, препод. И. Мамадалиев, студ. М.З.Мухторов (Наманганский инженерно-строительный институт)</i> <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ –</b> <b>ДОРОЖНИКОВ .....</b>	<b>108</b>
<i>проф. Е.В. Щипачева (Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта), баз.докт.PhD М. Комилова (Ташкентский архитектурно-строительный институт)</i> <b>К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ НАРУЖНЫХ</b> <b>СТЕН СЕЙСМОСТОЙКИХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ .....</b>	<b>113</b>

<i>доц. А.Х.Умурзаков, ўқит. А.А.Қосимов, ўқит. Д.К.Иномиддинова</i> _(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)	
<b>ОҚУВЧИ МУҲИТ ЭНЕРГИЯСИНИ УЗАТУВЧИ МИКРОГЭС МЕХАНИЗМЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ</b> .....	<b>116</b>
<i>кат ўқит. А.Даминов, талаба Х.Абдумуталипов.</i> _(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)	
<b>ПОДСТАНЦИЯЛАРНИ ЗАМОНАВИЙ ЭЛЕКТР ҚУРИМАЛАР БИЛАН ЖИХОЗЛАШ</b> .....	<b>121</b>
<i>доц.Ё.Тиллабоев, к.ўқ. И.Нажмиддинов</i> _(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)	
<b>ТАЪЛИМ ЖАРАЁНИДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАР</b> .....	<b>123</b>
<i>т.ф.н.,доц. М.М. Матбабаев, Ш.Д. Номонжонов, М.Ш.Мухаммаджонов</i> (Ферганский политехнический институт)	
<b>МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЛАЖНОСТИ В ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ</b> .....	<b>125</b>
<i>Х. Алимов , Б.Жураев, Д.Акрамова</i> _(Наманганский инженерно-строительный институт)	
<b>О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ЧЕЛОВЕКА С АРХИТЕКТУРНОМ ПРОСТРАНСТВОМ</b> .....	<b>128</b>
<i>доц. С.Т. Касимова, старший преп. Б.И.Муталова маг. М.А.Абдуллаева</i> (Ташкентский архитектурно-строительный институт)	
<b>ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗДАНИЯ</b> .....	<b>131</b>
<i>доц. С.Матъязов, доц.И.С.Саттаров, изл. Т.И.Саттаров</i> _(Самарқанд архитектура-қурилиш институти)	
<b>БИНОЛАРДАГИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИК ВА ҚУРИЛИШДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР</b> .....	<b>135</b>
 <b>ЗАМОНАВИЙ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРИ. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ</b>	
<i>проф. И.Л. Чулкова, доц. В.Д. Галдина</i> _(Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет)	
<b>ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ФАЗО- И СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ</b> .....	<b>138</b>
<i>д.т.н.ф. (PhD) А.Т.Ильясов, преп. Ж.Низаматдинов, К.Ембергенов</i> (Каракалпакский государственный университет)	
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СТЕНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ</b> .....	<b>141</b>
<i>доц.В.Н. Зырянова, доц.Е.В. Лыткина, аспир.А.П. Очур-оол,</i> _(Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)	
<b>ВЛИЯНИЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ СЕРПЕНТИНИТА НА СВОЙСТВА СЕРПЕНТИНИТОГО МАГНЕЗИАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО ВЕЩЕСТВА</b> .....	<b>143</b>
<i>доц. О.Е.Смирнова, аспир. С.Ю.Отточко,</i> (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ШЛАКОБЕТОНА</b> .....	<b>148</b>

<i>проф. А.Р.Пичугин, доц. О.Е.Смирнова, (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)</i>	
<b>СВОЙСТВА НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА НА ОСНОВЕ КОСТРЫ ЛЬНА .....</b>	<b>152</b>
<i>проф. А.Т.Пименов, проф. Л.А. Барахтенова, аспир. В.С.Прибылов, (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)</i>	
<b>ОСНОВЫ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ .....</b>	<b>155</b>
<i>проф. А.И.Хамидов, исс.М.Мухитдинов, исс.И.Умаров_(Наманганский инженерно-строительный институт),_проф. Л.В. Ильина_(Новосибирский архитектурно-строительный университет)</i>	
<b>ВОДНОДИСПЕРСНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ УХОДА ЗА СВЕЖЕУЛОЖЕННЫМ БЕТОНОМ .....</b>	<b>157</b>
<i>д.т.н., проф. В.М. Константинов, асс. И.А.Булойчик_(Белорусский национальный технический университет)</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИНКОВЫХ ДИФФУЗИОННЫХ СЛОЕВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СПОСОБА ТЕРМОДИФФУЗИОННОГО ЦИНКОВАНИЯ В ПОРОШКОВЫХ НАСЫЩАЮЩИХ СРЕДАХ НА ТЕРМОУПРОЧНЕННЫХ СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ. ....</b>	<b>161</b>
<i>доц. А.А. Бакатович, доц. Н.В. Давыденко, _магистрант М.А. Розыев_(Полоцкий государственный университет)</i>	
<b>КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРОБЛЕННЫХ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА .....</b>	<b>165</b>
<i>PhD student A. Kuldasheva (Wuhan University of Technology),_prof. Kh. Kuldashev (Samarkand state architectural &amp; civil engineering institute)</i>	
<b>MECHANICAL PERFORMANCES OF CEMENT COMPOSITIONS WITH USING WOLLASTONITE FIBER.....</b>	<b>169</b>
<i>Б.Абдуллаев, Ж.Нуриддинов, проф.А.Хамидов_(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>БЕТОНЛАРНИНГ ЯНГИ ТАҲРИРДАГИ КЛАССИФИКАЦИЯСИ .....</b>	<b>174</b>
<i>ўқит. С. Н. Ядгаров, ўқит. Ш.Ш Сапаров_(Тошкент давлат техника университети Термиз филиали)</i>	
<b>АСФАЛЬТБЕТОН ҚОПЛАМАЛИ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИДА ҒИЛДИРАК ИЗИ ДЕФОРМАЦИЯСИ ПАЙДО БЎЛИШИГА ИҚЛИМ ОМИЛЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ .....</b>	<b>177</b>
<i>о'қит. В. А. Tursunov (Jizzax politexnika instituti)</i>	
<b>KIMYOVIY QO'SHIMCHANING PORTLANDSEMENT XOSSALARIGA TA'SIRINI O'RGANISH.....</b>	<b>180</b>
<i>доц.Ризаев, Б.Ш,З. Жалолов_(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ТЕМИР-БЕТОН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ФОЙДАЛАНИШНИНГ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИСТИҚБОЛЛАРИ.....</b>	<b>183</b>
<i>кат.ўқит.А.Абдурахманов, М.Мухитдинов_(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ҒИШТНИ ПИШИРИШДА КИСЛОРОДНИ ПУФЛАБ ЮБОРИШ УСУЛИНИ ҚЎЛЛАШ .....</b>	<b>185</b>

