

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИУТИ**

**БИНО ВА ИНШООТЛАР ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИНГ
ДОЛЗАРЪ МУАММОЛАРИ**

**РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ- АМАЛИЙ АНЖУМАН
МАТЕРИАЛЛАР ТЎПЛАМИ**

2020 йил 18-19 март

**СБОРНИК ТРУДЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО КОНФЕРЕНЦИИ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

18-19 марта 2020 года

УДК: 624

БИНО ВА ИНШООТЛАР ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ.

Тўплам Тошкент архитектура – қурилиш институти илмий кенгаши қарорига асосан чоп этилди. 18-19 март 2020 йил, Тошкент, ТАҚИ, “Қурилиш механикаси ва иншоотлар зилзилабардошлиги” кафедраси, 256 бет.

Тахририят хайъати:	проф. Ходжаев С.А. доц. Мирзахмедов Б.Х. доц. Шадманова З.С. доц. Саидий С.А. доц. Буриев А.Т.
Маъсул муҳаррир:	Раҳманов Б.К.
Тақризчилар:	проф. Низомов Ш.Р. доц. Абдукадиров С.А.
Нашрга тайёрловчи ва техник муҳаррирлар	Ахунджанов Д.Г., Ибрагимов Н.М.

Республика илмий-амалий анжуманининг ушбу илмий ишлар тўпламида бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги бўйича долзарб муаммолар таҳлил этилган ва уларнинг ечимлари келтирилган.

Мазкур тўплам архитектура ва қурилиш соҳаси бўйича фаолият юритаётган кенг жамоатчиликка, лойиҳалаш институтлари ва қурилиш ташкилотлари ходимлари, мустақил изланувчилар, докторантлар, магистрантлар ва бакалаврият талабаларига мўлжалланган.

Ушбу тўпламга киритилган илмий мақолалар ва тезислардаги маълумотларнинг мазмуни ва сифатига муаллифлар жавобгардир.

СЎЗ БОШИ

Бугунги кунда Ўзбекистонда зилзилабардош бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш долзарб муаммоларидан биридир.

Бу борада хорижда ва Ўзбекистонда тўпланган тажрибалар асосида бино ва иншоотлар зилзилабардошлигининг назарий ва амалий масалаларини янги инновацион технологияларни эътиборга олиб такомиллаштириш ва ривожлантиришни тақозо этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Моддий маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2018 йил 19 декабрдаги ПҚ-4068-сонли Қарори, “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли Қарори, “ОТМда таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли Қарорларида белгиланган вазифалардан бири қурилиш соҳасидаги меъёрий ҳужжатларни такомиллаштиришдир.

Мазкур анжуман Ўзбекистонда бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги илмий мактабининг асосчиларидан бири, йирик олим, техника фанлари доктори, профессор Қобул Содикович Абдурашидов таваллудининг 85-йиллик юбилейига бағишланган.

Анжуман натижалари зилзилабардош бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуришда мавжуд муаммоларнинг ечимлари ва замонавий инновацион технологияларни умумлаштириб, етук ва малакали архитектор ва қурувчи кадрларни тайёрлаш, баъзи мураккаб масалалар бўйича лойиҳа ва илмий-тадқиқот институтларига, қурилиш ташкилотларига илмий ва амалий ёрдам беришда қўлланилади.

Ташкилий қўмита

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ХИЗМАТ КЎРСАТГАН ЁШЛАР
МУРАББИЙСИ, ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ, ПРОФЕССОР
АБДУРАШИДОВ ҚОБУЛ СОДИҚОВИЧ**

85 Ё Ш Д А



Абдурашидов Қобул Содиқович 1935 йил 19 мартда Тошкент шаҳрида ишчи оиласида таваллуд топди. 1945-55 йилларда Тошкент шаҳри Миробод туманидаги 40–сонли мактабда таҳсил олди. 1955 йил Тошкент темир йўллар транспорти муҳандислари институтига ўқишга кирди ва уни 1960 йилда битириб, темир йўллар қурилиш инженери квалификациясини олди.

Меҳнат фаолиятини 1960-61 йилларда қурилишда оддий мастерликдан бошлаган. 1961-64

йилларда Республика Фанлар Академияси “Механика ва иншоотларнинг сейсмик мустаҳкамлиги” институти “Қурилиш механикаси” лабораториясида кичик илмий ходим, 1964 йилдан катта илмий ходим сифатида фаолият олиб борди. 1965 йил техника фанлари номзоди даражасига эга бўлди. 1966-82 йилларда эса “Иншоотларни синаш” лабораторияси мудир лавозимларида ишлади.

1961-82 йилларда ЎзР ФА “Механика ва иншоотларнинг сейсмик мустаҳкамлиги” институтида бино ва иншоотларни сейсмик мустаҳкамлигини текшириш, техник ҳолатини аниқлаш масалалари бўйича илмий-тадқиқот ишларига раҳбарлик қилди.

1966-90 йилларда собиқ Иттифоқ худудида содир бўлган зилзилалар оқибатларини синчиклаб ўрганиб, зилзила таъсирида бино ва иншоотларнинг шикастланиши ва уларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш бўйича изланишлар олиб борди. Шунинг билан бирга, содир бўлган барча кучли зилзилалар оқибатларини муҳандислик нуқтаи назардан ўрганиш ва таҳлил этиш Давлат комиссияси таркибида фаол иштирок этганлар.

Абдурашидов Қ.С. саноат ва турар жой бинолари, энергетик иншоотлар ва меъморий обидаларнинг мустаҳкамлиги, устиворлиги ва зилзилабардошлигини таъминлаш йўналишларида илмий-тадқиқотлар олиб бормоқда. Ўзбекистонда биринчи бўлиб бино ва иншоотларни натура ҳолида зилзилага синаш бўйича экспериментал тадқиқотлар олиб борганлар.

Ўзбекистонда биринчи марта тайёрланган 2.01.03-96 “Зилзилавий ҳудудларда қурилиш” меъёрий хужжатни ишлаб чиқишда фаол қатнашганлар.

1965 йилда “Инструментальный метод оценки деформированности сооружений” мавзусида номзодлик диссертациясини муваффақиятли ёқлади.

1981 йили “Исследование сейсмостойкости высоких зданий и пространственных сооружений типа структур” мавзусида докторлик диссертациясини муваффақиятли ёқлаб, техника фанлари доктори даражасига, 1986 йилда эса профессорлик унвонига сазовор бўлди.

1982 йилдан 1991 йилгача Тошкент Политехника институти, 1991 йилдан 2010 йилгача Тошкент архитектура қурилиш институти “Қурилиш механикаси ва иншоотлар зилзилабардошлиги” кафедраси мудирининг лавозимида ишлади.

Талабаларга “Қурилиш механикаси”, “Иншоотларни синаш” ва “Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фанларидан дарс берганлар. 1998 йилда ҳаммуаллифликда тайёрланган “Қурилиш механикаси” ва 2011 йилда “Қурилишда метрология, стандартлантириш ва сифат назорати” дарсликлари чоп этилган.

1993 йилдан архитектура ёдгорликларининг техник ҳолатини аниқлаш, инструментал–мониторинг кузатиш ва уларнинг умрбоқийлигини таъминлаш учун конструктив тадбирлар ишлаб чиқиш устида илмий изланишлар олиб бормоқдалар. Ушбу мавзу бўйича 4 та инновация ва 5 та амалий тадқиқотлар бўйича илмий ишлар олиб борилган. Олинган натижалар асосида Оқсарой аркининг шикастланган пештоғини мустаҳкамлаш бўйича конструктив ечим ишлаб чиқилди ва 2002 йилда бу пештоқ таъмирланди. Шунингдек, Самарқанддаги Тилла Кори масжидининг оғаётган ғарбий деворини мустаҳкамлаш учун уч босқичдан иборат тадбир ишлаб чиқилди ва уни амалиётда қўллашга тавсия этилди. Архитектура ёдгорликлари муаммолари бўйича Германиянинг Веймар институти мутахассислари билан ҳамкорлик қилиниб келинмоқда. Бажарилган илмий ишлар натижасида “Архитектура ёдгорликлари конструкцияларини мустаҳкамлаш усули” номли ихтирога дастлабки патент олинди ва “Инженерные проблемы архитектурных памятников“ номли монография чоп этилди.

Абдурашидов Қ.С. раҳбарлигида 2 та докторлик, 21 та номзодлик, 18 та магистрлик диссертациялари ҳимоя қилинган. Меъморий обидаларнинг zilзилабардошлигини таъминлаш бўйича илмий мактаб яратганлар.

Қ.С.Абдурашидов саноат ва турар жой бинолари ва ГРЭС типидagi энергетик иншоотлар, структура типидagi фазовий конструкцияларнинг ҳамда меъморий обидаларнинг zilзилабардошлигига бағишланган 300 дан ортиқ илмий-услубий ишлар, жумладан, 10 та монография, 2 та дарслик, 10 та ўқув қўлланма ва услубий кўрсатмалар, 250 дан ортиқ илмий мақолалар муаллифидир. Олинган илмий хулосалар 24 та чет мамлакат (АҚШ, Чили, Италия, Хитой, Хиндистон, Туркия ва бошқалар) ларда ўтказилган халқаро симпозиум ва конференция материалларида чоп этилди.

1986-1995 йилларда 05.23.01 “Қурилиш конструкциялари, бино ва иншоотлар” ва “Қурилиш механикаси” ихтисосликлари бўйича К067.03.01

сонли бирлашган ихтисосланган кенгаш раиси, сўнгра кенгаш аъзоси сифатида фаолият юритганлар.

У кишининг кўп йиллик самарали илмий-педагогик фаолияти институт, вазирлик ва давлатимиз томонидан муносиб тақдирланди. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 1995 йил 30 августдаги фармони билан Шухрат медали, 2002 йил 26 августдаги фармони билан эса “Ўзбекистон Республикасида хизмат кўрсатган ёшлар мураббийси” фахрий унвони билан тақдирланди, 1999 йили Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан “Олий ва ўрта таълим фидойиси” нишони берилди.

Абдурашидов Қобул Содикович - вафодор дўст, ғамхўр мураббий, умрини фанга бағишлаган олим ва жуда кўп яхшиликлар қилган инсон сифатида ҳар доим дўстлари, касбдошлари ва шогирдлари ардоғида. Домла ниҳоятда меҳнатсевар, хушмуомала ва камтарлар ҳамда шогирдларининг меҳрибон устозидир. У кишидаги ғайрат ва шижоат барчамиз учун ибратлидир.

Тошкент архитектура қурилиш институти раҳбарияти ва жамоаси техника фанлари доктори, профессор Қобул Содикович Абдурашидовни муборак 85 ёшлари билан самимий табриклайди, унга мустаҳкам сиҳат-саломатлик, оилавий бахт-саодат ва илмий-педагогик ишларида улкан муваффақиятлар тилайди.

ҚУЛАЙ МИКРОИҚЛИМЛИ ЭНЕРГИЯСАМАРАДОР БИНОЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ

г-м.ф.н., доц. Ҳакимов Г.А., магистр Сулайманова Ф.Ю., Хушвақтов И.Х.

(ТАҚИ)

Ушбу мақолада қулай микроиқлимли энергиясамарадор ва энергиятежамкор бино ва иншоотларни лойиҳалаш, янги лойиҳаланаётган бино ва иншоотларда замонавий ойна ромларни ўрнатганда юзага келадиган муаммолар ва уларни бартараф қилиш йўллари ҳақида маълумотлар берилган.

В данной статье приведена информация о проектировании доступного по цене микроклимата энергоэффективных и энергосберегающих зданий и сооружений, а также о проблемах, возникающих при установке современных оконных рам в недавно спроектированных зданиях и сооружениях.

This article provides information on designing affordable microclimate energy efficient and energy efficient buildings and structures, and the problems that arise when installing modern window frames in newly designed buildings and structures.

Инсонлар ўзларининг кўпчилик вақтларини асосан биноларда ўтказадилар ва шунинг учун ҳам бинолар нафақат энергиясамарадор, балки кишиларнинг яшашлари ва фаолият кўрсатишлари учун ҳар томонлама қулай, шинам, хавфсиз ва ишончли бўлиши лозим.

Бинодаги қулай микроиқлим шароити ва бинонинг энергиясамарадорлиги бир-бири билан узвий боғланган, чунки энергия ресурсларининг анчагина қисми асосан хонадаги ҳароратни керакли даражада сақлаб туриш учун хонани иситишга, совутишга ёки ҳавони алмаштиришга сарф бўлади.

Хонанинг микроиқлими-бу хонанинг ичидаги шундай иқлим шароитики, у инсоннинг организмига таъсир қиладиган ҳарорат, намлик ва ҳавонинг ҳаракат тезлиги билан аниқланади.

Микроиқлим кўрсаткичлари инсонларни биноларда хавфсиз бўлишлари ваяшашлари кўрсаткичлари қаторига киради.

Ҳозирги кунда замонавий усулларда барпо этилаётган бино ва иншоотларнинг асосий вазифаси нафақат энергиясамарадорлик талабларини бажариш, балки инсонларнинг яшашлари ва фаолият кўрсатишлари учун уларга энг қулай микроклим шароитини яратишдир.

Ўзбекистонда 2010-йиллардан бошланиб барча эскидан қурилган бино ва иншоотлардаги ойна-ромлар замонавий, энергиятежамкор ойна-ромларга алмаштирила бошланди. Бундай замонавий, энергиятежамкор ойна-ромлар атрофисосан пластмасса ва алюминий билан ўралган орасида ҳаво бўшлиғи қолдирилиб икки қаватли ойна билан герметик қилиб ойнавандланган конструкциядан иборат. Бундай ойна-ромлар нафақат ташқи шовқин, иссиқ-совуқ, чанг-тўзонларни ёмон ўтазиб қолмай, балки ташқи тоза ҳавони ҳам ичкарига диярли ўтказмайди.

Бундай замонавий энергиятежамкор ойна-ромларнинг ишлатилиши бир қатор муаммоларни келтириб чиқаради. Бино ва иншоотлар замонавий энергиятежамкор ойна-ромлар билан жиҳозланганда, у ерда яшайдиган ва фаолият кўрсатадиган инсонларнинг соғлиғига ва биноларнинг умрбоқийлигига салбий таъсир қилиши аниқланган. Шунинг учун ҳам бундай замонавий энергиятежамкор ойна-ромлар билан жиҳозланган бино ва иншоотларда махсус шамоллатиш қурилмаларини қуриб ҳаво таркиби сифатини ўзгартириб турмаслик натижасида, кислороднинг миқдори пасаяди, CO₂, радон ва бошқа инсонсаломатлигига зарар газларнинг миқдори ортади ва натижада кишиларнинг саломатлиги ёмонлашади. Бундан ташқари бундай замонавий ойна-ромларнинг қўлланилиши хоналардаги намликни ортишига сабаб бўлади.

Намликнинг ортиши натижасида хоналарнинг деворларида шифтларида ҳар хил кетказиб бўлмайдиган доғлар ва жуда кичик микрозамбуруғлар ҳосил бўлади.

Бу микрозамбуруғларнинг айримлари инсон ҳаёти учун ўтаҳавфли бўлиб, улар ҳатто қурилиш конструкцияларини емирилишига, бузилишига ҳам олиб келиши мумкин.

Европа давлатларида кўпгина эски, қадимий биноларни ёппасига замонавий энергиясамарадор ойна-ромларга алмаштирилиши натижасида, кўпгина биноларнинг емирилиши, бузилиши кузатилган. Ҳатто "касал бино синдроми" деган термин пайдо бўлган. Шунинг учун ҳам ҳозирги кунда Европа давлатларида бино ва иншоотлардаги эски ойна-ромларни янгисига алмаштиришда агар хонани вентиляция қилиш учун махсус чора-тадбирлар кўрилмаган бўлса рухсат этилмайди [1].

Россия Федерациясининг ҳам 2010 йил 1-июльдан кучга кирган №384-ф3 сонли Федерал қонунининг 20-моддасида ҳам бино ва иншоотларнинг лойиҳа ҳужжатларида бино ва иншоотларни шамоллатиш учун махсус жиҳозлар ўрнатилиши шартлиги белгиланган [2]. Бундан ташқари лойиҳа ҳужжатларида хона ҳавосини кондиционерлаш масалалари ҳам белгиланган бўлиши мумкин. Ҳавони шамоллатиш ва кондиционерлаш натижасида хонага берилаётган ҳавони таркибидаги инсон саломатлиги учун зарар бўлган моддаларни миқдорини санитар-гигиеник даражасидан ошмаслигини таъминлаш зарур. Инсон фаолият кўрсатадиган бино ва иншоотларда қуйидаги чоралар кўрилган бўлиши керак:

1) хона ташқи атмосфера томонидан кирадиган чангдан, намликдан, ҳар хил зарарли ва ёқимсиз ҳидлардан муҳофазаланган бўлиши керак;

2) инсон қулай ҳаёт фаолиятини кечириш учун етарли миқдорда ҳаво таркибидаги зарарли моддаларни йўқотиш ва кимёвий моддаларни меъёрлаштириш учун зарур бўлган ҳаво билан таъминлаб турилиши зарур;

3) кишиларнинг доимий қатнашинатида хоналарга кириб келадиган канализация, шамоллатиш, иситиш, кондиционерлаш, ҳаво сўриш ва бошқа қувирлардан чиқадиган зарарли ва ёқимсиз ҳидлардан муҳофаза қилинган бўлиши керак;

4) агар бино ва иншоотлар қуриладиган, хизмат кўрсатадиган ерда инженер-геологик ва гидрогеологик текширувлари вақтида ер ост газлари (радон, метан) борлиги аниқланган бўлса, уларни хоналарга киришини олдини олиш бўйича барча чора-тадбирлар қўрилган бўлиши шарт.

Яшаш учун қулай шароит тушунчаси ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади:

-инсон учун хонанинг қулай иссиқлик режими (ҳавонинг қулай ҳарорати ва намлиги);

-хонадаги ҳаво таркибининг қулайлиги (керакли миқдорда кислороднинг борлиги, микроклим инсон саломатлиги учун зарар бўладиган аралашмаларнинг йўқлиги);

-акустик қулайлик ва бошқалар.

Ёпиқ хонадаги ҳаво муҳити шу хонада бўладиган одамларнинг, жойлаштириладиган асбоб-ускуна, жиҳозларнинг ва сақланадиган нарсаларнинг бир қанча талабларига жавоб бериши керак.

Биринчи гуруҳ талабларига санитар-гигиеник ва иккинчи гуруҳ талабларига технологик талаблар киради. Ёпиқ хонада бўлган ҳавога қўйиладиган талаблар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

а) ҳавонинг газли таркибига қўйиладиган талаб- мазкур ҳаво таркиб топган асосий газларнинг ўзгаришини фоиз миқдорида регламентлайди;

б) ҳавонинг тозаллигига қўйиладиган талаб ҳавонинг таркибида бўладиган бегона қўшимчаларни чегаралайди. Бундай қўшимчаларқаторига қаттиқ ва суюқ бўлакчалар (чанг, тутун, туман), газлар, буғлар ва тирик организмлар (бактериялар) бўлиши мумкин;

в) ҳавонинг метрологик параметрларига қўйиладиган талаблар (ҳарорат, намлик, ҳаракат тезлиги);

Қулай (комфорт) муҳитни шакллантирадиган омилларга қуйидагилар киради: ҳавонинг нисбий намлиги; хонадаги ҳавонинг ҳарорати; тўсувчи конструкцияларнинг юзасини ҳарорати; тўсувчи конструкцияларнинг

иссиқлик йиғувчанлиги; полнинг ҳарорати, ҳавонинг сифатлилиги айниқса CO₂ ни (ис газини) борлиги ва миқдори; ҳаво оқимининг ҳарорат тезлиги; ёритилганлик; шовқиндан ҳимоя қилинганлик; кишиларнинг кийим боши; фаолият тури.