<i>проф. А.Хамидов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти), Ж.Эгамбердиев (Давлат ер кадастр)</i>	
<b>КУЛ-ШЛАКЛИ КУЙДИРМАЙ ОЛИНАДИГАН ИШҚОРЛИ БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДАГИ БЕТОНЛАР ХОССАСИНИ АНИҚЛАШ .....</b>	<b>188</b>
<i>доц. А.М.Рахимов, ст.пр.И.Ю.Ковтун, ст.пр. Ж.Эшонжонов (Наманганский инженерно-технологический институт)</i>	
<b>ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА .....</b>	<b>190</b>
<i>проф. А.Х.Алиазаров, магистрант О.Валиев (Наманганский инженерно-технологический институт)</i>	
<b>МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА С УЧЁТОМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ .....</b>	<b>193</b>
<i>проф. А.Х.Алиазаров, магистрант З.Жураева (Наманганский инженерно-технологический институт)</i>	
<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЖИДКИМИ СРЕДАМИ.....</b>	<b>195</b>
<i>проф. А.Х.Алиазаров, магистрант Г.Рахимова (Наманганский инженерно-технологический институт)</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕЛИОТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ С УЧЁТОМ ЭКЗОТЕРМИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ.....</b>	<b>198</b>
<i>Н.К.Муйдинова (Наманганский инженерно-технологический институт)</i>	
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ КИРПИЧА .....</b>	<b>200</b>
<i>т.ф.д. катта илмий ходим М.А. Маматкосимов (ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти), ўқитувчи А.И. Мустафоев (Жиззах политехника институти), кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти)</i>	
<b>КУМУШКОН СЕРПЕНТИНИНГ КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИГА АСОСЛАНГАН ТАДҚИҚОТЛАРИ .....</b>	<b>203</b>
<i>У. У. Худайкулов (Тошкент давлат техника университети)</i>	
<b>ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ТАРКИБИДАГИ НАМЛИКНИ АНИҚЛАШДА ҚУРИТИШ МЕТОДИНИНГ ТАХЛИЛИ .....</b>	<b>206</b>
<i>доц М.К.Негматов, маг М.А.Юлдашев (Наманганский инженерно-строительный институт), маг М.А.Дадахонова (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРМИКОМПОСТА НА ОСНОВЕ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....</b>	<b>210</b>
<i>доц. Б. Рахманов, ст. преп. А. Абдуганиев (Джиззакский политехнический институт)</i>	
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА СОСТАВ; СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЗАСОЛЕННЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ.....</b>	<b>213</b>
<i>доц. Д.Махкамов, доц. Қ.Иноятов, талаба С.Раимова, талаба Т.Содалиев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти), ўқит. О.Абдувалиев (Касб ҳунар коллежи)</i>	
<b>АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚУРИШ ВА ТАЪМИРЛАШ УЧУН АСФАЛЬТОБЕТОН КОМПОЗИЦИЯСИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ .....</b>	<b>216</b>

<i>преп. Н.Муйдинова (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЁРДОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ОБЖИГА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА .....</b>	<b>220</b>
<i>М .Толипов._(Гуп "Узбеккомуналлойихакурилиш"Межрегиональный филиал "водий"). Ф.Абдиева (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ОҚАВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ ИНШОТЛАРИНИ ИШЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ.....</b>	<b>223</b>
<i>кат.ўқит Н.Д Тешабоева,А.А Абдужаллилов.__(Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>СИЛИКАТ ҒИШТНИНГ ТАРКИБИНИ ХИСОБЛАШ .....</b>	<b>227</b>
<i>(PhD) Y .P .O‘rinbayeva, R. A. Qulmurodova, talaba D. K. Rasulova, N. A .Eshquvvatova (Samarqand iqtisodiyot va servis instituti)</i>	
<b>КИЧИК BИZNES VA XUSUSIY TADBIRKORLIKNING QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHIқARISH ORқALI MAMLAKAT IQTISODIYOTIDAGI O‘RNI.....</b>	<b>230</b>
<i>кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти),_ўқитувчи А.И.Мустафоев (Жиззах политехника институти),_т.ф.д. М.А. Маматкосимов (ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти)</i>	
<b>1700<sup>0</sup>С ҲАРОРАТДА ИШЛАЙДИГАН ТЕРМОСТАТЛАНГАН ЭЛЕКТР ПЕЧИНИ ИШЛАБ ЧИқАРИШ .....</b>	<b>232</b>
<i>ўқит. Б.М .Каманов, талаба А.Ш Абдурахмонов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)</i>	
<b>КЎП КЎЗГУЛИ ИНДИВИДУАЛ ҚУЁШ ОШХОНАСИНИ ИШЛАБ ЧИқИШ ....</b>	<b>234</b>
<i>доц. И.Б. Сапаев , талаба Ж.А Абдуллаев (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)</i>	
<b>МИНЕРАЛЛАШГАН ҚУВУР ФИТИНГ ПАНЕЛ ВА ПОЛ ҚОПЛАМАЛАРИ ИШЛАБ ЧИқИШНИНГ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ .....</b>	<b>235</b>
<i>т.ф.д. катта илмий ходим М.А. Маматкосимов._(ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти),_кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти), ўқитувчи Б.Ғ. Қодиров ( Самарқанд Давлат Тиббиёт Институти)</i>	
<b>ЗАРГАРЛИК ТОШЛАРИНИ КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИГА АСОСЛАНГАН ТАДҚИҚОТЛАРИ.....</b>	<b>237</b>
<i>т.ф.д. катта илмий ходим М.А. Маматкосимов._(ЎзРФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ материалишунослик институти),_кичик илмий ходим Б.М. Каманов (Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти), ўқитувчи Б.Ғ. Қодиров (Самарқанд Давлат Тиббиёт Институти)</i>	
<b>КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИДА ШПИНЕЛДАН ТАЙЁРЛАНГАН МАТЕРИАЛЛАР ....</b>	<b>239</b>
<i>доц.М.А.Ахмадалиев(Ферганский государственный университет),_преп.Н.А.Юсупова (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ИННОВАЦИОННОЕ ПУТИ ПОЛУЧЕНИЕ ФУРАНОВЫХ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТЫ.....</b>	<b>242</b>
<i>ст.преп.Б.Б.Хасанов_(Ташкентский архитектурно-строительный институт)</i>	
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЛЕГКОГО БЕТОНА НА ИССЛЕДУЕМЫХ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ.....</b>	<b>245</b>

<i>Н.А.Самигов, Б.Қ.Мирзаев (Ташкентский архитектурно-строительный институт), М.У. Каримов (Ташкентский химико-технологический институт).</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМЗИТОБЕТОНА С КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ КДЖ-3.....</b>	<b>247</b>
<i>Н.А. Самигов, Х.А. Маматов (Ташкентский архитектурно-строительный институт)</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ КЕРАМЗИТА НА СВОЙСТВА ПЕНОБЕТОНА.....</b>	<b>250</b>
<i>проф.А.Х.Алиазаров, доц. Н.С.Нарзуллаев, магистрант У.И.Жураев (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНАХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.....</b>	<b>252</b>
<i>доц. М.А.Мирзажанов, (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ПОРОВАЯ СТРУКТУРА И МОРОЗОСТОЙКОСТЬ БЕТОНА .....</b>	<b>254</b>
<i>к.и.х. Б.А.Шукуруллаев, к.и.х. О.Ю. Исмаилов (ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти)</i>	
<b>АСФАЛТ ЙЎЛЛАРИ УЧУН НЕФТ ҚУЙИҚАСИДАН БОҒЛОВЧИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИК ҚУРИЛМАСИ .....</b>	<b>257</b>
<i>к.т.н. А.М. Карабаев (Тошкент темир йўл транспорти муҳандислари институти), С.З. Курбонов (АЙИТИ)</i>	
<b>ЎЗБЕКИСТОН ИССИҚ-ИҚЛИМ ШАРОИТИДА АСФАЛЬТБЕТОН ҚОРИШМАСИ ВА АСФАЛЬТБЕТОН УЧУН ТЕХНИК ТАЛАБЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ.....</b>	<b>259</b>
<i>м.и. М.Р.Досчанов (Ёнгин хавфсизлиги институти), проф. А.С.Рафиқов (Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти)</i>	
<b>ЁНГИНГА ЧИДАМЛИ ТЎҚИМАЧИЛИК МАТЕРИАЛЛАРИ ЯРАТИШ БОРАСИДАГИ ТАДҚИҚОТЛАР .....</b>	<b>264</b>
<i>доцент И.И.Сидиков, м.и.С.Қ.Жумаев (Ёнгин хавфсизлиги институти)</i>	
<b>ЮҚОРИ САМАРАДОР ОЛИГОМЕР АНТИПИРЕНЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ....</b>	<b>267</b>
<i>А.Ш.Насриддинов, З.Т.Мунаввархонов, М.Б.Бойдадаев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>АСФАЛЬТОБЕТОН ҚОПЛАМАЛИ АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ САҚЛАШ ВА ТАЪМИРЛАШ УЧУН МАХАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА КОМПОЗИЦИЯ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ .....</b>	<b>270</b>
<i>З.Т.Мунаввархонов, А.Ш.Насриддинов, М.Б.Бойдадаев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН АСФАЛЬТОБЕТОН ҚОПЛАМАСИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ .....</b>	<b>274</b>
<i>М.Бойдадаев (Наманганский инженерно-строительный институт), Д.К.Холмуродова, С.С.Негматов (Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова)</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ОСМОЛЕННОЙ СТРУЖЕЧНО-ПОЛИМЕРНОЙ МАССЫ НА ПАРАМЕТРЫ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....</b>	<b>277</b>
<i>профессор А.И. Адылходжаев, докторант (PhD) И.А. Кадыров (Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)</i>	
<b>О ВЛИЯНИИ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО НАПОЛНИТЕЛЯ (НАТРОЛИТ) НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ .....</b>	<b>284</b>