Шундай қилиб "биноларнинг микроклими" ва "кишиларнинг биноларида бўлишидаги қулай (комфорт) шароит" бир-биридан фарқланади ва бир-бирини тўлдириб туради.

Қулай микроклим шароитини яратишда бино конструкцияларининг иссиқлик йиғувчанликлиги катта рол ўйнайди.

Ёз ойларида кун давомида конструкциялар иссиқлик энергиясининг бир қисмини йиғади ва уни кечкурун ҳамда кечаси хонани салқинлантирувчи ҳавосифатида узатади. Қиш вақтларида хонанинг тўсувчи конструкциялари иситиш тизими ишлаганда иссиқли тизими ўчирилганда уни хона ҳавосини иситиш учун узатади. Бундан ташқари иссиқликнинг йиғилиши натижасида девор яқинида елвизак пайдо бўлмайди. Шундай қилиб девор яқинида ҳам киши ўзини яхши ҳис қилади.

Кишиларнинг хоналарда ўзларини яхши, қулай ҳис қилишлари санаб ўтган омиллардан ташқари хонани тўсувчи конструкциялари юзаларининг иссиқлик тарқатишига ҳам боғлиқ бўлади.

Агар хона ички девори юзасининг ҳарорати қиш вақтида ҳонаҳавосининг ҳароратидан 3°C паст ёз вақтида эса 3°C юқори бўлса инсон у ҳонада ўзини қулай, яхши ҳис қилади.

Хона полининг ҳарорати 22°C дан 24°C оралиғда бўлса, у кишига ёқимли таъсир қилади. Кишилардан жуда кўп иссиқликни тортиб олмаслиги учун полининг ҳарорати 15-20°C дан паст бўлмаслиги керак.

Полнинг ҳарорати 15°C бўлганда кишилар 3 соатгача унча совуқни сезишмайди ва 4соатга етганда пол совуқ полга айланади.

Замонавий энергиясамарадор биноларда қурилаётган иссиқ полларни 25-30°C дан юқори температурада иситмаслик керак.

Инсонлар агар хоналарнинг ҳароратлари 17°C дан паст ва 26°C дан юқори бўлса, хона ҳавосининг нисбий намлигидан қатъий назар ўзларини ноқулай ҳис қиладилар. Хонадаги ҳавонинг сифати эса ундаги ис гази (CO₂) нинг миқдори билан белгиланади. Ҳаводаги CO₂ нинг миқдорини ошиши қон босимини кўтарилишига, бошни оғриши ва айланишига сабабчи бўлиши мумкин. Ҳаво таркибида CO₂ нинг миқдори 10%га етса, киши ҳаводан захарланиб ҳалок бўлиши мумкин. Инсонлар ишлайдиган ва яшайдиган хоналардаги ҳавонинг таркибида CO₂миқдори санитар гигиеник меъёрлар бўйича 0,1% дан ошмаслиги керак. Бунинг учун ҳар бир кишига соатига 30м³ таркибида 0,03% CO₂ бўлган ташқиҳаво керак [3].

Хоналарнинг ички ҳаво муҳитининг параметрлари ҳарорат, нисбий намлик, ҳаво ҳарорати нафақат кишиларнинг ҳаёт фаолиятига балки бино ва иншоотларнинг умрбоқийлигига ҳам жуда катта таъсир қилади. Бино ва иншоотларнинг ташқи тўсувчи конструкцияларини лойиҳалашда хатоликка йўл қўйиш хонадаги ҳавонинг рухсат этилмайдиган даражада ҳаракатланишига сабабчи бўлиши мумкин ва натижада нисбий намлик, ҳароратни тушишига, ойналарнинг ички юзасида совуқ ҳароратни пайдо бўлишига сабабчи бўлиши мумкин.

Замонавий энергиясамарадор ва энергиятежамкор бино ва иншоотларни лойиҳалаганда инсоннинг ҳаёт фаолияти учун жуда муҳим бўлган қулай микроиклим шароитини яратишга алоҳида эътибор бериш керак.

Янги қурилиши мўлжалланган бино ва иншоотларда, айниқса замонавий герметик конструкцияга эга бўлган ойна- ромлар ўрнатилиши назарда тутилган бино ва иншоотларни лойиҳа ҳужатларида шамоллатиш учун махсус жиҳозлар ўрнатиши шартлиги белгилаб қўйилиши керак.

Адабиётлар

1. Барон В.Г. Рекуператор тепла вентиляционного воздуха -эффективное энергосбережение или неоправданное расточительство. Новости теплоснабжение. №1(77), 2007.

2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений федеральной закон Российской Федерации от 31 декабря 2009г. №384-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 31 декабря 2009г. Рос.газ. 2009-31дек (№5079).

3. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания - состояние, проблемы и пути решения - Иваново: 2016.-276с.

МЕЪМОРИЙ ОБИДАДАГИ УЙҒУНЛИК

проф. Низомов Ш.Р., маг. Танбаев М.А. (ТАҚИ)

Мақолада Бухородаги Минораи Калоннинг лойихалашдаги конструктив ечими берилган. Бунда ғиштдан қурилган миноранинг мустаҳкамлиги ва уйғунлиги геометрик ва математик усуллар орқали кўрсатилган.

В статье приводится конструктивное решение конструкции минарета Калян в Бухаре. Уникальность и гармония минарета, построенной из кирпича, при расчёте прочности и устойчивости показана геометрическими и математическими методами.

The article provides a constructive solution to the design of the Minorai Kalon in Bukhara. The uniqueness and harmony of the tower, built of brick, is indicated by geometrical and mathematical methods.

Маълумки, тарихий обидаларнинг барчаси ғиштдан қурилган. Ўша даврда ғиштдан қурилган бино конструкцияларини иложи борича сиқилишга ишлатишга ҳаракат қилинган ва унга эришишга муваффақ ҳам бўлинган (1-расм).



1-расм. Бухородаги Минораи Калон обидасининг умумий кўриниши.

Бунинг учун кучларнинг тенг таъсир этувчисини кесим юзасининг оғирлик марказидан ўтказишга эришмоқ лозим. Бунда кесим юзасининг оғирлик маркази атрофида маълум юза ҳосил қилади. Агар шу юза ичида кучнинг тенг таъсир этувчиси жойлашган бўлса, конструкциядаги кучланиш ишораси ҳар хил бўлмайди натижада ёриқ ҳосил бўлмаслигига эришилади.

Қадимги тарихий обидаларни яратган усталар конструкцияларни ҳисоблашда ҳозирги кунда қўлланиладиган механикага доир кучларнинг мувозанат формулаларини билмасалар ҳам, кўп йиллик тажрибаларига асосланган ҳолда бино ва иншоотларнинг ўлчамларини ва улар орасидаги мавжуд бўлган муносаблик – “Олтин кесим”, “Олтин нисбат” – меъёрларини қандай аниқлашни яхши билганлар.

Буюк мутафаккир Леонардо да Винчи: “Математик далилларга асосланмаган бирон-бир инсоний билимни фан деб ҳисоблаб бўлмайди”, деб уқтиради. У 1480-йилда антропометрия, яъни одам танасини баъзи қисмларинининг бир-бирига нисбатини ўрганиш билан шуғулланди ва бу нисбатларининг тенглигини исботлайди.

Меъморий усталар қуриладиган бино ва иншоот ўлчамларини маълум бир геометрик шаклга келтириб олиб, уни математик усул ёрдамида ҳисоблашни мукамал ҳолда аниқлашган.

Бухорода қурилган Минораи Калон қурилишида уста шундай ечим топадики, бунда бинонинг девори конуссимон шаклда бўлиб, диаметри $D=2R$ га тенг. Пойдевори эса 10 қиррали. Диаметрига нисбатан қиррасининг ўлчами, яни модули $a = \frac{D\sqrt{5}-1}{4}$. Бу модул бинонинг ҳам горизонтал ҳам вертикал йўналиши бўйича бир хил олинади. Деворнинг узунлиги $C = 2\pi R$; $\pi = \frac{C}{2R}$; $\pi = 3.14$ га тенг.

Юқоридаги кўрсатиб ўтилган оддий нисбатлар асосида Минораи Калоннинг пойдевор қисмининг баландлигини аниқлашни кўриб чиқамиз.

Илмий тадқиқот изланишлар [1,3] натижасида шу нарса маълум бўлдики; Ш.М.Якубов илмий ишларида қайд қилинган ўлчамлари миноранинг умумий баландлигининг $\frac{2}{3}$ қисмини ташкил этиши $H_\phi=6,0$ м деб кўрсатилиб ўтилган. Шу билан бирга М.С.Булатовнинг [2] таъкидлашича миноранинг асос пойдевор қисмини 13,0 м шурф қазилганда ҳам асос пойдевор қисмигача етиб бормаганлиги ҳақида таъкидлаб ўтган. Шунини алоҳида таъкидлаш жоизки, 1980 йилда Ўзбекистон Республикаси тарихий обидаларни сақлаш бош бошқармасининг мутахассислари томонидан изланишлар олиб борилганда миноранинг асосий пойдевор қисми 12,0 м га тенг деб хулоса берилган.

Юқоридагиларни инобатга олиб Минораи Калоннинг бугунги кунгача фундамент қисмининг чуқурлиги аниқ бир фикр бўлмаганлиги сабабли “олтин нуқта” ва “олтин кесим”ларни геометрик ва математик формулаларга асосланган ҳолда кўриб чиқамиз.

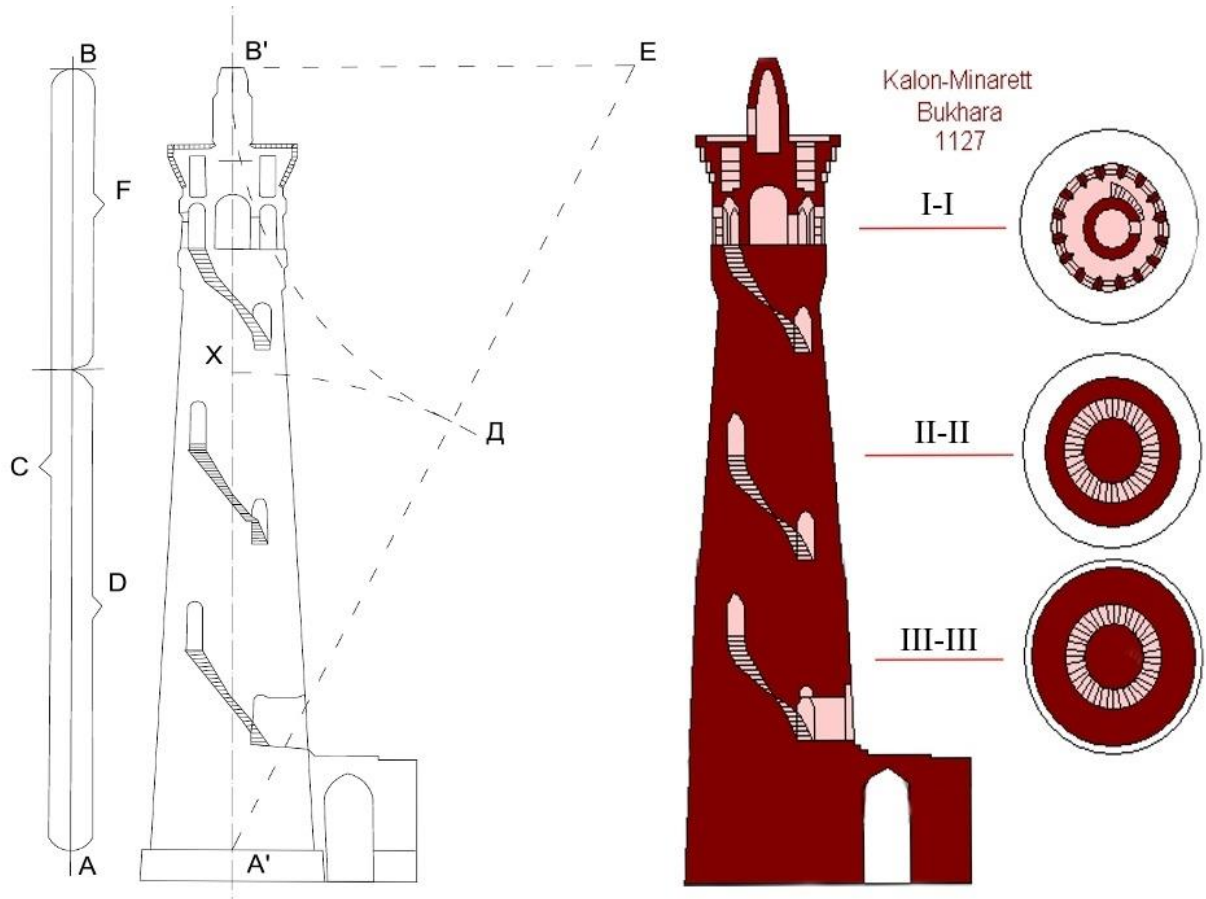
Геометрик ифодаси: “Олтин кесим”, гармоник бўлиш, кесимни ўрта ва чет нисбатда бўлиш – геометриянинг қадимий масаласидир. Бунда берилган миноранинг баландлиги C деб олиб, $C=45,78$ м га тенг. Минорага нисбатан AB кесимини $AB:BX^1 = BX^1:AX^1$ шартни қаноатландирадиган AX^1 ва BX^1 кесимларга бўлиш талаб қилинади. $B^1E \perp A^1B^1$, $B^1E \perp \frac{1}{2}A^1B^1$, $ED=EB^1$, $A^1D=A^1X$. Агар $A^1B=\mathbf{a}$, $A^1X=\mathbf{v}$ деб белгиланса, олтин кесим $a:v = v:(a-v)$ яъни; $C:D = D:(C-F)$ тенгламанинг мусбат илдизи $D = \frac{D\sqrt{5}-1}{2}a$ дан иборат кесмани яшашга келади, бунда $D \approx 0,62a$. Математик ифодаларда яққол кўриниб турибдики аввал белгиланган аниқ ўлчамлар бугунги кундаги математик ифодасини нисбатлар бирлиги $\frac{45,78}{28,3} = \frac{28,3}{17,48} = 1,61$ га тенгдир.

(2-расм)

Математик ифодаси: $\varphi_2 - \varphi_1 = 1$; $\varphi_2 - \varphi_1 - 1 = 0$; бунда $\varphi_2 = 1,618$; $\varphi_1 = 0,618$ га тенг бўлиб, у ҳолда шартли қабул қилинган 1 сони бу

миноранинг умумий узунлиги бўлиб $\varphi_2 = 1,618 = 45,78$ м - ер сатҳидан юқори нуқтагача бўлган оралик, $\varphi_1 = 0,618$.

Тенгламани 0 га тенглаштириш учун сонлар нисбатидан олтин нисбатни аниқлаймиз.



2-расм. Минораи Калон обидасининг кўриниши ва уни лойиҳалашига доир.

$$\begin{array}{l} 1,618\text{-----}45,78 \text{ бўлса} \\ 0,618\text{-----}x \end{array}$$

$x = \frac{45,78 \cdot 0,618}{1,618} = 17,5 \text{ м} = \varphi_1$ бунда умумий узунлик деб ҳисобланган 1 бизда ҳосил бўлган сонлар йиғиндисига тенгдир, яъни $45,78 + 17,5 = 63,28 \text{ м}$. Бу бизда умумий миноранинг узунлигидир. Шундай қилиб, олтин кесими тўғри танланганлиги яна бир бор исботланади ва ҳисоблашда ўзининг аниқ ифодасини топди.

Қадимги грек математики ва хайкалтароши Фидий (эр.ав. V аср) $\varphi^2 - \varphi - 1 = 0$ квадрат тенглама илдизларини кўрсатиб берган.

$$a = \frac{D\sqrt{5}-1}{4} \quad (1)$$

Бундай $\varphi_1 = 1,618034$ ва $\varphi_2 = -0,618034$, квадрат тенглама илдизлари $\varphi_1 + \varphi_2 = 1$, $\frac{1}{\varphi_1} = \varphi_2$ тенг. Бу ерда φ_1 - тўғри тўртбурчак катта томонининг кичик томонга нисбати ва аксинча φ_2 -ни ифодалайди.

Маълум бўлишича, инсон тасавури учун айнан шу мутаносибликлар кўзга ниҳоятда яққол кўринади. Кўпгина меъморий ёдгорликларда бўйининг энига ҳамда энининг баландлигига нисбати айнан 1,618 ни ташкил этади.

М.С. Булатов [2] Ўрта Осиёдаги тарихий обидаларидаги уйғунлик пойдеворини:

1. Квадрат ва унинг ҳосилалари;
2. Тенг томонли учбурчак ва унинг ҳосилалари;
3. Ярим квадрат ва унинг ҳосилалари;
4. Кесмани ўрта ва чет нисбатда бўлиш ва унинг ҳосилалари ташкил этади, деб уқтиради.

Шундай қилиб, инсон танасидаги мавжуд пропорция муносабатлари инсон учун қурилган бино ўлчамларида ҳам мавжуд экан.

Бухорода қурилган Минораи Калоннинг ўлчамлари учун мутонасиблик, миқдор ва меъёр каби мавжуд, шунинг учун бу бино мукамал(функция), мустаҳкам(конструкция) ва гўзалдир(эстетика).

Адабиётлар

1. Ал-Коши. Ключ арифметики. М., 1955 г.
2. Булатов М.С. Геометрическая гармонизация в архитектуре Средней Азии IX-XV вв. (историко-теоретическое исследование). Изд. Наука. Главная редакция восточной литературы. М.:1978. 382 с.
3. Шевелев И. Ш. Геометрическая гармония. Кострома, 1963 г.

АУДИТОРИЯДА КАСБИЙ ТАЙЁРГАРЛИК ВА ЎҚИТУВЧИ ФАОЛИЯТИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ. ЎҚИТУВЧИНИНГ КАСБИЙ БИЛИМЛАРИ

М.Ю.Маҳкамова (ТАҚИ), Г.А.Ҳидоятова (№24 ўрта-мактаб ўқитувчиси)

Касб-ҳунар коллежларида ўқитиш жараёни мустақил ва ўзаро боғланган назарий ва амалий қисмларга бўлинади. Амалий машғулоти юқори методик савияда ўтиш учун махсус фанларнинг назарий қисми талаб даражасида ўқитилиши лозим. Маълум соҳада кичик мутахассис тайёрлашда ўқувчиларнинг ишлаб чиқариш меҳнатига оид назарий билим, амалий кўникма ва малакаларини шакллантириш муҳим масалалардан биридир.

Бундан келиб чиққан ҳолда, бўлажак касб таълими ўқитувчилари учун замонавий талаблар даражасида ўқув услубий қўлланмалар яратиш талабаларнинг касбий кўникма ва малакаларни шакллантиришда муҳим аҳамият касб этади.