доц. У.Ж.Тургунбаев, (Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)	
<b>ПОЛИСТРУКТУРНАЯ ТЕОРИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ - ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫХ КЛЕЕВ .....</b>	<b>288</b>
А.А.Тухтабаев (Наманганский инженерно-строительный институт)	
<b>О КОЛЕБАНИЯХ ПЛОТИНЫ-ПЛАСТИНЫ ПОСТОЯННОЙ ТОЛЩИНЫ С УЧЕТОМ ВЯЗКОУПРУГИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>291</b>
<b>БИНОЛАР ВА ИНШОУТЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯВИЙ МУСТАҲКАМЛИГИ, ИШОНЧЛИЛИГИ ҲАМДА СЕЙСМИК ҲАВФСИЗЛИГИ.</b>	
К.С.Султанов, Б.Э.Хусанов (Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз)	
<b>ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВЫХ ОТКОСОВ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ МАССИВА .....</b>	<b>296</b>
К.С.Султанов, Б.Б. Рихсиева (Институт механики и сейсмостойкости сооружений)	
<b>РАСПРОСТРАНЕНИЕ СДВИГОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ГРУНТЕ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ .....</b>	<b>299</b>
доц. Б.Ш.Ризаев, исс.С.Э.Нуманова (Наманганский инженерно-строительный институт), доц. С.Н.Погорелов (Южно-Уральский государственный университет)	
<b>УСАДКА И ПОЛЗУЧЕСТЬ БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА .....</b>	<b>302</b>
Х.С. Сагдиев, А.С. Ювмитов, Г.Т. Аюбов (Институт механики и сейсмостойкости Академии наук Республики Узбекистан)	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ .....</b>	<b>306</b>
М.К.Усаров, Д.М.Усаров, Г.Т. Аюбов (Институт механики и сейсмостойкости Академии наук Республики Узбекистан)	
<b>К ТЕОРИИ ИЗГИБА И КОЛЕБАНИЙ ТОЛСТОЙ ПЛАСТИНЫ С УЧЕТОМ БИМОМЕНТОВ .....</b>	<b>310</b>
С.И.Умархонов, Ш.Норматов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)	
<b>ДИНАМИК КУЧЛАР ТАЪСИРИДА ГРУНТЛИ ТЎҒОНЛАРНИ ҲАРАКТЕРЛИ ҚИСМЛАРИДАГИ КЎЧИШЛАРНИ ҲИСОБЛАШ .....</b>	<b>314</b>
U.T.Yusupov (Tashkent institute Architecture and construction)	
<b>SOME METHODS OF A OBTAINING FIRE PROOF MONOLITHIC FLOORING....</b>	<b>317</b>
с.н.с. (PhD) Д.А. Бекмирзаев (Институт механики и сейсмостойкости Академии наук Республики Узбекистан), маг. Н.Худойбердиев, А. Жалолов. (Наманганский инженерно-строительный институт )	
<b>РАСЧЕТ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ БЕЗ УЧЕТА СИЛ ИНЕРЦИИ ПРИ ИМПУЛЬСИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.....</b>	<b>321</b>
доц. Б.Ш Ризаев, ўқит. С.Э Нуманова студент. Ш.Ж. Абдужабборов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)	
<b>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРЫСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЁГКИХ БЕТОНОВ .....</b>	<b>324</b>

<i>доц. Б.Ш Ризаев, ўқит. С.Э Нўманова (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ В БЕТОНЕ ПО СЕЧЕНИЮ КОЛОНН В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА .....</b>	<b>327</b>
<i>У.Т.Тоштемиров, М.Р.Исмаилов (Ташкентского Государственного технического университета имени Ислама Каримова Алмалыкский филиал)</i>	
<b>КЛАССИФИКАЦИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ .....</b>	<b>331</b>
<i>У.Т.Юсупов (Ташкентский архитектурно строительный институт)</i>	
<b>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕ-И ЖАРОПРОЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИ.....</b>	<b>333</b>
<i>доц.Б.Рахмонов, ст.пред. Д.Касимова (Джизакский политехнический институт)</i>	
<b>ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВЕДЕННЫХ НА ЗАСОЛЁННЫХ И ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ.....</b>	<b>337</b>
<i>доц.А.Т.Мирзааҳмедов, Ў.А.Мирзааҳмедова, С.Ф.Фуломиддинов (Фарғона политехника институти)</i>	
<b>Қўп қаватли қўйма темирбетон синчли ромларни ҳисоблашда бетоннинг ҳақиқий ишини ҳисобга олиш .....</b>	<b>340</b>
<i>доц. Ў.М.Махкамов, С.М.Мирзабабаева (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>СПОСОБ УСИЛЕНИЯ МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РАМЫ КАРКАСА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ.....</b>	<b>342</b>
<i>доц. Н.Хожиев, доц.Х.Алимов, кат.ўқит. О.Чўлпонов, З.Жалолов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>НАМАНГАН ВИЛОЯТИДА ҚУРИЛАЁТГАН ЖАМОАТ БИНОЛАРИДАГИ ПОЙДЕВОР ГИДРОИЗОЛАЦИЯ ИШЛАРИНИНГ УМУМЛАШГАН ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛИ .....</b>	<b>344</b>
<i>кат. ўқит. Д.М.Хатамова, талаба Б.М.Абдуллаев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ФАРҒОНА ВОДИЙСИДАГИ ЎРТА АСР МЕЪМОРИЙ ЁДГОРЛИКЛАРИ ВА УЛАРИНИНГ ТУРЛАРИ. ....</b>	<b>348</b>
<i>доц. Ш.А.Хакимов, кат.ўқит. Б.Мақсуд ўғли, Б.А.Мамадов, талаба С.Сайфиддинов, Ж.Махмудов(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ҚУРИЛИШИ ТУГАЛЛАНМАГАН БИНО ВА ИНШООТЛАРДА ГЕОТЕХНИК КУЗАТУВ ИШЛАРИНИ ЎТКАЗИШ МАСАЛАЛАРИ .....</b>	<b>350</b>
<i>А. С.Исомидинов, А.А.Муйдинов, А.О.Хошимов (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РОТОРНО-ФИЛЬТРУЮЩЕГО АППАРАТА.....</b>	<b>352</b>
<i>ўқит. Б.А.Мамадов, К.К. Мўминов, талаба. А.Ю.Юнусова (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ЁШЛАР СПОРТ МАЖМУАЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШДА ВАНТЛИ ОСМА ТОМ ЁПМАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ.....</b>	<b>354</b>
<i>и.ф.н. М.А. Хусаинов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ЗИЛЗИЛА ВА АВАРИЯЛАР ТАЪСИРИДА БИНО ВА ИНШООТЛАРИНИНГ ХАВФСИЗЛИГИ МАСАЛАЛАРИ .....</b>	<b>357</b>

<i>И.О.Жуланов, Х.А.Айнакулов (Джизакский политехнический институт)</i> <b>ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНОГО УЗЛА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЯТРСЕНИЯХ. ....</b>	<b>360</b>
<i>и.ф.н.М.А.Хусаинов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i> <b>ЗИЛЗИЛА ТАЪСИРИГА ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ҲИСОБЛАШНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ .....</b>	<b>363</b>
<i>доц. М. А.Мирзажонов, таянч докторант Б.А. Отақулов, доц. А.Р.Юсупов (Фаргона политехника институти)</i> <b>КОНСТРУКЦИЯЛАРДА ЭСКИ ВА ЯНГИ БЕТОН ЧОКЛАРИ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА ХИЗМАТ ҚИЛИШ МУДДАТИНИ ОШИРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК УСУЛЛАРИ.....</b>	<b>365</b>
<i>У.Х.Холбутаев (Джизакский политехнический институт)</i> <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНОГО УЗЛА И СТИКА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЯТРСЕНИЯХ. ....</b>	<b>367</b>
<i>проф. С.Ж. Раззаков (Наманганский инженерно-строительный институт), Н. С. Турсунов (Ферганский политехнический институт)</i> <b>ПРОЧНОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕТАЛЛОДЕРЕВЯННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ .....</b>	<b>370</b>
<i>м.н.с.Х.Х. Турдикулов (ИМиСС)</i> <b>АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ АЯКЧИНСКОЙ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ .....</b>	<b>374</b>
<i>тадқиқотчи Б.Ф.Жўраев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i> <b>СЕЙСМИК ХУДУДЛАРДА ЗАМОНАВИЙ БИНО ВА ИНШОТЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯВИЙ ҲАМДА СЕЙСМИК ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ.....</b>	<b>379</b>
<i>доц. В.А.Кондратьев (Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт)</i> <b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С СИНЧЕВЫМИ КАРКАСАМИ .....</b>	<b>382</b>
<i>проф. в.б. М.Н. Убайдуллоев, тад. Н. Убайдуллоева, тал. Н. Убайдуллоева, Л. Насруллаев (Самарқан давлат архитектура-қурилиш институти)</i> <b>КЎП ҚАВАТЛИ ТУРАРЖОЙ БИНОЛАРИНИ РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШ ВА ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МАСАЛАЛАРИ .....</b>	<b>384</b>
<i>доц.Г.А.Хакимов (Ташкентский архитектура строительный института)</i> <b>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ВИБРОКАТКОВ</b>	<b>389</b>
<i>доц. Г.А.Хакимов, ўқит. А.А.Муминов (Ташкентский архитектура строительный института)</i> <b>ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА СЛАБЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ РАЙОНАХ УЗБЕКИСТАНА .....</b>	<b>391</b>
<i>проф. А.Абдусаттаров, ст.преп. Ф.Э. Абдукадиров (Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)</i> <b>О КРИТЕРИИ МАЛОЦИКЛОВОЙ ПРОЧНОСТИ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПЕРЕМЕННЫХ НАГРУЖЕНИЯХ.....</b>	<b>395</b>