Ўқитувчи ўзи таълим бераётган фанини чуқур ва мукамал билиши ва ўқувчилар билан мулоқот эҳтиёжига эга бўлиши шарт. Ҳар бир ўқитувчи ўзи таълим бераётган фанини ўтмиш тарихини ҳозирги аҳволини ва келажагини билиши керак. Кенг ва асосли билимга эга бўлган педагог ҳар бир дарсини эркин ўтади ва қийналмайди. Ўқувчиларнинг ҳар бир саволига жавоб бера олади. Дарс жараёнида келиб чиққан муаммони ўқувчилар билан эркин муҳокама этади ва унга ўзининг тўғри, аниқ муносабатини билдиради. Ўз фанини мукамал билган ўқитувчи мукамал саволлардан ўзини четга олмайди. Ўқитувчи бутун фаолияти давомида ўз устида ишлашини, билимини кенгайтириш талаб этилади. Педагогнинг ғоявий-сиёсий билими, назарий, педагогик-психологик, услубий ва технологик билими мукамал бўлиши керак. Ўқитувчи касбий билимларни чуқур эгаллаш билан бирга амалий педагогик фаолиятни ҳам кенгайтириш керак.

Таълим жараёни – таълим жараёнининг компонентларини ўз ичига олиб, унда ўқитиш ва фойдаланиладиган воситалар, муайян мақсад – вазифаларни ҳал қилиш учун таълимнинг усуллари, мазкур жараёнда мустақил ишлайдиган таълим олувчи ва таълим берувчи ҳамда кўргазмали ва техник воситалар иштироки таъминланади.

Таълим жараёни – бу таълим олувчининг интеллектуал салоҳиятини юксалтиришга қаратилган педагог фаолият бўлиб, инсоннинг ақлий фаолиятини ривожлантириш жараёнидир. Таълим жараёни таълим олувчиларнинг ўқиш – ўқитиш жараёнининг мазмун – моҳиятини онгли равишда англаб етишлари орқали амалга оширилади.

Таълим жараёнини амалга оширишнинг самарали йўллари таълим берувчи ва таълим олувчи ўртасидаги узвий алоқа орқали қўлга киритилади. Шу сабабли ҳам таълим жараёнида ва уни бошқаришда тесқари алоқа (таълим жараёнини боришини назорат қилиб боришдаги жорий ва оралиқ натижаларни аниқлаш воситаси) таълим олувчилар томонидан ўқув материални англаб етишнинг асосий воситаси ҳисобланади.

Бу ерда тесқари алоқа таълим берувчи ва таълим олувчи режалаштирилган мақсад сари тўғри бораётганлигини аниқлаб ва керакли ҳолларда жараён кечишини ростлашда ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Унинг ёрдамида режалаштирилган мақсадга эришишнинг оптимал вариантини танлаш кафолатланади. Бу орқали таълим олувчилар ўқув материали моҳиятини англаб етадилар, оптимал ечимларни излаб топадилар, педагогик амалиётда маълум бўлган ғоялар ва қонуниятларни, шунингдек, таълим олувчилар ўзларининг интеллектуал салоҳиятларини такомиллаштирадилар.

Демак, таълим жараёни, таълим берувчи ва таълим олувчи ўртасида узвийлик ҳамда узлуксизлик яъни, алоқадорлик педагогик жараённинг муҳим компонентлари экан. Бунда ўқиш жараёнининг қуйидаги ғояларига доимо аҳамият беришга тўғри келади:

- ўқиш – бевосита бажариладиган жараён бўлиб, унинг ёрдамида таълим олувчилар бутун ҳаётлари давомида янги ахборотлар олади;

- болаларни ўқитишга ўргатишнинг ўзи камлик қилади, уларни чуқур ўйланиб ўқишга ўргатиш керак ва булар натижасида таълим олувчиларда янги фикр пайдо бўлиб, уларнинг илмий ижодга кириб келиши таъминланади;

- ўқиш – оддий ўрганиш фани эмас, балки фикрлаш ва дунёни билиш куролидир;

- ўқиш ва ўқиганда жавобан таъсирланиш танқидий таҳлилнинг асосий йўлидир;

- ҳар хил фанларни ўрганиш, одатда таълим олувчидан жуда кўп мустақил ўқишни талаб қилади, шунинг учун ўқиш жараёнини тушуниш аниқ фан бўйича ўқилганни ўзлаштиришни ва таҳлил қилишни яхшилаш мумкин.

Демак, таълим жараёнидаги таълим олувчи ҳолати ҳам ушбу соҳадаги фаолиятни оптимал вариантларини қўлга киритишда мустаҳкам дидактик асос бўлар экан. Бу борада таълим олувчининг интеллектуал салоҳиятини, руҳий ва физиологик саломатлиги ҳамда улардаги қувонч ҳисси таълим жараёнида ўта муҳимдир.

Таълим олувчининг қувонч ҳисси – бу уларнинг дарс жараёнида ўқув топшириқларини бажаришга муваффақиятли вазиятни яратишдаги маънавий муҳим ҳосиласидир. Бу таълим жараёнидаги асосий жиҳатлардан бири бўлиб, унда ўқишга ҳавасни рағбатлантиришнинг таъсирчан усулларида бири амалга оширилади ва уларда қувонч ҳиссини рўёбга чиқарилади.

Маълумки, таълим олувчи муваффақият қувончларини бошидан кечирмас экан, кейинги муваффақиятларга тўла ишона олмайди. Шунинг учун тажрибали ўқитувчилар таълим олувчилар учун топшириқларни шундай танлайдиларки, улар тегишли босқичда ечилиши осон топшириқларга айланади. Бунда икки турдаги топшириқлардан

фойдаланилади, улардан бирини таълим олувчи бемалол бажаради ва нисбатан мураккаброқ бошқа топшириқни ечиш учун унда интилиш базаси яратилади. Муваффақият базаси бир хил мураккабликдаги топшириқларни табақалаштириш йўли билан яратилади. Муваффақият вазиятини яратишда ўқув топшириқларини бажариш учун қулай маънавий муҳитни танлаш муҳим роль ўйнайди. Қулай микро – ижтимоий муҳит ўқиш вақтида ўзаро ишончсизлик, чўчиш ёки кўрқиш, ийманиш туйғуларига барҳам беради. Бунда иккиланиш ҳолати ишонч ҳолати билан алмашинади.

Таълим жараёни ва унинг қатнашчилари орасидаги алоқадорликни таъминлашда ўқув ўйин фаолияти технологиясининг аҳамияти ҳам катта. Бундай технология табақалашган ўқитиш технологиясига ўхшашроқ бўлиб, унда ўқув ўйини таълим берувчи ва таълим олувчи ўзаро фаол бўлганда мазмунли бўлади. Бунинг учун ўқув ўйини лойиҳаси олдиндан ишлаб чиқилади ва режалаштирилган натижаларнинг баҳоланиши олдиндан аниқланади, шунингдек, ўқув вазифалари аниқ белгиланган, мураккаб вазиятдан чиқиб кетишнинг методик усуллари, имкониятлари аниқланган бўлиши керак.

Ўқув устахоналарининг мавжудлиги ўқувчиларни амалий ўқитиш учун зарур шароитлар яратиш, назарий машғулотларни ишлаб чиқариш таълими билан боғлаш имконини беради. Ўқув устахоналарини жиҳозлаш таълим-тарбия мақсадлари, ишлаб чиқариш таълими шакл ҳамда методларига мувофиқ бўлиши, ишлаш учун қулай шароит, жуда кам вақт ичида энг юқори самарадорликка эришишга имкон беради. Ўқув устахоналарини жиҳозлаш ва иш режасини тузиш тайёрланадиган касбларнинг тавсифи ва ишлаб чиқаришнинг хусусиятларига мувофиқ тарзда амалга оширилади.

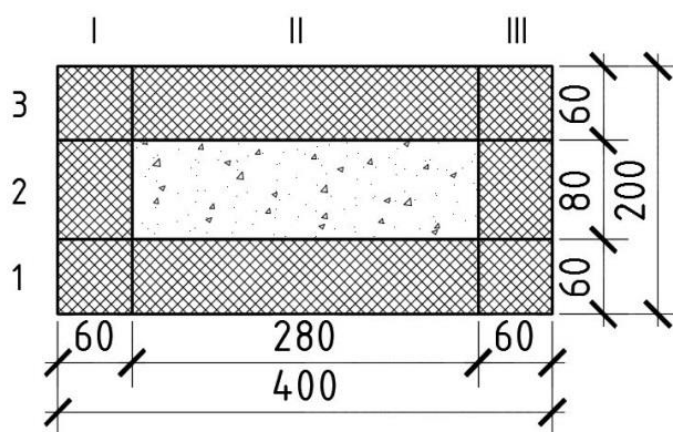
Хулоса қилиб айтганда, бугунги кунда ҳар бир педагог ўқитувчига қўйиладиган талабларга жавоб бериши ва касбий амалий билимларни юқори даражада эгаллаган бўлиши лозим.

БИР ЖИНСЛИ БЎЛМАГАН ТАШҚИ ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК УЗАТИШГА ҚАРШИЛИГИ

*т.ф.н., проф. Миралимов М.М. магистрант Камалов Б.М., Ахатова Н.С.
(ТАҚИ)*

Қурилиш амалиётида ташқи девор ва том ёпмаси сифатида таркиби бир жинсли бўлмаган конструкциялар ишлатилади. Бунга мисол қилиб 2, 3, 4 қатламли ёпмалар ва енгил материаллар билан тўлдирилган ғишт деворларни олиш мумкин. Бу конструкциялар иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр жойлашган бир жинсли бўлмаган қурилиш материалларидан иборат бўлади. Таркиби бир жинсли бўлмаган конструкцияларнинг иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидаги тартибда аниқланади.

Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига параллел бўлган текислик билан кесиб алоҳида қатламларга ажратамиз. (1-расм)



1-расм. Бўшлиги енгил материал билан тўлдирилган бетондан иборат кичик блок.

Бу конструкциянинг ўртача иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$R_{II} = \frac{F_I + F_{II} + F_{III} + \dots}{\frac{F_I}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}} + \frac{F_{III}}{R_{III}} + \dots} \quad (1)$$

бу ерда, R_I, R_{II}, R_{III} — алоҳида қатламларнинг термик иссиқлик узатиш қаршилиги; F_I, F_{II}, F_{III} — алоҳида қатламлар юзалари.

1-расмда келтирилган конструкциянинг иссиқлик оқими йўналишига бўлган текислик билан кесиб (1, 2, 3) алоҳида қатламларга ажратамиз. Конструкциянинг таркиби бир жинсли бўлмаган қисмлари учун ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$\lambda_{\text{ўр}} = \frac{\lambda_I F_I + \lambda_{II} F_{II} + \lambda_{III} F_{III} + \dots}{F_I + F_{II} + F_{III} + \dots} \quad (2)$$

бу ерда, $\lambda_I, \lambda_{II}, \lambda_{III}$ – алоҳида қатламларни ташкил этган материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари; F_I, F_{II}, F_{III} – алоҳида қатламлар юзалари.

Бу конструкциянинг иссиқлик узатиш қаршилиги бир жинсли бўлган қисми учун ва бир жинсли бўлмаган қисми учун эса, даставвал (2) формуладан $\lambda_{\text{ўр}}$ аниқланиб, сўнгра конструкциянинг термик иссиқлик узатиш қаршилиги R ҳисобланади. Иссиқлик физик ҳисоблар натижаси шуни кўрсатдики, ҳамisha иссиқлик узатиш қаршилигининг R_{II} қиймати ҳақиқий қийматидан катта ва R_I қиймати эса ҳақиқий қийматдан кичик экан. Шунинг учун бир жинсли бўлмаган конструкциянинг ҳақиқий иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$R = \frac{R_{II} + 2R}{2} \quad (3)$$

Мисол учун бўшлиги минерал вата билан тўлдирилган бетон блокнинг термик иссиқлик узатиш қаршилигини ҳисоблаш қуйидагича ҳисобланади.

Блокнинг баландлиги 250 мм, ҳажмий оғирлиги 2400 кг/м³ ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda = 1,74$ Вт/м² °С, минерал ватанинг зичлиги 75 кг/м³ ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda = 0,06$ Вт/м² °С.

Блокни иссиқлик оқими йўналишига параллел бўлган текислик билан кесиб I, II ва III қатламларга ажратамиз. I ва III қатлам бир жинсли бўлиб, уларни термик иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидагича топилади.

$$R_I = R_{III} = \frac{0,2}{1,74} = 0.11$$

$$F_I = F_{III} = 6 * 25 = 150 \text{ см}^2.$$

II-қатлам учун:

$$R_{II} = \frac{0,06}{1,74} + \frac{0,08}{0,06} + \frac{0,06}{1,74} = 1,402$$

$$F_{II} = 28 * 25 = 700 \text{ см}^2$$

$$R_{II} = \frac{150 + 700 + 150}{\frac{150}{0,11} + \frac{700}{1,40} + \frac{150}{0,11}} = 0,309 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

2) Блокнинг иссиқлик оқими йўналишига бўлган текислик билан кесиб, 1, 2 ва 3 қатламларга ажратамиз, 1 ва 3-қатламларнинг термик иссиқлик ўтказиш қаршилиги

$$R_I = R_{III} = \frac{0,06}{1,74} = 0,03 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

2-қатлам бир жинсли бўлмаганлиги сабабли унинг учун ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти (2) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\lambda_{\text{ўр}} = \frac{1,74 * 300 + 0,06 * 700}{1000} = \frac{564}{1000} = 0,564 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2-қатламнинг термик иссиқлик ўтказиш қаршилиги

$$R_{II} = \frac{0,08}{0,564} = 0,142 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

$$R_I + R_{II} + R_{III} = 0,03 + 0,142 + 0,03 = 0,202 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

Термик иссиқлик ўтказиш қаршилиги R_{II} билан R нинг бир-биридан фарқи 35 % ташкил қилади. Шу сабабли бетон блокнинг ҳақиқий иссиқлик ўтказиш қаршилиги қуйидагича аниқлаймиз.

$$R = \frac{0,09 + 2 * 0,202}{3} = 0,164 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

Адабиётлар

1. Шукуров Ғ.Ш., Исломов Д.Г. “Қурилиш физикаси” Самарқанд 2015 й.
2. ҚМҚ 2.01.04-97 “Қурилишда иссиқлик физикаси” Тошкент 1997-й.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ BIM-МОДЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЯ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЯ DYNAMO.

доцент А.Ш.Фазилов, ст. преп. М.К. Кучимов (ТАСИ)

Maqolada binolarning axborot modelini ishlab chiqish va BIM texnologiyasini joriy qilish jarayonini optimallashtirish masalalari muhokama qilinadi. Dynamo-da vizual dasturlash yordamida axborot modeli texnologiyasini takomillashtirish uchun algoritm ishlab chiqilgan

В статье рассмотрены вопросы оптимизации процесса разработки информационной модели зданий и внедрения BIM-технологии. Разработан алгоритм совершенствования технологии информационного моделирования с использованием визуального программирования в Dynamo.

The article discusses the issues of optimizing the process of developing an information model of buildings and introducing BIM technology. An algorithm has been developed to improve information modeling technology using visual programming in Dynamo.

Трёхмерное компьютерное моделирование (3D) при проектировании и разработка 3D модели монтажно-технологической части проекта, а также выпуск из 3D-модели проектной документации и чертежей является неотъемлемой частью BIM-технологий.

В строительстве активно используется современная система автоматизированного проектирования металлоконструкций в трехмерном пространстве, адаптированная под современные нормы. При моделировании в объект закладывается не только его геометрия, но и параметры, соответствующие реальной конструкции, такие как материал, покрытие, стандарт, номер позиции и отправочной марки, с какими объектами произведено соединение, тип этого соединения и прочее. После того как модель сооружения построена, все эти данные обрабатываются и в автоматическом режиме отражаются на чертежах,

ведомостях и спецификациях. Это позволяет создать общую модель проекта в трехмерном пространстве и объединить работу отделов в единое целое, обеспечивая согласованный выпуск документации. При проверке модели исключаются коллизии (пересечения) конструкций с оборудованием и обвязкой трубопроводов проектируемых сооружений.

Использование инструментов авторизации BIM, таких как Autodesk Revit® или Graphisoft ArchiCAD®, стало обычной практикой для пользователей, которые уже вступили в контакт с BIM. С помощью этих инструментов можно создавать подробные модели BIM. Однако, когда уровень развития этих моделей увеличивается, производительность процесса моделирования начинает снижаться.

Разработка моделей BIM требует большего внимания к правилам проектирования моделируемой системы здания, чтобы конечный результат соответствовал тому, что должно быть выполнено на месте. Например, в дизайне каменной кладки, дизайнер использует набор правил для выполнения вашей работы. Некоторые из этих правил связаны с повторяющейся задачей, называемой каменной модуляцией.

Эта задача в основном заключается в ручной сборке компонентов стены (блоков, сборных конструкций, арматуры и т.д.). На производительность моделирования в этом случае влияют, если используемый инструмент BIM не имеет функций для эффективного выполнения этой задачи.

То же самое касается дизайна опалубки. Этот тип дизайна также использует набор правил и имеет повторяющиеся задачи, которые могут повлиять на производительность, если они выполняются вручную.

Поэтому для автоматизации проектирования и получения оптимальной BIM-модели целесообразно использовать средства визуального программирования. Целью данной статьи является разработка алгоритмов проектирования BIM-моделей с использованием инструментов языков визуального программирования, в частности языка визуального

программирования Dynamo. Dynamo – это платформа, которая расширяет стандартный функционал Revit и позволяет производить любые расчеты нажатием одной кнопки. Любой инженер, проектирующий жилые здания в Autodesk Revit, знает, что не существует готовых решений, которые бы учитывали все тонкости процесса расчета параметров жилого комплекса. Dynamo была создана для расширения базового функционала Revit и экономии времени проектировщиков.

Инструменты на основе VPL (Visual Programming Language) позволяют кодировать правила проектирования и затем обрабатывать их для создания 3D-моделей. Такие инструменты, как Dynamo®, Grasshopper® и Generative Components®, являются примерами приложений, использующих этот тип языка.

Это исследование направлено на изучение возможности использования инструментов на основе VPL для сокращения времени моделирования при производстве моделей LoD 400 BIM. Для достижения этой цели были выбраны приложения Autodesk Revit® и Dynamo®.

Исследования проводились с точки зрения ограничений, возможностей и удобства использования инструмента Dynamo® с акцентом на разработку моделей BIM LoD 400 для каменной кладки.

Языки визуального программирования были разработаны в 70-х годах и возникли в результате объединения работ в области компьютерной графики, языков программирования и взаимодействия человека с компьютером

Основная идея такого языка проще в использовании и изучении за счет использования графических артефактов, а не текстового языка программирования.

В текстовых языках программирования пользователям необходимо изучить синтаксис языка, прежде чем они смогут кодировать программы. В инструментах VPL логические программы строятся с использованием

диаграмм, называемых графами, которые состоят из элементов, называемых узлами.

Узлы содержат инкапсулированные структуры, используемые языком визуального программирования. Когда пользователь создает граф программы косвенно, он создает программные коды, которые скрыты в узлах графа. При помощи модуля Grasshopper® на основе этого графа создается график, когда этот график работает, трехмерная геометрия генерируется из встроенного кода обработки в его узлах.

Инструменты VPL предлагают более дружелюбный интерфейс между человеком и компьютером, облегчающий изучение и использование языка программирования.