<i>проф. А. Абдусаттаров , ст.преп. Ф.Э.Абдукадиров , доц.Д.С. Куракбаев (Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)</i>	
<b>УРАВНЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК И ПЛАСТИН С УЧЕТОМ БОЛЬШИХ ПРОГИБОВ ПРИ ПОВТОРНОМ НАГРУЖЕНИИ .....</b>	<b>399</b>
<i>проф.Ш.С.Юлдашев, преп.М.У.Карабаева_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНШЕИ С НАКЛОННЫМИ СТЕНАМИ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВИБРАЦИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ МЕТРО .....</b>	<b>403</b>
<i>тадқ. Ж.Б. Эшонжонов, А.С.Жўраева_(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>РЕСУРСТЕЖАМКОР БИНО ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИ.....</b>	<b>406</b>
<i>проф. С.Ж. Раззаков, доц. С.А.Холмирзаев_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ШИРИНУ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН ВНЕЦЕНТРЕННО-СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....</b>	<b>409</b>
<i>S.A. Cholmirzayev (Namangan Engineering Construction Institute)</i>	
<b>СРЕЕР OF CLAYDITE-CONCRETE IN A DRY HOT CLIMATE .....</b>	<b>412</b>
<i>доц.С.А. Холмирзаев, проф.С.Ж. Раззаков_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ УЗБЕКИСТАНА.....</b>	<b>415</b>
<i>м.н.с. Ш.А.Махмудова, Ф.Ф.Адилов, Р.А.Абиров_(Институт сейсмостойкости сооружений АН РУз)</i>	
<b>К ПРОЧНОСТИ ТОННЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ В ГОНОЙ ПОРОДЕ .....</b>	<b>419</b>
<i>доц. С.Г.Пак, доц С.М. Махмудов, ст. преп. А.А, Мусаев_(Ташкентский архитектурно-строительный институт)</i>	
<b>ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПОЯСОВ ЖЕСТКОСТИ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ, ВОЗВОДИМЫХ ВЫСОКОСЕЙСМИЧНЫХ РАЙОНАХ .....</b>	<b>422</b>
<i>докторант Б.А.Отакулов (Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕРЫВА УКЛАДКИ НА ПОРОВУЮ СТРУКТУРУ И ПРОЧНОСТИ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ СТАРЫМ И НОВЫМ БЕТОНОМ.....</b>	<b>426</b>
<i>доц. Ж.Ж. Жалолов_(Тошкент кимё-технология институти Шахрисабз филиали)</i>	
<b>МЕТАЛ КОНСТРУКЦИЯЛИ ИНШООТЛАР ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ.....</b>	<b>429</b>
<i>тадқиқотчи Б.Ф.Жўраев (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>БИНОЛАРНИ КОНСТРУКЦИЯВИЙ ВА СЕЙСМИК ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ.....</b>	<b>431</b>
<i>проф. Р.И. Нуримбетов, таянч докторант А.С.Султанов (Тошкент архитектура-қурилиш институти)</i>	
<b>УЙ-ЖОЙ ФОНДИНИ БОШҚАРИШДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ .....</b>	<b>435</b>

<i>Н.А.Нишионов (Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз), Б. Рахмонов (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ .....</b>	<b>439</b>
<i>tayanch doktorant R.A.Mavlonov (Vuxan texnologiya universitet) o'qituvchi, S.E.No'manova (Namanganmuhandislik-qurilkish instituti)</i>	
<b>ASOSNI SEYSMIK IZOLYATSIYALASH.....</b>	<b>441</b>
<i>г.ф.ф.д. (PhD) К.Р.Хакимова, қ.х.ф.ф.д. (PhD) Ғ.Д.Рахматуллаев, кат. ўқит. М.Қосимов, М.Исмоилов (Фаргона политехника институти)</i>	
<b>ИШЛАБ ЧИҚАРИШ БИНОЛАРИ ЮК КЎТАРУВЧИ ТУЗИЛМАЛАРИ ВА ТЕХНОЛОГИК УСКУНАЛАРИНИНГ КЎЧИШИНИ АНИҚЛАШНИНГ АМАЛИЙ АСОСЛАРИ.....</b>	<b>445</b>
<i>доц.З.С.Бузруков (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВАЙ С ОКРУЖАЮЩИМ ГРУНТОМ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.....</b>	<b>448</b>
<i>доц. А.Р.Юсупов, ўқит. Д.Т.Собирова (Фаргона политехника институти)</i>	
<b>БИНОЛАР ВА ИНШОТЛАРНИНГ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ БАҲОЛАШ, МУКАММАЛ ТАЪМИРЛАШ ВА РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШ ҲАРАЖАТЛАРИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ .....</b>	<b>450</b>
<i>доц.А.Хакимов, доц.Ж.Даминов, доц.С.Саидов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЕФОРМИРОВАНИЮ И РАЗРУШЕНИЮ.....</b>	<b>452</b>
<i>доц. С.С Сайфиддинов, и.о.доц. У.С.Ахмадиёров (Тошкентский архитектурно-строительный институт), П.С.Ахмедов (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>СЕЙСМОПРОСАДОЧНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.....</b>	<b>455</b>
<b>ЙИРИК БИНО ВА ИНШОТЛАРНИ ҚУРИШДА ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИ ВА МЕХАНИЗМЛАРИ ҲАМДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА СОҲАЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ.</b>	
<i>проф. М.Мамажанов, доц. Б.Р.Уралов, доц. А.А.Мухамедбаев, (Тошкент кимё-технология институти), доц. Х.А.Адинаев, ўқит. Б.Б.Нормаматов (Тошкент давлат техника университети Термиз филиали)</i>	
<b>СУВ ТАЪМИНОТИ НАСОС СТАНЦИЯСИДАГИ АГРЕГАТЛАРНИНГ ИШЧИ ДЕТАЛЛАРИНИ ЕЙИЛИШИНИ ДАЛА ШАРОИТИДА ЎРГАНИШ ВА ТАХЛИЛ ҚИЛИШ .....</b>	<b>459</b>
<i>ўқит. С. Меликузиев (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислари институти)</i>	
<b>ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА АВТОМАТИК БОШҚАРУВ ТИЗИМИ ЭКСКОВАТОРЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ .....</b>	<b>462</b>
<i>ст.преп.О.Юсупов, преп.Д.Зокирова, студент Н.Абдусатторов (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ НА ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ ТАШТЭС.....</b>	<b>465</b>

<i>ст.преп. Т. У. Атамурзаев (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНЫХ И ЭЛЕГАЗОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 110-220 КВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>468</b>
<i>о'qit. S.M. Tilakov, L.Sh. Qayumova, M.I. To'raxonov (Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali)</i>	
<b>AVTOMOBIL YO'LLARIDA TA'MIRLASH ISHLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISHNI O'RGANISH.....</b>	<b>471</b>
<i>ўқит. А.Б. Мамаджанов (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)</i>	
<b>СУВ АЙЛАНТИРУВЧИ МИКРОГЭС ПАРАМЕТРЛАРИНИ АМАЛИЙ АСОСЛАШ.....</b>	<b>474</b>
<i>ст.преп. О.Отамурзаев, студент Ф.Мухитдинова (Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В МЕСТАХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ....</b>	<b>478</b>
<i>о'qit. F.Sharipov (Namangan muhandislik-qurilish instituti)</i>	
<b>MAMLAKATIMIZDA ENERGIYA RESURSLARIDAN FOYDALANISHNING ME'YORIY HUQUQIY ASOSLARI .....</b>	<b>480</b>
<i>кат.ўқит. Б.Хурсанов, А.А.Хакимов, ўқит. А.Сулаймонов (Фаргона политехника институту)</i>	
<b>КЛИНКЕР ХОМ АШЁСИНИ ПИШИРИШДА ГАЗ ЁНИЛҒИСИДАН ТЕЖАМЛИ ФОЙДАЛАНИШ .....</b>	<b>483</b>
<i>маг. Б.Х. Муродов (Ташкентский государственный технический университет)</i>	
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНТЕГРАЦИОННЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ (В СРЕДЕ DigSILENT Power Factory) .....</b>	<b>486</b>
<i>доц. А.Полвонов, ўқит. А.Мадрахимов, Д.Шодмонов (Наманган муҳандислик қурилиш институту)</i>	
<b>ЗАМОНАВИЙ ШАҲАРЛАРДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИНГ ҲАРАКАТЛАНИШ ЭКВИВАЛЕНТ ҚУВВАТИНИ АНИҚЛАШ.....</b>	<b>488</b>
<i>dots. Q.Inoyatov, dots. D.Maxkamov, talaba S.Rayimova (Namangan muhandislik-qurilish instituti)</i>	
<b>AVTOMOBIL YO'LLARINI MUSTAXKAMLIK XOSSALARINI OSHIRISH UCHUN TABIYI QUMLARNI MEХАНИК FAOLLASHTIRISH USULI BILAN ASFALTOBETON QORISHMASINI ISHLAB CHIқARISH TEXNOLOGIYASI....</b>	<b>491</b>
<i>Ж.З Худойбердиев (Жиззах политехника институту)</i>	
<b>ЁЗГИ ВАҚТЛАРИНИНГ ЙЎЛ ҚОПЛАМА ҲОЛАТИНИНГ ИЛАШИШ СИФАТИГА ТАЪСИРИ .....</b>	<b>494</b>
<i>кат. о'qit. О.У Nurullayev (Jizzax politexnika instituti)</i>	
<b>QURILISHDA ISHLATILUVCHI KO'PRIKLI KRANLAR O'TKINCHI JARAYONLARI FUNKSIYALARINI TUZISH.....</b>	<b>499</b>
<i>О.Н.Олимов (Jizzax politexnika instituti)</i>	
<b>MINORALI YUK KO'TARISH KRANLARIGA O'RNATILGAN ASINXRON DVIGATELLER STATIK XUSUSIYATLARI TAHLILI .....</b>	<b>502</b>