Инструменты VPL использовались в контексте BIM в течение нескольких лет, в частности, при изучении сложных архитектурных форм и для поддержки цифрового производства.

Совместное использование инструментов разработки моделей VPL и BIM является интересной стратегией, которую должны использовать ее пользователи. Три упомянутых выше инструмента VPL позволяют интегрированную работу с инструментами авторизации моделей BIM.

Инструмент Dynamo® интегрирован с Autodesk Revit®, Graphisoft ArchiCAD позволяет интегрироваться с Rhinoceros 3D и Grasshopper®.

Тот факт, что VPL относительно прост в изучении, чем текстовые языки программирования, связан с тем, кто будет использовать этот тип языка.

Основное внимание уделяется пользователям инструментов разработки моделей BIM. Тем не менее, архитекторы, инженеры и техники не имеют на своих выпускных курсах классов по разработке программного обеспечения, потому что это, конечно, не является предметом их выпуска.

На основе вышесказанного, разработан алгоритм проектирования программ в Dynamo. Пример использования алгоритма для разработки витража приведен ниже.

Строим Алгоритм в Dynamo

1-этап.

1. **Выбор панелей.** В дереве выбираем Revit-Selection-Categories. Ставим на поле Нод и выбираем «Панели витража» (CurtainWallPanels).

2. **Выделение панелей.** Выбираем нод «All Elements of Category». Соединяем 2 Нода.

3. **Просмотр выделенного.** Ставим нод «Watch», соединяем.

4. **Запуск алгоритма.** Жмем Запуск и проверяем количество выбранных панелей.

5. **Установка параметров.** Удаляем Watch. Ставим нод SetParametrByName. Соединяем Elements-Element. Ставим нод «Code Block» (двойным кликом ЛКМ). Вводим имя параметра в кавычках («Цвет»). Соединяем имя параметра ко входу «ParametrName».

6. **Выбор материала.** Для выбора материала ставим нод MaterialByName и перед ним Code Block с текстом «Цвет1». Соединяем Code Block ко входу name, а выход Material ко входу value. Запускаем алгоритм и видим появление списка элементов.

2-этап.

1. **Подсчёт элементов.** Ставим нод счетчика List.Count от выхода Elements. При запуске алгоритма, видим в ноде количество элементов.

2. **Выборка доли элементов.** Ставим Code Block с переменной s , умноженной на долю 0.2.

3. **Округление числа.** Ставим нод Round и присоединяем вход к выходу переменной s .

4. **Выборка второй доли.** В том же ноде Code Block ставим вторую строку $s*0.2$, а нод округления копируем и присоединяем ко второй строке. Копирование — Ctrl + перемещение.

5. **Перемешивание элементов в списке.** Создаем нод `List.Shuffle`, распределяющий выбранные элементы в хаотичном порядке. Присоединяем его к выходу нода `All Elements of Category`.

6. **Выборка элементов из списка.** Создаем нод `List.TakeItems`, выбирающий несколько элементов из начала списка (в нашем случае — из уже образованного хаотичного списка). Количество подсоединяем от округленных значений долей из счетчика.

7. **Выборка оставшихся элементов в списке.** Создаем `List.DropItems`, подключаем аналогично.

8. **Выборка второй доли.** Из оставшихся элементов делаем выборку с несколькими элементами, числом равным количеству элементов второй доли. Копируем нод `List.TakeItems`, список берем и нод `List.DropItems`, а количество — из округленной второй доли.

9. **Выборка третьей доли.** Оставшиеся элементы списка выбираем также с помощью нода `List.DropItems` с такими же вводными, как в п.8. В итоге получаем три списка.

3-этап.

10. **Создание группы узлов в алгоритме.** Отсоединим связку `Elements-Element` и выделим мышкой несколько узлов. Создадим группу: Редактирование — Создать группу. Группа предназначена для удобства одновременного перемещения и копирования нескольких узлов. Перенесем группу в правую часть рабочего поля. Два раза откопируем ее перемещением с нажатой клавишей `Ctrl`. Трех группам назначим разные цвета (правая кнопка — выбор цвета).

11. **Присоединение групп к входным данным.** Переименовываем строки в блоках названиями цветов — Цвет1, Цвет2, Цвет3. Присоединяем выходы с трех списков элементов ко входам `Element`. Запускаем алгоритм. Панели в модели меняют рандомно цвет.

Проектировщики могут использовать Dynamo на всех стадиях проектирования: при создании концептуальных форм; при разработке конструкций по заданной архитекторами геометрии здания; для формирования спецификаций. Важное преимущество разработанного алгоритма в том, что пользователь или проектировщик могут получать необходимую информацию из Revit и передавать ее обратно. Есть возможность создавать новые элементы по необходимым параметрам: построить стену по заданным линиям, расставить колонны с заданным шагом. С помощью Dynamo можно быстро создать теплотехнический расчет, расчет отделки помещений, расстановку светильников, подключить инженерное оборудование, оптимизировать путь инженерных сетей, рассчитать несущие конструкции. Кроме того, инженеры могут оформлять здесь необходимую документацию, формировать сметы. Dynamo легко можно дорабатывать под свои задачи. Это отличная возможность эффективно использовать Revit и BIM-технологии.

Литературы:

1. Григорьева, М. И. Использование BIM технологий в строительстве / М. И. Григорьева // Архитектура. Строительство. Дизайн. 2017.- №3.– С. 100 – 123.
2. Фролова, Е. В. Информационное моделирование строительного объекта (BIM) / Е. В. Фролова // Инновации. - 2017. - №4. - С. 109 - 123.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТОВ И ДРУГИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.

доцент, к.т.н., Аликулов П.У., маг. I-курса Рахимов Ш.Н. (ТАСИ)

В статье приводятся причины разрушения основания, фундаментов и строительных конструкций после землетрясения с 7- 8 бальной амплитудой. В обследованных участках зданий и сооружений определены дефекты и назначены методы

цементации, смолизации (полимеризации) полимерными материалами полимеризационных и поликонденсационных типов.

Шу мақолада грунт, фундамент ва бошқа конструкцияларини қайта тиклаш учун цементация, смоланиш ва қўшимча муҳофаза қатламларини беришда янги технология ҳамда полимер материалларини ишлатилиб, заҳира мустаҳкамлик ва турғунликка эришилганлиги тўғрисида натижалар келтирилган.

The article gives the reasons for the destruction of the foundation, foundations and building structures after an earthquake with a 7-8 magnitude amplitude. Defects were identified in the surveyed areas of buildings and structures and methods of cementation, resinization (polymerization) with polymeric materials of polymerization and polycondensation types were assigned.

Усиление грунтов оснований и фундаментов и других строительных конструкций осуществляется в случае неравномерных осадок фундаментов и предполагаемого их развития в будущем, а также при повреждении несущих элементов и фундаментов. Способы усиления основания и фундаментов, заключаются в повышении прочности, водостойчивости и стойкости в целом здания и сооружения [1, 2]. Наиболее рациональными методами являются: цементация, силикатизация, смолизация, битумизация, электросиликатизация, электрохимическое и термическое укрепление [5].

Цементацию применяют главным образом в кавернозных скальных породах, в гравелистых, щебеночных и песчаных грунтах [5]. При цементации в предварительно пробуренные скважины под давлением $0,5 \div 0,7$ МПа раствор из цемента и воды (В/Ц=6:1). Сорт и марку цемента назначают с учётом степени агрессивности грунтовых вод. Для Каракалпакской Автономной Республики, Хорезмской, Джизакской и Сырдарьинской областей для этой цели необходимо применять сульфатостойкие и щелочестойкие цементы марки М300 с добавкой водостойкой фурфуролацетоновой смолы ФАМ, КБ-3 в количестве 0,5% от массы цемента. Добавка к цементу добавляется в пересчёте В/Ц=6:1. Вторым вариантом служат водные растворы мочевиноформальдегидные смолы в

количестве 1% к массе цемента с отвердителем щавелевой кислоты. Нагнетание раствора производят одновременно на всю высоту скважины или последовательно по зонам (ярусам). Для цементации грунта можно использовать тампонажные цементные растворы с мелким песком, при этом можно применять добавку мочевиноформальдегидной смолы марки 19-62 в количестве 1% водного раствора в пересчёте В/Ц=0,6 (рис.1).

Радиус распространения цементного раствора в грунтах (r) принимают в зависимости от крупности частиц грунта и его пористости. Наиболее рациональным является с радиусом $r = 0,3$ м в мелкозернистых и пылеватых песках, $r = 1,5$ м в крупнозернистых и гравелистых грунтах.

Расход цементного раствора $V_{ц.р}$ определяется зависимостью:

$$V_{ц.р} = (0,15 - 0,40) \cdot V_{зак.г.} \cdot n \quad (1)$$

где $V_{зак.г.}$ - объем закрепляемого грунта, м³; n - коэффициент пористости грунта.

Под влиянием цементации грунт приобретает прочность до 6 МПа, что достаточно для большинства конструкций фундаментов. Схема закрепления грунта цементацией приведена на рис.1.

После нагнетания цементного раствора, его застывания снимается пробные образцы грунта закрепленного цементацией, через 28 суток они испытываются на прочность и химическую стойкость, прочностные показатели и стойкости должны превышать в 2,5 раза, чем исходные показатели до землетрясения [5].

Смолизацию (полимеризацию) грунта основания фундамента после землетрясения принимают для усиления сухих и водонасыщенных песков с коэффициентом фильтрации $\delta = 0,0004 - 0,0006$ см/сек при наличии в них глинистых частиц не более 2% и рН водной (среды) вытяжки менее 7,6. При содержании глинистых частиц в грунте 2-4% и рН 7,6 ÷ 8 этот способ можно применять при условии предварительной обработки грунта 1-1,5%-м раствором соляной кислоты (HCl₂).

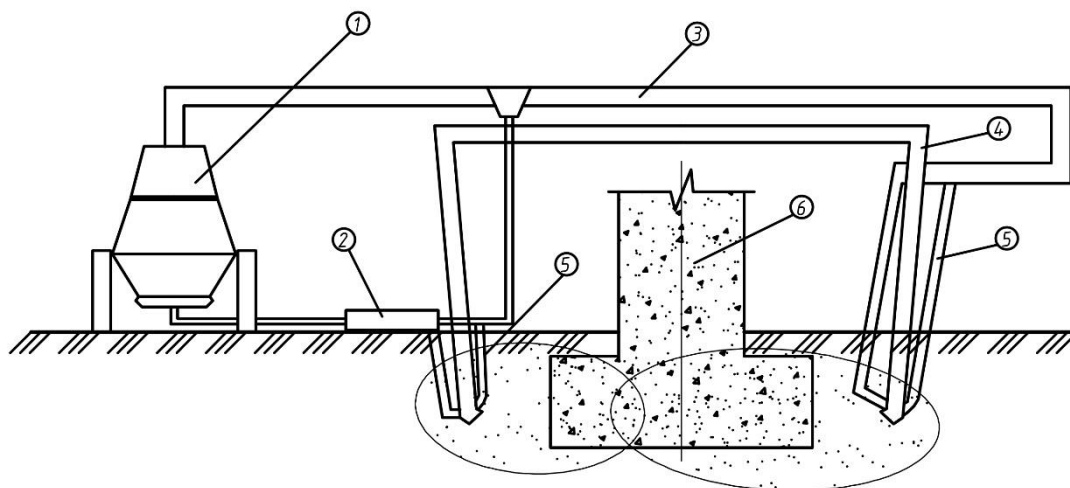


Рис.1. Схема закрепления грунта после землетрясения и производства работ.

1- растворомешалка скоростная ($V=2\text{м}^3$); 2-насос для подачи цементного раствора; 3-обратный трубопровод; 4-напорный трубопровод; 5-инъекторы; 6-железобетонный фундамент.

Для закрепления песка смолизацией необходимо использовать водный раствор мочевиноформальдегидного поликонденсационного полимера плотностью $\rho=1,03 \div 1,08 \text{ г/см}^3$ и раствор солянокислого анилина 3%-ной концентрации (с жизнеспособностью $t=4 \div 6 \text{ ч}$).

Рабочий раствор необходимо приготовить непосредственно перед инъекцией (за 60 минут) в грунт. В результате взаимодействия растворов образуется гель, который связывает частицы песка в прочный монолит с прочностью $\sigma=2 \text{ МПа}$, что в 4 раза прочнее грунта до землетрясения. Расход раствора при смолизации определяется зависимостью:

$$V_p = (0,5 - 0,7) \cdot V_{\text{зак.г.}} \cdot n \quad (2)$$

где $V_{\text{зак.г.}}$ - объем закрепляемого грунта, м^3 ; n - коэффициент пористости грунта.

Радиус закрепления грунта в зависимости от коэффициента фильтрации составляет: при $K_{\text{ф}}=0,0004-0,0006 \text{ см/сек}$, $r=0,4-0,5 \text{ м}$, а при $K_{\text{ф}}=0,001-0,006 \text{ см/сек}$, $r=0,6-0,8 \text{ м}$.

Производство работ по восстановлению бетонных и железобетонных конструкций, расположенных в грунте: оперативное отключение поврежденных участков; устройство временных обводов (обходов) аварийных мест или временное отключение места восстанавливаемого участка; рытье котлована в местах повреждений. Для устройства защитных покрытий или их восстановления на бетонных конструкциях применяют: торкретирование под давлением 0,5-0,6 МПа цементно-песчаного раствора толщиной $\delta=1,5-2,0$ см или бетонной смеси толщиной $\delta=7-10$ см на расширяющемся цементе или портландцементе (размер заполнителя в растворах не более 8 мм, а бетонах - менее 20 мм). Нанесение окрасочных покрытий (из эпоксидной, ЭД-20, ЭД-16) или покрытий цементно-латексной композиции, мастики ГЭФ, жидкого стекла, кремнийорганических соединений ГКЖ-11, ГКЖ-94 и ГКЖ-10. Для отверждения жидкого стекла используется хлористый кальций.

На основании выше отмеченного можно сделать следующие выводы:

1. После обследования грунта определены их физико-механические свойства, для укрепления структуры грунта использованы цементационные и полимеризационные методы, в результате чего повышена их плотность в 1,5-2 раза по сравнению с исходной плотностью;
2. Обследовав состояния бетонных и железобетонных конструкций, использовано защитное покрытие с применением песчано-полимерных материалов, в результате повышены их эксплуатационные качества.

Литературы:

1. *Тамразян А.Г.* «Железобетонные и каменные конструкции», учебное пособие, М., изд. МИСИ-МГСУ, 2018, -732с.
2. *Нойфрет Э.* «Строительное проектирование», справочник, М., изд. "Архитектура-С", 2017, -600с.
3. *Аскарлов Б.Б.* «Темирбетон ва тош-ғишт конструкциялари», Т., "Иқтисод-Молия", 2008, -440 бет.
4. *Харитонов В.А. и другие* «Организация восстановительных работ после землетрясения», М., Стройиздат, 1989, -270с.
5. *КМК 2.01.03-96* «Строительство в сейсмических районах», УзР ДАҚҚ., Т.: 1996.

РАСЧЁТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

доцент, к.т.н. Аликулов П.У. маг. I-курса Рахимов Ш.Н. (ТАСИ)

В статье приводятся результаты анализа последствий прошедших землетрясения в различных районах Республики Узбекистан. В работе перечисляются ущербы от последствия землетрясения в зависимости от класса здания и сооружения, а также проводятся методы расчета антисейсмических работ в зависимости от капитальности здания и сооружения и расчетной вероятности землетрясения за срок эксплуатации, и от особенностей выполнения восстановительных работ при возможных разрушениях объекта. В статье указывается, что выполненные работы по ущербу землетрясения можно использовать при разработке необходимых решений по организации восстановительных работ в регионах.

Мақолада республика худудларида ўтган ер силкиншидан зарарланган бино ва ишоотларнинг тахлили келтирилган. Зарарланган бино ва ишоотларнинг қайта тиклаш ва таъмирлаш ишлари учун қабул қилинадигон тадбирларнинг турлари ва уларнинг синфга қараб ўтказиладиган тикланиш ишлари кўрсатилган. Ер силкиншидан зарарланган ва зарарланиши мумкун бино ва ишоотларни таъмирлашда зарур бўлган техник-иқтисодий ҳисоб ишларининг усуллари келтирилган. Мақолаохирида техник-иқтисодий ҳисоб натижаларини зарарланган, зарарланиши мумкун бўлаган бино ва ишоотларни тахминлаш учун тузуладиган лойиҳалар таркибига киритиш мумкунлиги кўрсатилган.

The article presents the results of an analysis of the consequences of the earthquake in various regions of the Republic of Uzbekistan. The paper lists the damage from the consequences of the earthquake depending on the class of the building and structure, and also provides methods for calculating antiseismic work depending on the capital of the building and structure and the estimated probability of an earthquake over the life of the operation, and on the features of the restoration work in case of possible destruction of the object. The article indicates that the work done on earthquake damage can be used in the development of the necessary solutions for the organization of restoration work in the regions.

Восстановительные работы на территории, подвергшейся сильному землетрясению должны быть обоснованы, по современным технико-экономическим расчетам, согласно рекомендуемому алгоритму с обязательным определением очередности восстановления разрушенных объектов, а также должна быть доказана целесообразность нового строительства на новой территории в областях Республики Узбекистан и Автономной Каракалпакской Республики.

Анализ раньше прошедших землетрясений показывает, что современная проблема сейсмостойкого строительства и связанного с ним социально-экономического риска должна рассматриваться современными взглядами характеризуемая соотношением геофизических, инженерно-конструктивных, организационно-технологических и экономико-социальных параметров, используемых при неполной достоверности показателей прогноза и надежности большинство ранее проведенных в расчетных характеристиках при составлении проектных работах.

Оптимизационную задачу необходимо решить с учетом капитальности и расчетной вероятности землетрясений за срок эксплуатации, в зависимости от особенностей выполнения восстановительных работ и возможных разрушений объекта.

В современной оптимизационной задаче сейсмостойкого строительства, необходимо использовать оценочный критерий экономической эффективности антисейсмических мероприятий, которые характеризуются соотношением величины, предотвращенных убытков $Y_{пред}$ и осуществляемых затрат $Z_{a.c.m.(max)}$, понимая под предотвращенными убытками разность между величиной ущерба от землетрясения в обычно несейсмическом варианте объекта $Y_{н.с.}$ и в объекте с антисейсмическими усилиями $Y_{a.c.}$, т.е.:

$$Y_{пред} = Y_{н.с.} - Y_{a.c.} \quad (1)$$

Критерий уровня экономической эффективности антисейсмических мероприятий, представляют в виде коэффициента $K_{эф.с.}$:

$$K_{эф.с.} = \frac{Y_{пред}}{Z_{а.с.м.(max)}} \quad (2)$$

В этой зависимости, знаменатель обычно является известной величиной, и его значение определяют согласно действующим экономическим нормативом, либо по фактическим затратам. Значение числителя, как правило, не определены, и их величины устанавливают по прогнозным расчетам, либо по материалам статистического анализа последствий сильных землетрясений.

1) Возможный ожидаемый (средневероятный) суммарный ущерб от всех землетрясений интенсивностью $I=6-9$ баллов для одного объекта всех типов определяется по формуле:

$$Y'_{1(\Sigma I)} = Y'_{2(\Sigma I)} = \sum_{I=6}^9 C_{in} \cdot \eta \cdot \sum_{k=1}^5 0,01 \cdot \Pi_i \cdot \rho_i, \quad (3)$$

2) Ожидаемый суммарный ущерб для всех от i до n объектов на сейсмоопасной территории с учётом всех опасных землетрясений интенсивностью I за расчетный период эксплуатации зданий и сооружений вычисляют по формуле:

$$Y'_{1(i,I)} = Y'_{2(i,I)} = \sum_{i=1}^n C_{in} \cdot \eta \cdot \sum_{k=1}^5 0,01 \cdot \Pi_i \cdot \rho_i, \quad (4)$$

3) Прогноз ущерба от прекращения выпуска плановой продукции в промышленных и коммунально-бытовых предприятиях на территории, поврежденной землетрясением, рассчитывают по формуле:

$$Y_{3(I)} = \sum_{I=6}^9 C_{np} \cdot t_{ост} \cdot \sum_{k=3}^5 0,01 \cdot K_{а.ф.} \cdot \Pi_i \cdot \rho_i, \quad (5)$$

где C_{np} - стоимость выпускаемой предприятием продукции; $t_{ост}$ - производительность остановки предприятия, которая может приниматься как половина нормативной продолжительности восстанавливаемой части

поврежденного объекта; $K_{a.ф.}$ -коэффициент, учитывающий стоимость активной части основных фондов.

4) Прогноз ущерба от сопутствующих землетрясению факторов:

$$Y'_{4(t)} = K_3 [Y'_{1(t)} + Y'_{2(t)}], \quad (6)$$

где K_3 - коэффициент, учитывающий региональные особенности района землетрясения, значение которого может изменяться от 0,1 до 2 и более.

Конкретно величину этого коэффициента устанавливает головная территориальная проектная организация и утверждает руководящий орган, санкционирующий подготовку и проведение профилактических и организационных антисейсмических мероприятий. Выполненные расчеты по ущербу можно использовать для разработки необходимых решений по организации восстановительных работ в регионах после землетрясения нашей страны.

Литературы

1. Матюшин А.И. «Прогнозирование развития ремонтно-строительного производства», М.: Стройиздат, 2009, -189с.
2. Сарджаев Ч.К. «Расчет затрат на восстановительный ремонт строительных конструкций после землетрясения», "Сейсмическое строительство", 2007.
3. Федяков М.В. и др. «Экономический анализ методов усиления несущих конструкций зданий, поврежденных при землетрясении», Реферативная информация / Газлийские землетрясения 1976, М.: Наука, 1992.
4. Харитонов В.А. и другие «Организация и управления восстановительными работами в зоне сильных сейсмических воздействий» / Эксп. информация, 1993.
5. КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах», УзР ДАҚҚ., Т.: 1996.

ДИНАМИКА ЖЕСТКО ЗАЩЕМЛЕННОГО ПОДЗЕМНОГО ТРУБОПРОВОДА ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

К.С. Султанов¹, П.В. Логинов², Ж.Х. Кумаков³

¹д.ф.-м.н., проф., Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз, Ташкент

²Базовый докторант, Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз, Ташкент

³Базовый докторант, Ташкентский архитектурно-строительный институт, Ташкент

Бўйлама сеймик тўлқиннинг ер ости қувурида тарқалиши ва қаттиқ тўсиқдан қайтиши тўғрисидаги бир ўлчовли ностационар тўлқин масаласининг сонли ечими келтирилган. Қувурнинг деформацияланиш қонуни чизиқли ёпишқоқ-эластик жисм тарзида кўрилган. Энг катта бўйлама кучланишлар қувурнинг қаттиқ қўзғалмас жисмга яқин кесимларида хосил бўлиши кўрсатилган.

Приведено численное решение одномерной нестационарной волновой задачи о распространении продольной сейсмической волны в подземном трубопроводе и ее отражении от жесткой неподвижной преграды. Закон деформирования трубопровода принят линейным вязко-упругим. Показано, что наибольшее продольное напряжение в подземном трубопроводе возникает в близких сечениях к жесткому неподвижному телу.

Numerical solution of a one-dimensional non-stationary wave problem of longitudinal seismic wave propagation in an underground pipeline and its reflection from a rigid stationary barrier is given in the paper. The law of pipeline strain is taken as a linear viscoelastic one. It is shown that the highest longitudinal stress occurs in an underground pipeline in sections close to a rigid stationary body.

Подземные трубопроводы всё шире используются как средства транспортировки природного газа, нефти и нефтепродуктов, а также других жидких и газообразных веществ. Обеспечение их надежности, особенно при землетрясениях, является актуальной проблемой [1-11]. Согласно [1-11] основными факторами, определяющими надежность подземных трубопроводов при землетрясениях, являются:

- внешние воздействия и изменение их параметров [1,2];

- деформационные характеристики грунта и его взаимодействие с трубопроводом [3-5];
- конструкционные особенности подземных трубопроводов [6-11].

Подробный анализ безопасности подземных стальных трубопроводов природного газа при землетрясениях приведены в [10]. Анализ данных последствий землетрясений [10], свидетельствует о том, что ущерб, нанесенный подземным трубопроводам природного газа, может привести к непредсказуемым высоким социально-экономическим потерям.

Поэтому тщательное исследование каждого вопроса безопасности и надежности подземных трубопроводов является актуальным. Исходя из этого в настоящей работе исследуется напряженное состояние участка подземного трубопровода, который упирается в массивное неподвижное тело.

Такие случаи наблюдаются в местах соединения подземного трубопровода с насосными станциями, резервуарами подземных хранилищ и т.п. В этих случаях при распространении волны по телу трубы, возникают продольные и поперечные напряжения.

Целью работы является определение продольных сейсмических напряжений в материале подземного трубопровода, жестко упирающегося на массивное неподвижное тело, при воздействии сейсмических нагрузок.

Подземный трубопровод рассматривается как стержень. Следуя теории сейсмостойкости подземных трубопроводов Shunzo Okamoto [1], считаем, что подземный трубопровод и окружающий его грунт при воздействии сейсмических волн, деформируются совместно. В этом случае на поверхности контакта трубопровода с грунтом силы взаимодействия (трение) не возникают и фактически пренебрегается грунтовой средой.

Этими допущениями одномерное движение сечений трубопровода описывается уравнениями

$$\rho_0 \frac{\partial v}{\partial t} - \frac{\partial \sigma}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

где v - скорость частиц (массовая скорость) трубопровода, ε - продольная (по оси трубы) деформация, σ - продольное напряжение, ρ_0 - начальная плотность материала трубы, x - пространственная координата, совпадающая с осью трубопровода, t - время.

Система уравнений движения (1) замыкается уравнением состояния материала трубы (стандартное вязкоупругое тело), известным еще как обобщенная модель Эйринга

$$\frac{d\varepsilon}{dt} + \mu\varepsilon = \frac{d\sigma}{E_D dt} + \mu \frac{\sigma}{E_S} \quad (2)$$

где E_D - модуль динамического деформирования материала трубы при $\dot{\varepsilon} = \frac{d\varepsilon}{dt} \rightarrow \infty$, а E_S - модуль статического деформирования, при $\dot{\varepsilon} \rightarrow 0$; μ - параметр объёмной вязкости материала трубы.

На начальное сечение трубопровода действует сейсмическая нагрузка, изменяющаяся по синусоидальному закону

$$\begin{aligned} \sigma &= \sigma_m \sin(\pi t/T) \text{ at } 0 \leq t \leq \theta \\ \sigma &= 0 \text{ at } t > \theta \end{aligned} \quad (3)$$

где T - полупериод нагрузки, θ - время действия нагрузки, π - число Пифагора.

Начальные условия задачи нулевые, т.е. до воздействия нагрузки (3) трубопровод покоится. Система уравнений в частных производных (1), (2) гиперболического типа. Они имеют действительные характеристические линии и характеристические соотношения на них, которые имеют вид

$$\left. \begin{aligned} d\sigma - C_0^2 \rho_0 dv &= -C_0^2 \rho_0 g(\sigma, \varepsilon) dt \text{ при } \frac{dx}{dt} = +C_0 \\ d\sigma + C_0^2 \rho_0 dv &= -C_0^2 \rho_0 g(\sigma, \varepsilon) dt \text{ при } \frac{dx}{dt} = -C_0 \\ d\sigma - C_0^2 \rho_0 d\varepsilon &= -C_0^2 \rho_0 g(\sigma, \varepsilon) dt \text{ при } \frac{dx}{dt} = 0 \\ g(\sigma, \varepsilon) &= \sigma/\eta - E_D E_S (\varepsilon - \sigma/E_D) / (E_D - E_S) \eta \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где C_0 - скорость распространения продольных волн в материале трубопровода, η - коэффициент объёмной вязкости материала трубопровода, который связан с параметром вязкости соотношением [12]

$$\eta = \frac{E_D E_S}{(E_D - E_S) \mu} \quad (5)$$

Переход из уравнений в частных производных (1), (2) к обыкновенным дифференциальным уравнениям (4), повышает точность численного решения волновой задачи [12].

Уравнение (2) является линейным уравнением деформирования вязкоупругого тела. Оно учитывает, как ограниченную релаксацию, так и ограниченную ползучесть тела. Универсальность уравнения (2) заключается в том, что при $E_D \rightarrow E_S$, оно превращается в линейно упругую модель Гука. Применение закона деформирования (2), позволяет применить решение рассматриваемой здесь задачи как к металлическим, так и к полимерным трубопроводам.

Более обобщённая модель вязкоупругого тела наследственного типа рассмотрена в работах [13-15]. В работах [16-19] приведены нелинейные модели деформирования твёрдых тел с переменными механическими характеристиками. Для рассматриваемой задачи в случае стальных и полимерных трубопроводов уравнение (2), вполне соответствует целям поставленной задачи. Методы решения волновых задач в упругих и вязкоупругих телах и средах подробно рассмотрены в [20-23].

Уравнения (1), (2), следовательно, уравнения (4) с граничным условием в начальном сечении (3) и на фронте волны

$$\sigma = 0; \varepsilon = 0; v = 0 \text{ at } x = C_0 t \quad (6)$$

решить аналитически не удаётся. Поэтому оно решается численно методом конечных разностей по неявной схеме с использованием уравнений (4) с граничными условиями (3) и (6) и с нулевыми начальными условиями.

Известно, что при получении численных решений, переход к безразмерным переменным ещё больше повышает точность полученных результатов. Так как в этом случае исключается накопление ошибок, которые образуются при вычислениях с большими числами.

Переход к безразмерным переменным и безразмерным параметрам осуществляется через соотношения

$$\left. \begin{aligned} x^\circ &= \mu x / C_0; \quad t^\circ = \mu t; \quad \sigma^\circ = \sigma / \sigma_{\max} \\ v^\circ &= v / v_{\max}; \quad \varepsilon^\circ = \varepsilon / \varepsilon_{\max}; \\ v_{\max} &= -\sigma_{\max} / C_0 \rho_0; \quad \varepsilon_{\max} = \sigma_{\max} / E_D; \\ A &= C_0 \rho_0 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

где A - акустическое (волновое) сопротивление (импеданс) материала трубы.

В этих переменных основные уравнения (1), (2) принимают вид

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial v^\circ}{\partial t^\circ} + \frac{\partial \sigma^\circ}{\partial x^\circ} &= 0, \quad \frac{\partial v^\circ}{\partial x^\circ} + \frac{\partial \varepsilon^\circ}{\partial t^\circ} = 0 \\ \frac{\partial \varepsilon^\circ}{\partial t^\circ} + \varepsilon^\circ &= \frac{\partial \sigma^\circ}{\partial t^\circ} + \gamma \sigma^\circ \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

где $\gamma = E_D / E_S > 1$.

Характеристические соотношения и характеристические линии (5) в безразмерных переменных (7) имеют вид

$$\left. \begin{aligned} d\sigma^\circ \pm dv^\circ &= (\varepsilon^\circ - \gamma \sigma^\circ) dt^\circ, \quad dx^\circ / dt^\circ = \pm 1 \\ d\sigma^\circ - d\varepsilon^\circ &= (\varepsilon^\circ - \gamma \sigma^\circ) dt^\circ, \quad dx^\circ / dt^\circ = 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Граничные условия (3) и (6) в безразмерном виде

$$\left. \begin{aligned} \sigma^\circ &= \sin(\pi t / \mu T), \quad 0 \leq t^\circ \leq \mu \theta \\ \sigma^\circ &= 0, \quad t^\circ > \mu \theta \\ \sigma^\circ &= \varepsilon^\circ = v^\circ = 0 \quad \text{при} \quad x^\circ = t^\circ \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Переход в безразмерные переменные, кроме того, позволяет применять полученные численные решения в безразмерных параметрах, к разным значениям сейсмических нагрузок и механических характеристик материала

трубопровода. Уравнения состояния (2) применимы как к стальным, так и к полимерным трубопроводам при соответственно разных значениях γ .

Алгоритм решения составлялся с использованием схемы расчёта, изложенной в [22]. В характеристической плоскости $x^\circ t^\circ$ рассматривается распространение плоской волны, создаваемой нагрузкой (3) при $x^\circ = 0$. Рассматривается подземный трубопровод, длиной L . На сечении трубопровода $x = L$ выполняется условие

$$v = 0 \text{ при } x = L \quad (11)$$

в безразмерном виде

$$v^\circ = 0 \text{ при } x^\circ = x^* \quad (12)$$

В [22] аналогичная волновая задача на основе теории характеристик и последующем применении метода конечных разностей по неявной схеме расчёта, решена численно. Рассмотрена задача о распространении волны в упруго-вязкопластическом грунте и её взаимодействие с жесткой преградой в грунте. Рассматриваемая в настоящей работе задача от [22] отличается законом деформирования материала и областью применения. Методы решения задач одинаковые. Достоверность применяемого здесь метода численного решения показана в [22].

После перехода к безразмерным переменным, исходными данными для численного расчёта являются параметры μT , γ и x^* . В расчётах значения μT варьировались от 5 до 5000, а $\mu\theta = 20\mu T$. Значения γ принимали значения 1,02 (упругий трубопровод); 1,1 и 4 (вязко-упругий полимерный трубопровод), x^* - от 5 до 1000. При значениях $\mu = 10000 \text{ с}^{-1}$, $C_0 = 5000 \text{ м/с}$, безразмерные μT и x^* относятся к размерным значениям T , изменяющемуся от $5 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ до 0,5 с и L , изменяющаяся от 2,5 м до 500 м. Рассматриваются нагрузки при $x = 0$ в частотном диапазоне от 2 Гц до 2000 Гц.

Численные решения получены в виде изменения параметров волны по времени для фиксированных сечений трубопровода в виде функций

$\sigma^\circ(t^\circ)$, $\nu^\circ(t^\circ)$, $\varepsilon^\circ(t^\circ)$. На рисунке 1 приведено изменение безразмерных продольных напряжений в грунте σ по безразмерному времени t (далее в целях упрощения верхние индексы опустим) для фиксированных сечений трубопровода $x=0,2,4,6,8$ и 10 (соответственно кривые 0-5) для варианта расчёта $\mu T=10$; $\gamma=2$ и $x^*=10$. При $x=x^*=10$ находится массивное неподвижное жесткое тело. В этом варианте частота волны 500 Гц, т.е. она достаточно высокочастотная.

На рисунке 1, кривая 0 относится к заданной нагрузке на начальном сечении трубопровода. Как видно из рисунка 1, нагрузка на начальном сечении с амплитудой $\sigma=1$ согласно уравнению (3) монотонно изменяется по времени. В сечениях трубопровода $x=2$; 4 и 6 (кривые 1,2,3) амплитуды первых колебаний напряжения с расстоянием угасают. Амплитуды последующих колебаний – увеличиваются, за исключением кривой 3, относящейся к сечению трубопровода $x=6$. Кривая 3 при $x=6$ относится к примерно середине трубопровода при $x=8$ и 10 (кривые 4 и 5) уже амплитуды первых колебаний больше, чем амплитуда нагрузки $\sigma=1$ при $x=0$. Такой рост амплитуды напряжения для кривых 4 и 5 и для кривых 1-3 при последующих колебаниях происходит благодаря отраженной от конечного сечения трубопровода волн при $x=L$.

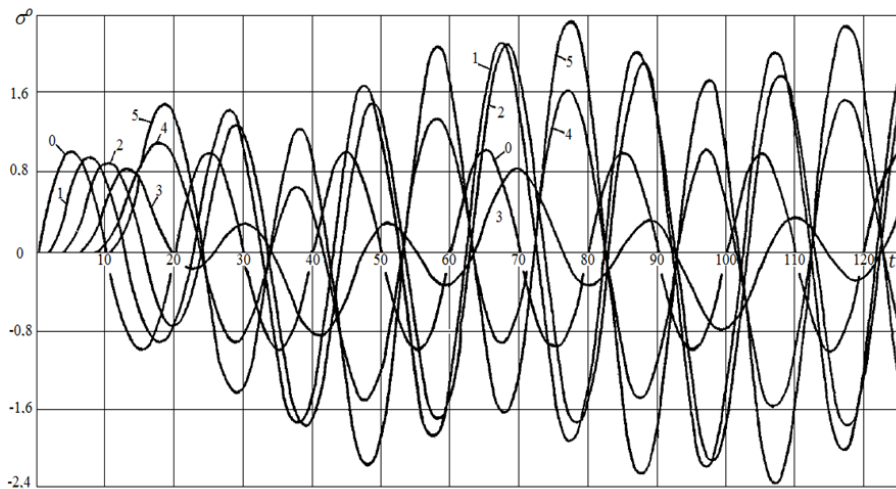


Рис 1. Изменение безразмерного продольного напряжения в разных фиксированных сечениях трубопровода по времени для высокочастотной волны

В результате наложения распространяющихся и отраженных от массивного тела волн, получается такая сложная картина изменения продольного напряжения в теле трубопровода. Напряжения в срединном сечении трубопровода (кривая 3) изменяется по особенному закону. Коэффициенты отражения по амплитудам первых колебаний волны во всех сечениях меньше двух. Это ожидаемый результат, так как в случае $\gamma = 1.02$ (упругий трубопровод) коэффициент отражения по первым вступлениям равняется двум. Учёт вязких свойств материала трубопровода ($\gamma = 2$), увеличивает диссипацию волны и амплитуды (максимальные значения) напряжений по первым колебаниям для сечений $x = 2, 4, 6$ уменьшаются.

Непрерывное воздействие нагрузки (3) на начальном сечении трубопровода $x = 0$, приводит к росту амплитуды продольных напряжений на конечном сечении трубопровода $x = 10$ и близких к этому сечению $x = 8$ и последующих колебаниях на сечениях $x = 2, 4$ и 6. Причем коэффициент отражения в этих случаях больше двух и достигает на сечении $x = 10$ до 2,4. Такое явление раньше в упругих средах не наблюдалось. Благодаря увеличению деформируемости материала трубопровода, при учёте влияния скорости нагружения, в уравнении состояния (2), происходит рост продольных напряжений при наложении падающих и отраженных волн в теле трубопровода.

Далее, после 6-8 колебаний для высокочастотных волн, 10-12 колебаний для низкочастотных волн, значение напряжения стремится к установлению. Здесь уже коэффициент отражения (отношение амплитуды напряжения на рассматриваемом сечении к амплитуде исходной нагрузки, создающей волны в сечении $x = 0$) во всех сечениях меньше двух.