<i>кат. ўқит. А.Пардабоев (Жиззах политехника институти)</i>	
<b>ҚУРИЛИШ ИШЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТАҲЛИЛИ.....</b>	<b>506</b>
<i>ст. преп. У.Н.Мирзаев, студент Ж. Эргашев (Жиззах политехника институти)</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ МНОГОЖЫЛНЫХ КВАРТИР С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СТЕНДА “EPH 2 ADVANCED PHOTOVOLTAICS TRAINER” .....</b>	<b>509</b>
<i>доц.Ш.Набиев, ст.преп. Э.Беркинов, преп. Д.Рахманов_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>КОМПЕНСАЦИОННЫЙ МЕТОД УЧЕТА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СИГНАЛА ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЧУСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ТЕНЗОМЕТРА.....</b>	<b>512</b>
<i>ст. преп. А. К. Тожибоев, М. М. Нишинова_(Ферганский политехнический институт), доц.Ш.Набиев, Д.Юсупов, Э.Беркинов, Д.Рахманов_(Наманганский инженерно-строительный институт)</i>	
<b>РАСЧЕТ ОПТИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ.....</b>	<b>515</b>
<i>ўқитувчилар. С.М.Тилаков, Л.Ш.Қаюмова, талаба. О.А.Эшпўлатов_(Тошкент давлат техника университети Термиз филиали )</i>	
<b>ОҚОВА СУВЛАРНИ МЕХАНИК ТОЗАЛАШНИНГ АТРОФ МУҲИТГА ТАЪСИРИ.....</b>	<b>522</b>
<i>кат.ўқит.Н.Д.Тешабоева_(Фаргона политехника институти)</i>	
<b>ТАЪМИРЛАНАЁТГАН ОБЪЕКТНИ НАТУРА ХОЛИДА ТЕКШИРИШДА СЕЙСМИК ХАВСИЗЛИГИ.....</b>	<b>525</b>
<i>ст. преп. Г. М. Умурзакова, преп.Г. М. Кипчакова_(Ферганский политехнический институт)</i>	
<b>МЕТОДИКА РАСЧЕТА МИКРО-ГЭС НЕБОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ МАЛОМОЩНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>527</b>
<i>к.т.н. Р.А.Нурдинова (Ферганский политехнический институт), А.Ш.Алимжанова (Ташкентский университет информационных технологий Ферганский филиал)</i>	
<b>РАЗРАБОТКА КВАНТОВОГО ГЕНЕРАТОРА С ОПТИЧЕСКИМ ПИТАНИЕМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО СООРУЖЕНИЯ С ЭНЕРГОПИТАНИЕМ.....</b>	<b>531</b>
<i>ўқит. М.Э.Тулкинов, ўқит. Э.Ю.Шарибаев_(Наманган муҳандислик – технология институти)</i>	
<b>РАСЧЕТ МОЩНОСТИ БАТАРЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В СЕТИ ДО 1 КВ.....</b>	<b>533</b>
<i>ф.м.-ф.д. Н.Ю.Шарибаев, ўқит А.Қ.Эргашев, ўқит. Д.Ж.Холбаев (Наманган муҳандислик – технология институти)</i>	
<b>YARIMO'TKAZGICH DAGI FIZIK JARAYONLARNI DELTA FUNKSIYALI QATOR VA VEYVLET YORDAMIDA O'RGANISH. ....</b>	<b>536</b>
<i>ф.м.-ф.д. Н.Ю.Шарибаев, ўқит. Д.Ж.Холбаев, ўқит. А.Қ.Эргашев, (Наманган муҳандислик – технология институти)</i>	
<b>КОНТАКТДАГИ ЗАИФ УЛАНИШ ВА КУЧЛИ ҚИЗИШЛАРНИ ОЛДИНИ ОЛУВЧИ МЕХАНИК ТАЪМИНЛАГИЧЛАР.....</b>	<b>539</b>

<i>М.Я.Набиев, Д.Р. Отамирзаев</i> (Наманганский инженерно-технологический институт)	
<b>АКТУАЛЬНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ .....</b>	<b>541</b>
<i>ст.н.с. А.М.Набиев</i> (Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз)	
<b>МЕХАНИЗМ ПРИВОДА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ВАЛКОВЫХ УСТРОЙСТВ .....</b>	<b>544</b>
<i>доц. А.А. Эшанбабаев</i> (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)	
<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ .....</b>	<b>547</b>
<i>доц. К. Мухамадсодиқов, катта ўқитувчи Б. Хурсанов, Холиқова М. магистрант</i> (Фаргона политехника институти)	
<b>САРАЛАШ МАШИНАСИНИНГ ТЕБРАНИШ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ.....</b>	<b>550</b>

---

**“Press poligraf” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.**

**Манзил: Наманган шаҳри, Имом Бухорий кўчаси 1-уй.**