Этот процесс наглядно видно на рисунке 2. Здесь приведены огибающие кривые положительных значений максимальных напряжений по времени в фиксированных сечениях трубопровода при $\mu T = 50$; $\gamma = 2$; $x^* = 10$. В этом варианте частота волны 100 Гц. Отметим, что сжимающие напряжения в

трубопроводе приняты положительными, а растягивающие – отрицательными.

Кривые 0-7 на рисунке 2 относятся к сечениям трубопровода $x=0,1,3,4,5,7$ и 10. Точки на огибающих кривых относятся к значениям амплитуды напряжения, достигнутым по времени, определяемому по оси абсцисс на рисунке 2.

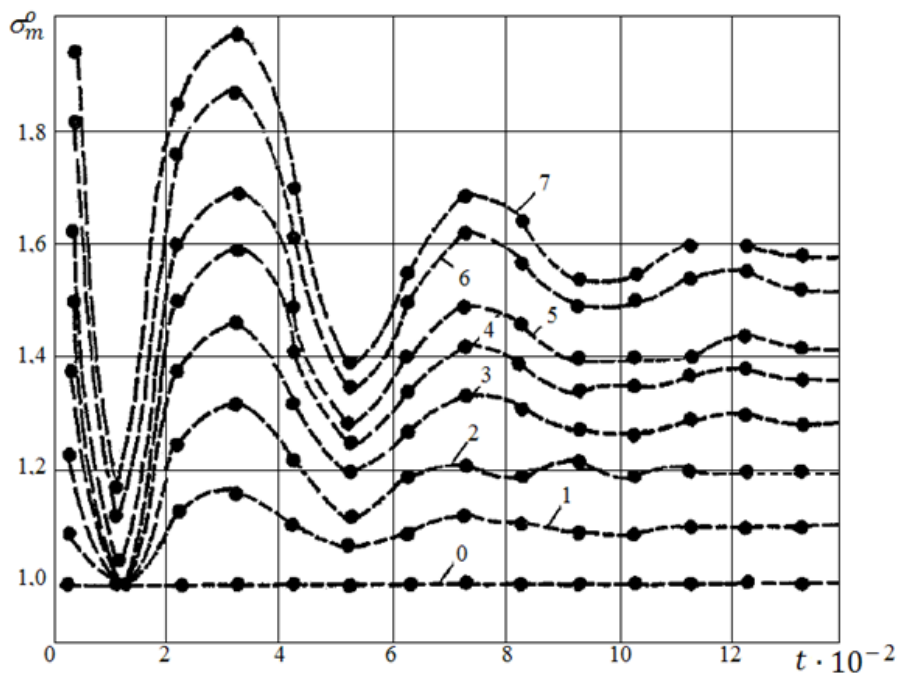


Рис. 2. Огибающие линии максимальных значений продольных напряжений для положительных амплитуд в сечениях трубопровода

Как видно из рисунка 2, при $x=0$, амплитуды продольных напряжений по времени на уровне $\sigma=1$, постоянные (прямая 1).

На следующих сечениях трубопровода (кривые 1-7) амплитуды первых и вторых колебаний растут в результате наложения падающих от начального сечения и отраженных от конца трубопровода, волн. С течением времени интенсивность роста амплитуды напряжения уменьшается и после 10-15 колебаний устанавливается (кривые 1-7).

На рисунке 2 при $\mu T = 50$, т.е. частота волны в пять раз меньше, чем в случае рисунка 1, коэффициент отражения во всех колебаниях не превышает двух. Увеличение коэффициента отражения больше двух наблюдается для

очень высокочастотных волн. Для низкочастотных волн при $\mu T = 1000$ и 5000 значения коэффициента отражения уменьшается и стремится к единице. Для низкочастотных волн изменение параметров волны в трубопроводе практически происходит в квазистатическом режиме [22].

Для изменений скорости сечений и продольных деформаций трубопровода также получены аналогичные выше приведенным результаты.

Полученные численные решение рассматриваемо задачи о волновом процессе в подземном трубопроводе упирающегося на неподвижное жесткое массивное тело показывают, что амплитуды напряжения в зависимости от частоты падающей волны возрастают до двух и более раза. Возрастания амплитуды происходит благодаря наложению падающих и отраженных волн с высокими скоростями нагружения. Так, как при высоких частотах волн, наблюдаемые при взрывных нагрузках, скорость нагружения также высокие. Следовательно, рост напряжения более чем в два раза наблюдается для высокочастотных волн. Возрастания напряжения до двух и более раза, происходит постепенно, через несколько колебаний. Затем амплитуда напряжения уменьшается и стремится к установлению на уровне меньше чем двойной амплитуды заданной волны.

Для низкочастотных волн, наблюдаемые при землетрясениях, рост амплитуды напряжения небольшая. Это также объясняется низкими скоростями нагружения при низких частотах волн. В этих случаях нагружения трубопровода осуществляется практически в квазистатическом режиме, т.е. при скоростях нагружения или скоростях деформирования, близких к нулю. В этих случаях, также как в статике напряжения в теле трубопровода не превышает заданной нагрузки.

Эти результаты облегчает выбора методов определения напряжений в подземных трубопроводах, в зависимости от динамичности, заданной или действующей нагрузки. При высокочастотных динамических нагрузках продольные напряжения в подземных трубопроводах необходимо

определить из решения волновых задач, как это сделано здесь. При низкочастотных динамических (сейсмических) нагрузках, продольные напряжения можно определить из решения волновых задач, также как здесь, или из решения задач о стационарном колебании подземного трубопровода, как рекомендована в [1].

Заключение

1. Для исследования процесса формирования напряженного состояния подземного трубопровода при динамических нагружениях изменяющихся разными частотами, сформулирована одномерная нестационарная волновая задача.

2. В качестве расчетной схемы выбран трубопровод, упирающийся на массивное неподвижное жесткого тела, так как в этом случае ожидается наибольший рост напряжений в конечном и близких к конечным сечениям трубопровода.

3. Численным решением поставленной задачи, показана зависимость амплитуды продольных напряжений в теле подземного трубопровода от частоты падающей волны на трубопровод. При высоких частотах динамической нагрузки амплитуда продольных напряжений нарастает до двух и более раз по сравнению с амплитудой падающей волны. А при низких частотах динамической нагрузки, они увеличиваются незначительно, практически оставаясь на уровне амплитуды падающей волны.

Литературы

1. Housner G. Introduction to earthquake engineering, Second Edition, Shunzo Okamoto. ISBN 0-86008-361-6. University of Tokyo Press, 1984. 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-91, Japan. No. of pages: 652. // Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 1985. № 2(13). Pp. 278-278

2. O'Rourke T.D., Jung J.K., Argyrou C. Underground pipeline response to earthquake-induced ground deformation // Soil Dynamics and Earthquake Engineering. 2016. (91). Pp. 272-283

3. Ha D., Abdoun T.H., O'Rourke M.J., Symans M.D., O'Rourke T.D., Palmer M.C., Stewart H.E. Earthquake Faulting Effects on Buried Pipelines – Case History and Centrifuge Study // *Journal of Earthquake Engineering*. 2010. № 5(14). Pp. 646–669
4. Jung J.K., O'Rourke T.D., Argyrou C. Multi-directional force–displacement response of underground pipe in sand // *Canadian Geotechnical Journal*. 2016. № 11(53). Pp. 1763–1781
5. Muravyeva L., Vatin N. Risk Assessment for a Main Pipeline under Severe Soil Conditions on Exposure to Seismic Forces // *Applied Mechanics and Materials*. 2014. (635–637). Pp. 468–471
6. Muravyeva L., Vatin N. The safety estimation of the marine pipeline // *Applied Mechanics and Materials* 2014. (633–634). Pp. 958-964
7. Muravyeva L., Vatin N. Application of the risk theory to management reliability of the pipeline // *Applied Mechanics and Materials* 2014. (635–637). Pp. 434-438
8. Lalin V.V., Kushova D.A. New Results in Dynamics Stability Problems of Elastic Rods // *Applied Mechanics and Materials*. 2014. (617). Pp. 181–186
9. Shi P. Seismic wave propagation effects on buried segmented pipelines // *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. 2015. (72). Pp. 89–98
10. Psyrras N.K., Sextos A.G. Safety of buried steel natural gas pipelines under earthquake-induced ground shaking: A review // *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. 2018. (106). Pp. 254–277
11. Psyrras N., Kwon O., Gerasimidis S., Sextos A. Can a buried gas pipeline experience local buckling during earthquake ground shaking? // *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. 2019. (116). Pp. 511–529
12. Sultanov K.S. The attenuation of longitudinal waves in non-linear viscoelastic media // *Journal of Applied Mathematics and Mechanics*. 2002. № 1(66). Pp. 115–122
13. Mirsaidov M., Troyanovskii I.E. Forced axisymmetric oscillations of a viscoelastic cylindrical shell // *Polymer Mechanics*. 1976. № 6(11). Pp. 953–955
14. Mirsaidov M.M., Abdikarimov R.A., Khodzhaev D.A. Dynamics of a viscoelastic plate carrying concentrated mass with account of physical nonlinearity of material. Part 1. Mathematical model, solution method and computational algorithm // *PNRPU Mechanics Bulletin*. 2019. № 2. Pp. 143-153
15. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z. Use of linear heredity theory of viscoelasticity for dynamic analysis of earthen structures // *Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 2013. № 6(49). Pp. 250–256

16. Sultanov K.S. A non-linear law of the deformation of soft soils // Journal of Applied Mathematics and Mechanics. 1998. № 3(62). Pp. 465–472
17. Ismailova S.I., Sultanov K.S. Nonlinear deformation laws for composite threads in extension // Mechanics of Solids. 2015. № 5(50). Pp. 578–590
18. Sultanov K., Loginov P., Ismoilova S., Salikhova Z. Variable moduli of soil strain // E3S Web of Conferences. 2019. (97). P. 04013.
19. Sultanov K.S., Bakhodirov A.A. Laws of Shear Interaction at Contact Surfaces Between Solid Bodies and Soil // Soil Mechanics and Foundation Engineering. 2016. № 2(53). Pp. 71–77
20. Bakhodirov A.A., Sultanov K.S. Waves in a viscoelastic bar surrounded by soils under smooth loading // Mechanics of Solids. 2014. № 3(49). Pp. 349–359
21. Bakhodirov A.A., Ismailova S.I., Sultanov K.S. Dynamic deformation of the contact layer when there is shear interaction between a body and the soil // Journal of Applied Mathematics and Mechanics. 2015. № 6(79). Pp. 587–595
22. Sultanov K.S., Loginov P. V, Ismoilova S.I., Salikhova Z.R. Quasistaticity of the process of dynamic strain of soils // Magazine of Civil Engineering. 2019. № 1(85). Pp. 71–91
23. Sultanov K., Loginov P., Ismoilova S., Salikhova Z. Wave processes in determining mechanical characteristics of soils // E3S Web of Conferences. 2019. (97). P. 04009.

ВЯЗКОУПРУГОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ГРУНТА ПРИ ОТНОСИТЕЛЬНОМ СДВИГЕ ПОДЗЕМНОГО ТРУБОПРОВОДА

К.С.Султанов¹, Б.Э.Хусанов², Б.Б.Рихсиева³

¹*Доктор физ.-мат.наук, профессор ИМСС АН РУз*

²*Доктор физ.-мат.наук, с.н.с. ИМСС АН РУз*

³*Базовый докторант ИМСС АН РУз*

Ер ости қувурларнинг ўз ўқи йўналишидаги харакатида қувур атрофида жойлашган грунт муҳитнинг ҳолатини аниқловчи икки ўлчамли ностационар масала кўрилган. Олинган сонли натижалар график кўринишда келтирилган. Ер ости қувурлар атрофидаги грунтда ҳосил бўладиган уринма кучланиш, силжиш деформацияси ва зарраларнинг кўчишининг вақт бўйича ўзгариши, шунингдек қувур харакатидан тарқаладиган тўлқиннинг қувурдан узоклашган сари сўниши аниқланган.

Рассмотрена двумерная осесимметричная нестационарная задача о поведении грунта вокруг подземного трубопровода в случае движения трубопровода по осевому направлению. Полученные численные решения приведены в виде графиков. Определены изменения касательного напряжения, сдвиговая деформация и перемещения частиц грунта вокруг подземного трубопровода. Обнаружено затухание параметров волны с расстоянием от подземного трубопровода: наибольшие касательные напряжения и смещения частиц грунта возникают в приконтактном слое грунта до 20 см от поверхности трубопровода.

A statement of a two-dimensional axisymmetric non-stationary wave problem describing soil behavior around an underground pipeline under its motion in axial direction is given in the paper. The obtained numerical solutions are given in the form of graphs. Changes in shear stress, strain and soil particles motion around the underground pipeline are determined. Attenuation of wave parameters with distance from the underground pipeline was detected.

Обеспечение надежной и безаварийной работы подземных магистральных трубопроводов, особенно при сейсмических воздействиях, является актуальной проблемой. Как известно, даже незначительные сейсмические воздействия ускоряют отказов на участках и приводят к самым серьезным повреждениям, особенно когда маршрут подземного трубопровода совпадает с направлением сейсмической нагрузки. Транспортировка по магистральным трубопроводам опасных веществ (природного газа, нефти и нефтепродуктов), также является очень серьезной проблемой, предъявляемой к надежности и устойчивости подземных трубопроводов. Надежность и прочность системы подземных магистральных трубопроводов, как отмечается в [1-2], прежде всего зависят от силы взаимодействия, возникающих при относительных движениях трубопровода и окружающего его грунта. При этом одним из важных моментов является напряженное состояние грунта вокруг подземного трубопровода.

При решении задач сейсмостойкости подземных сооружений [1-4], основное внимание уделяется движениям и колебаниям самого подземного трубопровода. Однако, напряженно-деформированное состояние грунта

вокруг трубопровода также играет решающую роль при формировании напряженного состояния трубопровода [5]. Результаты исследований [4-5] показывают, что в процессе взаимодействия подземного трубопровода с грунтом при динамических (сейсмических) нагрузках, существенную роль играют касательные напряжения в грунте. В данной работе исследуется поведение касательных (сдвиговых) напряжений в грунте вокруг подземного трубопровода при его динамическом взаимодействии с грунтовой средой.

Из-за существенной разницы жесткости стального трубопровода и грунта, подземный трубопровод считается твердым недеформированным телом. В этом случае считается, что деформация самого трубопровода не влияет на напряженное состояние грунта вокруг трубопровода. Это допущение позволяет, упростить постановку задачи. Рассмотрим двумерную осесимметричную задачу о движении подземного трубопровода в грунтовой среде как жесткое тело. Пусть продольное движение подземного трубопровода по оси z совпадающей с осью трубы задается в виде

$$u_z = u_m(1 - \cos(2\pi t/t_*)), \quad u_r = 0 \quad \text{при} \quad t > 0 \quad (1)$$

Подземный трубопровод считается достаточно длинным и грунтовая среда неограниченной. Тогда уравнения движения грунта имеет вид

$$\begin{aligned} \rho \frac{dv_r}{dt} &= \frac{\partial \sigma_{rr}}{\partial r} + \frac{\partial \tau_{rz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r}, \\ \rho \frac{dv_z}{dt} &= \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{rz}}{\partial r} + \frac{\tau_{rz}}{r}, \end{aligned} \quad (2)$$

где r - радиальная координата, z - координата по оси трубопровода; σ_{rr} - радиальное напряжение, а v_z, v_r - скорости частиц грунта в продольном и радиальном направлении относительно трубопровода; τ_{rz} - касательное напряжение; σ_{zz} - напряжение в направлении оси z ; $\sigma_{\theta\theta}$ - компонента напряжения по угловой координате.

Объемное деформирование грунта, т.е. изменение шаровой части тензора напряжения для грунтовой среды описывается вязкоупругими уравнениями:

$$\frac{1}{K_D} \frac{dP}{dt} + \mu \frac{P}{K_S} = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} + \mu \ln V, \quad (3)$$

где P - давление, $V = \rho_0/\rho$ - относительный объем, K - модуль объемного сжатия грунта, K_D при $dV/dt \rightarrow \infty$, K_S при $dV/dt \rightarrow 0$, μ - параметр объемной вязкости. Девиатор тензора напряжений (сдвиговые напряжения) связаны с компонентами сдвиговых деформаций соотношением для вязкоупруго деформирования грунта

$$\begin{aligned} G_D^{-1} \frac{dS_{rr}}{dt} + G_D^{-1} \mu_1 S_{rr} &= 2 \left(\frac{d\varepsilon_{rr}}{dt} - \frac{1}{3V} \frac{dV}{dt} + \mu_1 \varepsilon_{rr} - \mu_1 \frac{\ln V}{3} \right), \\ G_D^{-1} \frac{dS_{zz}}{dt} + G_D^{-1} \mu_1 S_{zz} &= 2 \left(\frac{d\varepsilon_{zz}}{dt} - \frac{1}{3V} \frac{dV}{dt} + \mu_1 \varepsilon_{zz} - \mu_1 \frac{\ln V}{3} \right), \\ G_D^{-1} \frac{dS_{\theta\theta}}{dt} + G_D^{-1} \mu_1 S_{\theta\theta} &= 2 \left(\frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dt} - \frac{1}{3V} \frac{dV}{dt} + \mu_1 \varepsilon_{\theta\theta} - \mu_1 \frac{\ln V}{3} \right), \\ G_D^{-1} \frac{d\tau_{rz}}{dt} + G_D^{-1} \mu_1 \tau_{rz} &= \frac{d\varepsilon_{rz}}{dt} + \mu_1 \varepsilon_{rz}, \end{aligned} \quad (4)$$

где связь сдвиговых деформаций через скоростей частиц определяются по формуле

$$\begin{aligned} \frac{d\varepsilon_{rr}}{dt} = \frac{\partial v_r}{\partial r}, \quad \frac{d\varepsilon_{zz}}{dt} = \frac{\partial v_z}{\partial z}, \quad \frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dt} = \frac{v_r}{r}, \quad \frac{d\varepsilon_{rz}}{dt} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_r}{\partial z} + \frac{\partial v_z}{\partial r} \right), \\ \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = \frac{d\varepsilon_{rr}}{dt} + \frac{d\varepsilon_{zz}}{dt} + \frac{d\varepsilon_{\theta\theta}}{dt}. \end{aligned} \quad (5)$$

В соотношении (4) G_D - динамический и G_S - статический модули сдвига, μ_1 - параметр сдвиговой вязкости, последнее уравнение в (5) соответствует уравнению неразрывности. Таким образом, рассматриваемая задача сводится к решению системы уравнений (2)-(5) с граничными условиями (1) и нулевыми начальными условиями. Данную систему уравнений решаем численно - методом конечных разностей с использованием схемы [6].

Результаты численных расчетов представим в виде графиков для следующих исходных данных: внешний радиус трубопровода $R_{\text{труба}} = 0.2$ м, $u_m = 4$ см, $t_* = 4$ мс, начальная плотность грунта $\rho_0 = 2000$ кг/м³, динамическая модуль упругости $E_D = 200$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu = 0.3$, Отношение динамических и статических модулей $\gamma = E_D/E_S = 2$, величина динамической вязкости грунта $\eta = 10^6$ Па·с, где параметры объемной и сдвиговой вязкости вычисляются с помощью формул

$$\mu = \frac{K_D K_S}{(K_D - K_S)\eta}, \quad \mu_1 = \frac{G_D G_S}{(G_D - G_S)\eta} = \frac{G_D}{(\gamma - 1)\eta}.$$

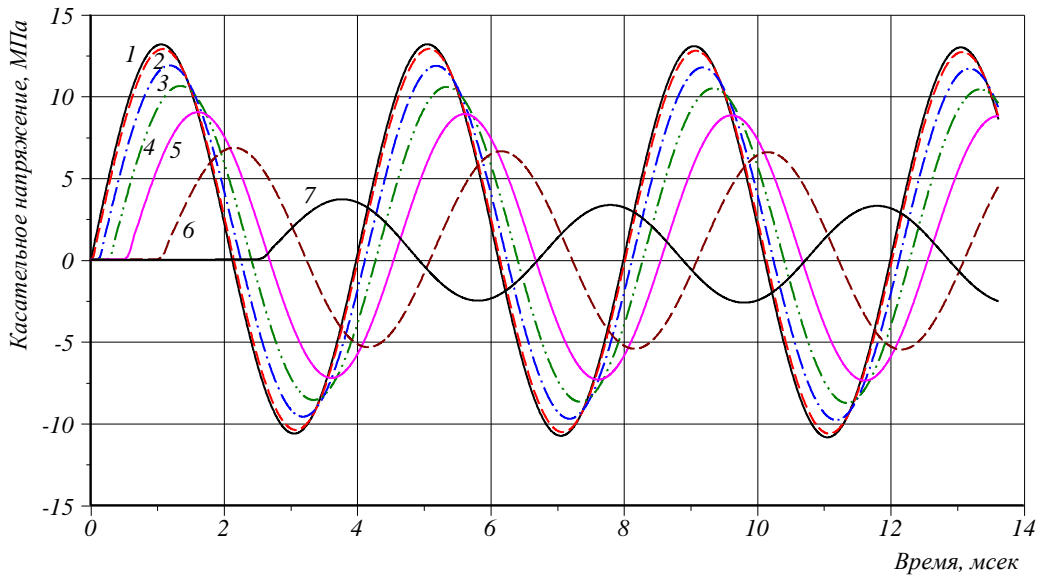


Рис.1. Изменение касательного напряжения по времени.

На рисунке 1-3 приведены изменения касательных напряжений, сдвиговой деформации и перемещения грунта по времени в фиксированных сечениях $r = 20, 20.5, 22.5, 25.5, 30.5, 40.5$ и 70 см соответственно кривые 1-7.

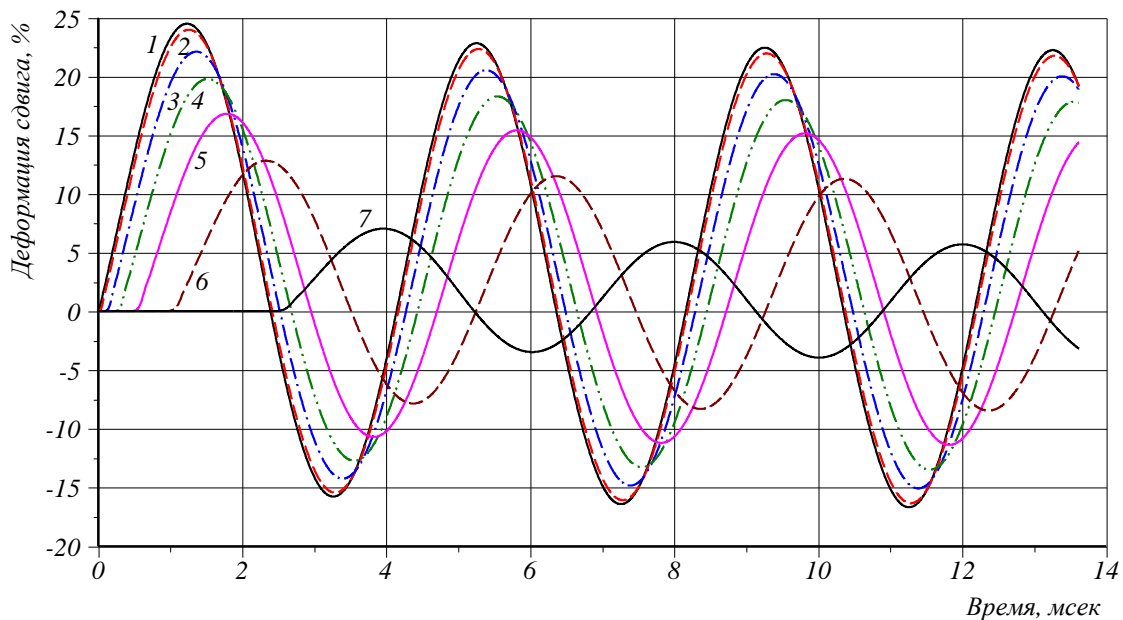


Рис.2. Изменение сдвиговой деформации по времени

Касательные напряжения в грунте возникают с приходом поперечных волн от движения подземного трубопровода. С расстоянием от трубопровода максимальные напряжения также уменьшаются, например, касательные напряжения на расстоянии 50 см от трубопровода (кривая 7) 3 раза меньше

чем касательные напряжения, возникающие непосредственно на контактной поверхности (кривая 1) и на расстоянии 0.5 см (кривая 2).

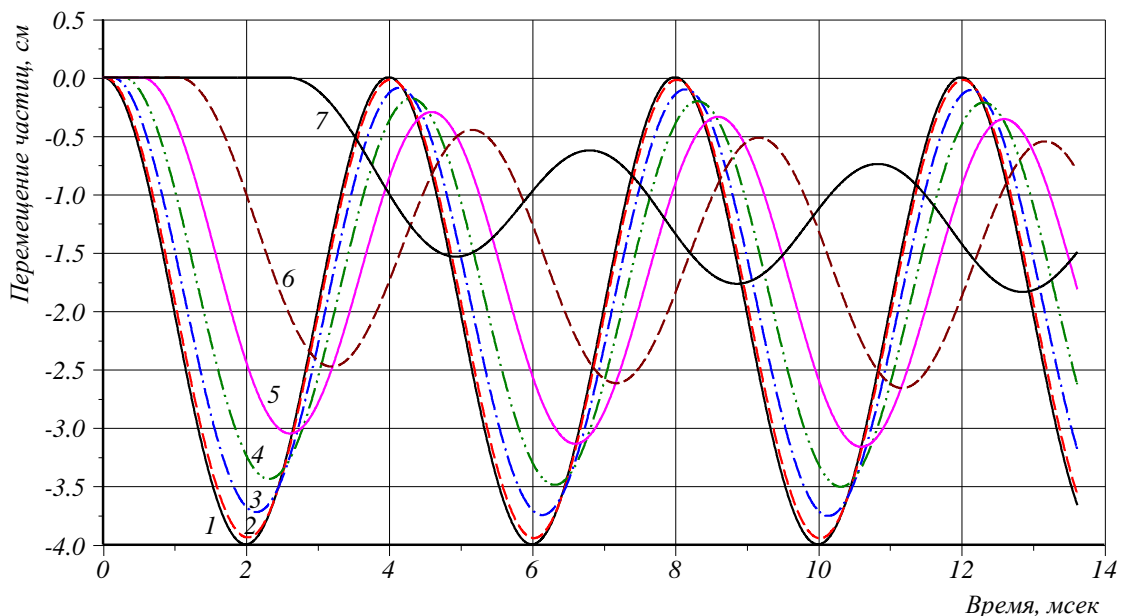


Рис.3. Изменение перемещений частиц грунта по времени.

Сдвиговая деформация грунта с удалением от подземного трубопровода также наблюдается затухание максимального значения. Как видно из рис.1-2, затухание касательного напряжения и деформации сдвига происходит при первом вступлении волны, далее с течением времени амплитуда их значений практически не меняются. За счет вязкостных свойств грунта максимальные значения касательного напряжения и деформации сдвига достигают не одновременно. Кривая 1 на рис. 3 соответствует заданным смещениям трубопровода по оси симметрии Oz . Движения частиц грунта начинают с приходом поперечных волн, за фронтом волны вблизи трубопровода перемещение частиц грунта существенны, а с удалением от трубопровода амплитуда смещения частиц уменьшается (кривые 6-7 рис.3). Отметим, что увеличение времени расчета не приводит существенным изменениям поведения напряженно-деформированного состояния грунта. максимальное касательное напряжение на контактной поверхности и вблизи ($r = 20$ и 20.5 см) не превышает 12 МПа, а уменьшения напряжения на расстоянии 50 см и более составил не более 3 раза по сравнению напряжений на контактной поверхности.

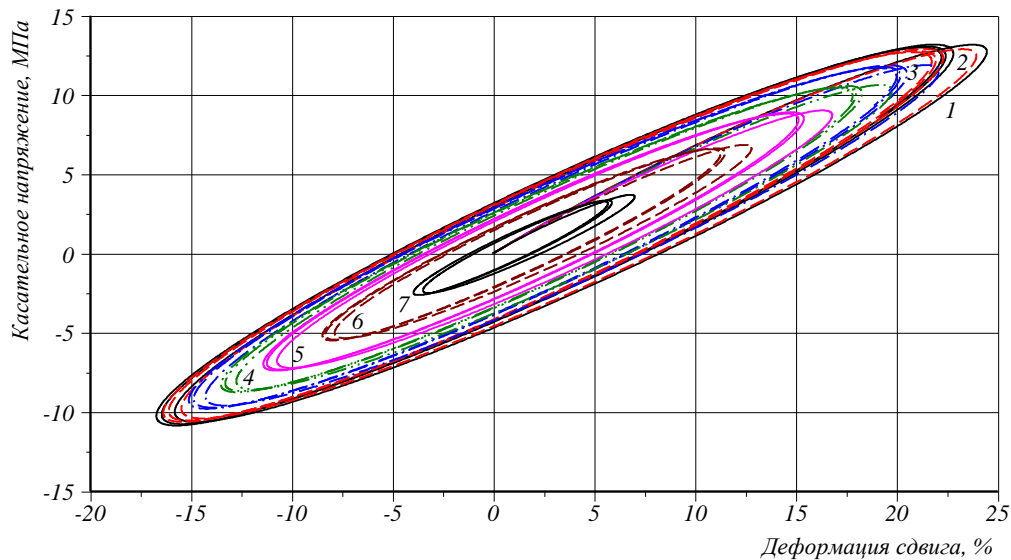


Рис.4. Зависимость касательного напряжения от деформации сдвига.

На рисунке 4 приведена диаграмма касательного напряжения от деформации сдвига, полученная при решении задач в тех же в фиксированных точках грунта, что и на рисунках 1-3. Как видно из рисунка 4, диаграмма "касательное напряжение - деформация сдвига" в данном случае описывает нелинейное деформирования грунта вокруг подземного трубопровода и "петли гистерезиса" (площадь, ограниченная кривыми нагружения и разгрузки), что указывает рассеивания энергии за каждый цикл деформирования.

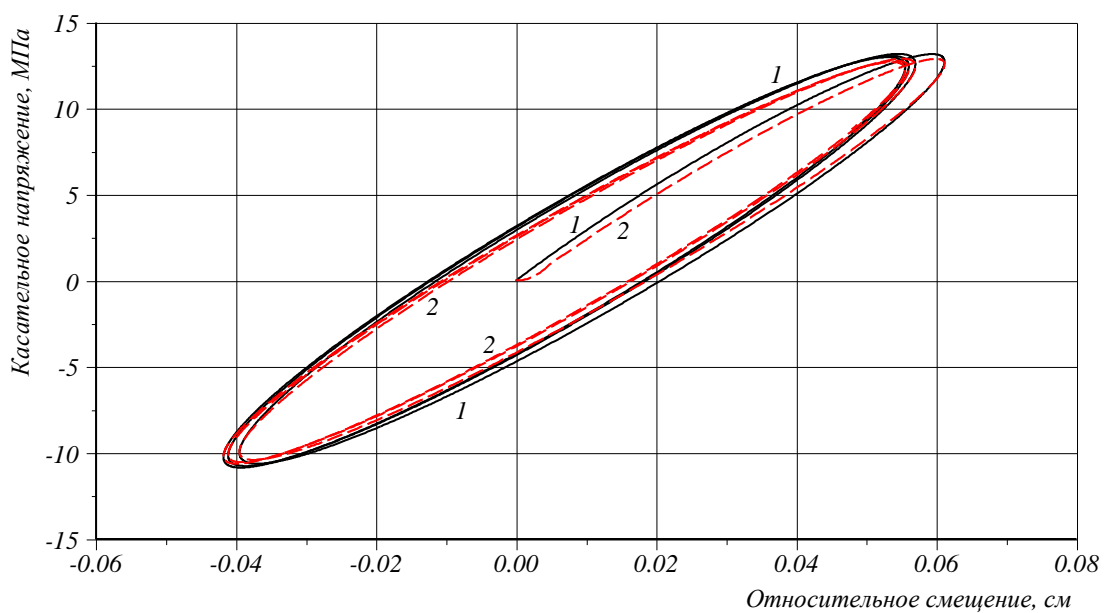


Рис.5. Зависимость касательного напряжения от относительного смещения.

В теории взаимодействия подземных трубопроводов с грунтом важное значение имеет условия взаимодействия, описывающая зависимость касательного напряжения от относительного смещения. На рис.5 приведена такая зависимость, полученная при решении задач. Кривые 1-2 соответствует непосредственно контактного слоя (кривая 1) и частицам, находящимся на расстоянии 0,5 см от трубопровода. Как видно из рис.5, изменение касательного напряжения от относительного смещения практически описывает сдвигового деформирования грунта (рис.4).

Таким образом, рассмотрен процесс деформирования и смещения грунта вокруг трубопровода в виде графика при фиксированном моменте времени; обнаружено уменьшения параметров волны в грунте с расстоянием в поперечном направлении от подземного трубопровода: снижения касательного напряжения на расстоянии 50см и более от трубопровода в 3 раза по сравнению значения касательного напряжения на приконтактных слоях грунта; по результатам решения задачи также получены вязкоупругая диаграмма "касательное напряжение-деформация сдвига"; построенная зависимость касательного напряжения от относительного смещения описывает диаграмму применяемой модели деформирования грунтов. Полученные результаты позволяют определить механизм формирования напряженного состояния и реакции грунта на подземный трубопровод, которые могут быть использованы при расчетах на прочность подземных трубопроводов.

Литературы

1. Султанов К.С. Волновая теория сейсмостойкости подземных сооружений. Ташкент: Фан, 2016. 392 с.
2. Султанов К.С., Баходиров А.А. Волны в вязкоупругом стержне, окружённом грунтовой средой, при плавном нагружении // Известия РАН. Механика твёрдого тела. 2014. № 3. С.132-144.

3. Султанов К.С. Теория сейсмостойкости подземных сооружений с учетом волновых процессов в грунте // Вестник ТашИИТ. 2011. № 3. С. 41-43.

4. O'Rourke T.D., Jung J.K., Argyrou C. Underground pipeline response to earthquake-induced ground deformation // *Soil Dyn. Earthq. Eng.* 2016. No 91. Pp. 272–283.

5. Баходиров А.А., Исмаилова С.И., Султанов К.С. Динамическое деформирование контактного слоя при сдвиговом взаимодействии тела с грунтом // Известия РАН. Прикладная математика и механика. 2015. Том 79. Вып. 6. С.839-852.

УЧ ШАРНИРЛИ АРКА ЎҚИ ТЕНГЛАМАСИ ЎЗГАРГАНДА КЎНДАЛАНГ КЕСИМЛАРДАГИ ЗЎРИҚИШЛАР ТАҲЛИЛИ

т.ф.н. Собиров Б., т.ф.н. Курёзов Қ. О. (УрДУ)

Мақолада уч шарнирли арка пролети, ташки кучлар кўйилиш ўрни ва микдори ўзгармас бўлиб арка ўқи тенгламаси, ҳамда кўтарилиш чўққиси турлича бўлганда ички зўриқишлар таҳлил қилинади.

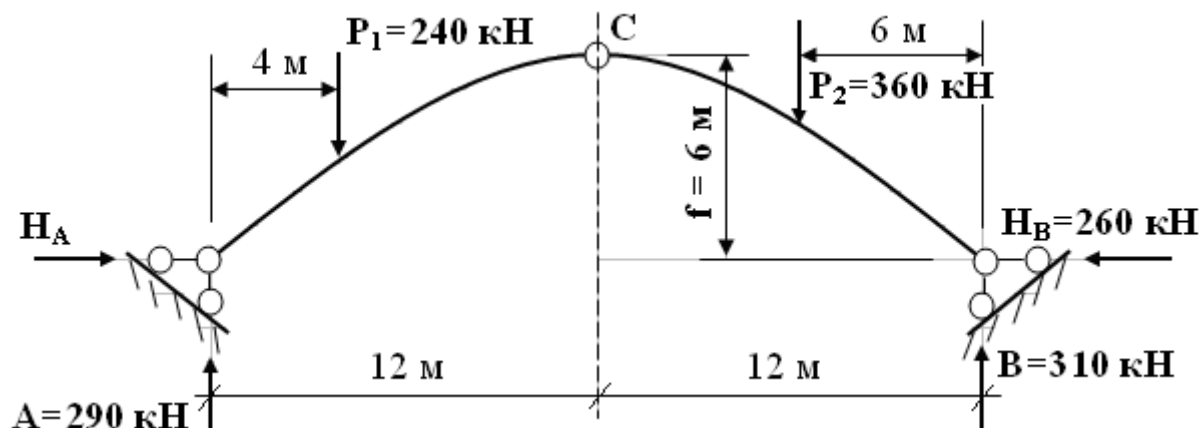
В статье выполнен анализ внутренних усилий при постоянном пролете, местоположение и значение внешних сил в разных вершинах высоты и уравнений оси арки.

The article analyzes the tree-hinged artery proleation, the location and extent of external forces, and the axial axis, as well as the internal stresses at different heights.

Уч шарнирли аркалар қурилиш амалиётида кўп учрайдиган иншоотларга киради. Арка кўндаланг кесимларининг марказидан ўтувчи эгри чизиқ арка ўқи дейилади. Арка ўқи параболик, айлана, эллипс ва бошқа шаклдаги эгри чизиқлардан иборат бўлиши мумкин [1, 77б.].

Аркаларнинг асосий параметрларидан бири унинг пролети l ва кўтарилиш чўққиси f ҳисобланади. Иншоотнинг меъморий ёки ишлаб чиқариш мақсадларидан келиб чиқиб, ушбу параметрлар нисбатлари $f/l = (1/2 \dots \dots 1/20)$ оралиқларда ўзгариши мумкин [2].

Қуйида арка пролети, ташки кучлар қўйилиш ўрни ва миқдори ўзгармас бўлиб арка ўқи тенгламаси, ҳамда кўтарилиш чўққиси турлича бўлганда ички зўриқишлар таҳлил қилинади. Мисол [3] дан олинди, 1-расмга қаралсин.



1-расм.

Арка ўқи тенгламаси - парабола $y = \frac{4 \cdot f_c}{l^2} \cdot x \cdot (l - x)$

Умумий ҳолда исталган кесимдаги зўриқишлар қуйидаги формулалардан аниқланади

$$M_k = M_k^0 - H \cdot y_k$$

$$Q_k = Q_k^0 \cdot \cos \varphi_k - H \cdot \sin \varphi_k \quad (1)$$

$$N_k = Q_k^0 \cdot \sin \varphi_k + H \cdot \cos \varphi_k$$

Арка ўқи ихтиёрий нуқтасига ўтказилган уринма

$$y' = \operatorname{tg} x = \frac{dy}{dx} = \frac{4f_c}{l^2} \cdot (l - 2 \cdot x) \quad (2)$$

(2) ифода билан қуйидаги тригонометрик муносабатлар ўринлидир

$$\sin x = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 x}} \quad \cos x = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 x}} \quad (3)$$

Чап таянчдан бошлаб (1) га асосан ҳар бир участка учун зўриқишлар тенгламаларини ёзамиз.

I - участкада

$$M = A \cdot x - H \cdot y$$

$$x \leq \frac{l}{6} \quad Q = A \cdot \cos x - H \cdot \sin x \quad Q^{\text{YHT}} = (-B + P_2) \cdot \cos x - H \cdot \sin x$$

$$N = A \cdot \sin x + H \cdot \cos x \quad N^{\text{yHT}} = (-B + P_2) \cdot \sin x + H \cdot \cos x$$

II - участкада

$$M = A \cdot x - P_1 \cdot \left(x - \frac{l}{6}\right) - H \cdot y$$

$$x \leq \frac{3l}{4} \quad Q = (A - P_1) \cdot \cos x - H \cdot \sin x \quad Q^{\text{yHT}} = (-B) \cdot \cos x - H \cdot \sin x$$

$$N = (A - P_1) \cdot \sin x + H \cdot \cos x \quad N^{\text{yHT}} = (-B) \cdot \sin x + H \cdot \cos x$$

III - участкада

$$M = A \cdot x - P_1 \cdot \left(x - \frac{l}{6}\right) - P_2 \cdot \left(x - \frac{3l}{4}\right) - H \cdot y$$

$$x \leq l \quad Q = (A - P_1 - P_2) \cdot \cos x - H \cdot \sin x$$

$$N = (A - P_1 - P_2) \cdot \sin x + H \cdot \cos x$$

Зўриқишлар қийматларини берилганлар асосида EXCEL пакетида ҳисоблаймиз. 1 ва 2 жадвалларга қаралсин.

Арқа ўқи тенгламаси - айлана [4]
$$y = \sqrt{R^2 - \left(\frac{l}{2} - x\right)^2} - R + f$$

бу ерда $R = \frac{f}{2} + \frac{l^2}{8f}$ $\sin \varphi = \frac{l - 2 \cdot x}{2R}$ $\cos \varphi = \frac{y + R - f}{R}$

Ички зўриқишлар қийматлари

1-жадвал

L	24		A	290			
f	6		B	310	Парабола		
P1	240		H	260			
P2	360						
x	y	tgx	sinx	cosx	M	Q	N
0	0	1	0,707	0,7071	0	21,213	388,91
3	2,625	0,75	0,600	0,8	187,5	76	382
4	3,3333	0,6667	0,555	0,8321	293,33	97,073	377,2
4	3,3333	0,6667	0,555	0,8321		-102,6	244,07
6	4,5	0,5	0,447	0,8944	90	-71,55	254,91
9	5,625	0,25	0,243	0,9701	-52,5	-14,55	264,36
12	6	0	0,000	1	0	50	260
15	5,625	-0,25	-0,243	0,9701	247,5	111,57	240,11
18	4,5	-0,5	-0,447	0,8944	690	161	210,19
18	4,5	-0,5	-0,447	0,8944		-161	371,19
21	2,625	-0,75	-0,600	0,8	247,5	-92	394
24	0	-1	-0,707	0,7071	0	-35,36	403,05

Ички зўриқишлар қийматлари

2-жадвал

L	24		R	15		
f	6		A	290	Айлана	
P1	240		B	310		
P2	360		H	260		
x	y	sinx	cosx	M	Q	N
0	0	0,8	0,6	0	-34	388
3	3	0,6	0,8	90	76	382
4	3,6886	0,5333	0,8459	200,97	106,65	374,6
4	3,6886	0,5333	0,8459		-96,37	246,6
6	4,7477	0,4	0,9165	25,591	-58,17	258,29
9	5,6969	0,2	0,9798	-71,2	-3,01	264,75
12	6	0	1	0	50	260
15	5,6969	-0,2	0,9798	228,8	100,99	244,75
18	4,7477	-0,4	0,9165	625,59	149,83	218,29
18	4,7477	-0,4	0,9165		-180,1	362,29
21	3	-0,6	0,8	150	-92	394
24	0	-0,8	0,6	0	22	404

Жадвалдан кўринадикки арка ўқи айлана тенгламаси бўлган ҳолда энг катта эгувчи момент миқдори камаяди (9,3%). Энди арка кўтарилиш чўққиси f ни оширсак ўқ тенгламаси айлана бўлган ҳолда максимал эгувчи момент миқдори камаяди ва аксинча f камайса M_{\max} ортади.

Ўқи парабола тенгламали аркада эгувчи моментнинг қийматлари f га боғлиқ бўлмасдан барча кесимларда ўзгармасдан қолади. (1) нинг биринчи формуласида M_K^o ташқи кучлардан оддий балкадаги эгувчи момент. Унинг иккинчи ҳадида

$$H = \frac{M_c^{\text{чАП}}}{f} = \frac{\left(\frac{Al}{2} - \frac{P_1 l}{3}\right)}{f}; \quad y = \frac{4f}{l^2} \cdot x \cdot (l - x) \quad \text{уларнинг кўпайтмаси}$$

$$H \cdot y = \frac{2(3A - 2P_1)}{3l} \cdot x \cdot (l - x) \quad (4)$$

(4) дан кўринадикки ихтиёрий кесимдаги эгувчи момент M_K , f нинг ўзгаришига боғлиқ эмас экан.

(1) даги қолган ички зўриқишларнинг f ортиши ёки камайиши билан боғлиқ энг катта миқдорлари тахлили қуйидаги 3-жадвалда келтирилган

3-жадвал

		Парабола	Айлана			Парабола	Айлана
f ошса	M_{max}	ўзгармас	камаяди	f камайса	M_{max}	ўзгармас	ошади
	Q_{max}	камаяди	ошади		Q_{max}	ошади	камаяди
	N_{max}	камаяди	камаяди		N_{max}	ошади	ошади

Адабиётлар

1. Э.А.Одилхўжаев, Т.Ғ.Ғуломов, Т.К.Абдукомиллов Қурилиш механикаси. Тошкент «Ўқитувчи» 1985. 270 б.
2. В.А. Смирнов, С.А. Иванов, М.А. Тихонов Строительная механика М. Стройиздат 1984. 208 с.
3. Э.А. Одилхўжаев, Т.Ғ. Ғуломов, Т.К. Абдукомиллов Қурилиш механикасидан мисол ва масалалар. Тошкент «Ўқитувчи» 1974. 439 б.
4. Контрольные задания по строительной механике для студентов-заочников. Волгоградский инженерно-строительный институт. Волгоград 1990.

ПОЛИМЕР КОМПОЗИЦИЯЛАР СТРУКТУРАСИНИ ДИСПЕРС СИСТЕМАЛАР БИЛАН МОДИФИКАЦИЯЛАШ УСУЛЛАРИ

PhD, Жўраева Ф.Д. (ТАҚИ)

Ишда «карбамид-формальдегид смола - тўлдиргич» тизимида елим композициясидаги структуранинг шаклланиши, активлаштирилган тўлдиргич асосида адгезион хоссаси юқори, термик барқарор карбамид композиция олиш ва уларни структурасини дисперс системалар билан модификациялаш усуллари бўйича илмий изланишлар натижаси берилган.

В работе исследовано научных результаты по формированию структуры клеевого состава в системе «карбамид-формальдегидная смола-наполнитель», методы получения прочной, термостойкой карбамидных композиции и модификации их структуры с помощью дисперсных систем на основе активированного наполнителя.

In the work, the scientific results on the formation of the structure of the adhesive composition in the urea-formaldehyde resin-filler system, the methods of obtaining a durable,

heat-resistant urea composition and the modification of their structure using dispersed systems based on activated filler are investigated.

Ҳозирги кунда жаҳонда полиэфирли, эпоксидли, фуранли, карбамид-формальдегидли ва бошқа полимерлар асосида энергия ресурс тежамкор, экологик хавфсиз елим композициялар ишлаб чиқаришнинг инновацион технологиялари қурилишда муҳим ўринни эгалламоқда. Елим композицияларнинг самарадор таркибларини яратиш, структурасининг ўзига хос жиҳатларини тадқиқ этиш ва уларни мамлакат иқтисодиётининг турли тармоқларида қўллаш борасидаги тадқиқотлар муҳим ўрин тутмоқда. Полимер қурилиш елим композициялар яратиш тизими полимерга ҳар хил активлаштирилган тўлдиргичлар ва қотирувчилар қўшиш имконини беради. Айниқса, активлаштирилган тўлдиргичлар ва қотирувчиларнинг янги турларини яратиш, уларни елим ишлаб чиқришга жорий этишнинг энергия ва ресурс-тежамкорлигини таъминлаш, елимнинг адгезион хоссаси, термик барқарорлик, эксплуатация шароитларга бардошли, технологик каби хоссаларини яхшилашга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Истиқболли йўналишлардан бири бу - фойдаланишга оид кўрсаткичлари ҳамда нисбатан арзонлиги ва кам захарлилиги билан ажралиб турувчи карбамид-формальдегид смола асосидаги композицион материаллар яратишдир.

Бирок, ўзининг афзалликлари билан бирга карбамид-формальдегид смола ва композициялар физик-техник хоссалари, термик барқарорлиги паст ва кимёвий қаршилиги етарлича юқори эмаслиги каби бир қатор камчиликлари қурилиш материаллари ва конструкцияларида кенг қўллаш имконини бермайди.

Ёғоч ва ёғоч қурилиш материалларини елимлаш ишлатиладиган елим композицияси таркибига турли хил қотирувчи ва тўлдирувчи қўшиб, елим қатламининг хоссаларини яхшилаш мумкинлиги, бундан ташқари полимерга тўлдиргич сифатида активлаштирилган қатламли силикат тўлдиргичларини

қўшиш янги полимер нанокомпозитлар яратиш имконини мавжудлиги аввалги тадқиқотлардан маълум. Бироқ, Республикамизда карбамид-формальдегид елим композицияларнинг самарали таркибларини ишлаб чиқаришга қаратилган илмий тадқиқотларда, жумладан «карбамид-формальдегид смола - қотирувчи – тўлдиргич» тизимида елим композициясидаги структуранинг шаклланиши, металлкомплекс қотирувчи ва активлаштирилган тўлдиргич асосида адгезион хоссаси юқори, термик барқарор карбамид композиция олиш технологиясини такомиллаштириш масалалари етарли даражада ўрганилмаганлиги ва янада кенгроқ тадқиқ қилишни талаб этилаётганлигини кўрсатмоқда.

Илмий изланишлар натижасига кўра карбамид-формальдегид композицияларнинг хоссаларини яхшилаш учун уларнинг таркибига металлкомплекс қотирувчи ва активлаштирилган қатламли силикат тўлдиргичларини қўшиш йўли билан эришиш мумкин, чунки активлаштирилган тўлдиргичлар боғловчининг компонентларини кимёвий боғланишини яхшиласа, металлкомплекс қотирувчи эса карбамид-формальдегид смолани қотириш жараёнида ички емирилишлар содир бўлмайди. Шунингдек, полимерга тўлдиргич сифатида активлаштирилган қатламли силикат тўлдиргичларини қўшиш янги полимер нанокомпозитлар яратиш имконини беради.

Полимер нанокомпозитлар – шундай композицион материалларки, уларнинг матрицалари полимерларнинг ҳар хил турлари- термопластлар каби реактопластлар ҳам, эластомерлар каби, пластиклар ҳам бўлади, бунда тўлдирувчи сифатида наноўлчам диапозонига кирувчи полимердаги дисперсияга учраган заррачалар хизмат қилади. Бунда тўлдирувчиларни ўлчам ва заррачаларнинг формасига қараб нанокомпозитлар уч асосий турга бўлинади. Қачонки заррачаларнинг барча йўналишлари наноўлчам бўлса, биз изоўлчамли нанозаррачалар билан ишлаймиз. Бунга мисол килиб, «in situ золь-гел» усули билан олинган сферик силикат заррачаларни келтириш

мумкин. Агарда заррачалар икки йўналишда наноўлчам узайтирилган структуралар ҳосил қилса, нанотрубкалар ёки «мўйлов» дейилади [1, 20-216.].

Заррачаларнинг учинчи турига йўналишлари фақатгина наноўлчам даражасида бўлса, бунда қўшимчалар қалинлиги бир неча нанометрлардан иборат қатламли шаклда иштирок этади. Бундай турдаги тўлдирувчилар қатнашган композитлар қатламли-полимер нанокомпозитлар деб аталади.

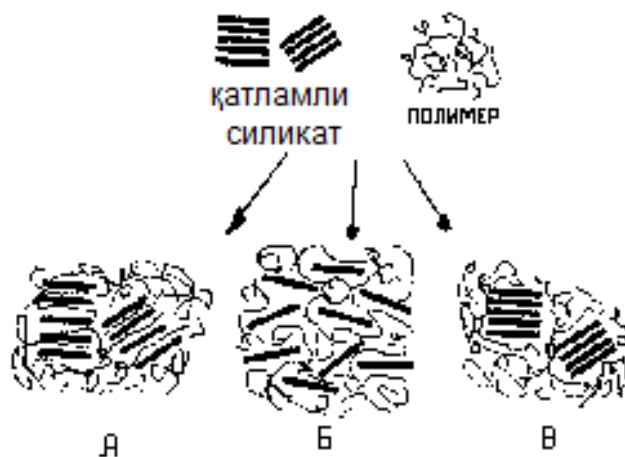
Табиатда жуда кўп табиий ва синтетик моддалар мавжудки, улардан наноўлчамли тўлдирувчилар олиш мумкин: графит, молибден ва қўрғошин сульфидларнинг аралашмалари, қатламли иккиламчи гидроксидлар умумий кимёвий формуласи билан $M_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot nH_2O$ (бу ерда $M = Mg, Zn$ ва бошқалар), шунингдек табиатдаги турли тупроқлар (қатламли силикатлар) монтмориллонит (ММТ), сапонит, каолинит, вермикулит, гекторит ва бошқалар [4, 90-91 б.].

Қатламли силикатлар жуда кенг тарқалган тўлдирувчилардир: биринчидан, улардан олинаётган нанозаррачалар ўлчами бир хил ва бодроксимон шаклга эга, бунда олинган композитларнинг юқори механик хусусиятини таъминлайди, иккинчидан ишлатиладиган материал осон топилади [3, 303-305 б.].

Активлаштирилган тўлдирувчи ва полимерлар асосидаги нанокомпозитларни учта асосий турларга бўлиш мумкин:

1) интеркаляцияланган нанокомпозитлар. Бундай нанокомпозитларда полимерларнинг молекулалари силикат қаватларининг орасидаги бўшлиқларга суқилиб киради ва икки томонга суради. Бунда қатламлар оралиғига нисбатан тўлдиргич пластинкалари оралиғи оддий тўлдиргичга хос катталашади, аммо қаватларнинг жойлашиш тартиби сақланиб қолади. 1а - расмда кўриниб турибдики силикат пластиналари оралиғида жойлашган икки ўлчамли полимер қаватлар шаклланади;

2) эксфолияцияланган (ламинацияланмаган) нанокомпозитларда силикат қаватлар ўз-ўзидан узокроқ ораликда (8 нм.дан ортик) жойлашган ва полимер матрицада тартибсиз жойлашган (1.б -расм).



1- расм. Қаватли силикат ва полимерларнинг таъсири натижасида олинган композитларнинг тури а) интеркаляцияланган нанокомпозит; б) эксфолияцияланган нанокомпозит; в) фазалари бўлак композит

Полимер молекулаларида эксфолияцияланган нанокомпозитларнинг ҳосил бўлишида силикат қаватларнинг тешикларига кириб борибгина қолмай, балки уларни шундай кўзгатиб юборадик, бунда силикат қаватларнинг жойлашиш тартиби бўзилиб кетади. Тўлдирувчининг пўстлоқлари полимер қаватлари билан алоҳида бўлганлиги туфайли ўзининг йўналишини йўқотади ва шунинг учун материал изотроп бўлиб қолади;

3) ниҳоят, агарда полимернинг фазалари ва тўлдирувчиси ўзаро алоҳида бўлса, бундай материаллар оддий полимер композитларга хос бўлган ҳамма хусусиятларга эга бўлади (1 в – расм) [1, 45-46 б.].

Полимер силикат композитларнинг структураларини текширишнинг асосий усулларида бири рентгенструктура таҳлилдир (РСТ). Дифракцион панжараларнинг оралиқ масофаси d ни Вульф-Брегг формуласи орқали аниқлаш мумкин:

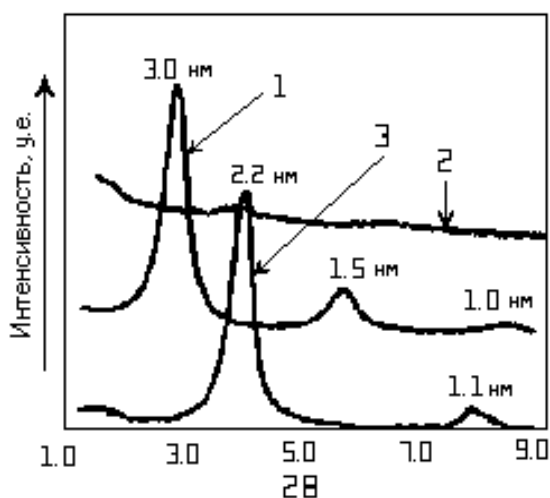
$$\lambda = 2d \sin \theta \quad (1)$$

бу ерда: λ - нурланиш тўлқинларнинг узунлиги,

θ - рентген тўпламларининг тарқалиш бурчаги.

Полимер занжирларнинг интеркаляцияси одатда тўлдиргич қаватлари оралиғидаги бўшлиқларнинг катталашишига олиб келади. Бундай нанокөмпозитларнинг рентгенструктура таҳлилида намуна қилиб берилган тўлдиргичнинг рефлекси билан солиштирганда, кичик бурчак тарафга сурилган тўлдирувчининг базальт рефлекслари максимумининг аниқ кўриниши кузатилади (2-расм, 1 эгри чизик). Эксфолияцияланган нанокөмпозитларнинг рентгенструктура таҳлилида тўлдиргич қаватлари орасидаги оралиқнинг кўплиги, шунингдек көмпозит структураларининг тартибсиз жойлашуви, брек чўққисининг йўқлиги билан аморф моддаларнинг рентгенструктура таҳлилини эслатади (2-расм, 2- эгри чизик).

Полимер ва тўлдиргичнинг аралаша олмаслиги туфайли, макромолекулалар силикатнинг қаватлари орасидаги оралиққа кирмайди. Олинаётган материал оддий микрокөмпозит ҳисобланади ва ўлчами 250 нм дан 1 мм гача бўлган бир хил соҳали полимер ва тўлдирувчининг механик аралашмасини билдиради. Бундай намуналарнинг рентгенструктура таҳлили тўлдиргичли минерал ва полимернинг оддий ҳолатига хос максимумни ўз ичига олади (2 - расм, 3 – эгри чизик) [2, 108-190 б.].



2-расм. Рентгенструктура таҳлили

1 – интеркаляцияцияланган нанокөмпозит; 2 – эксфолияцияланган нанокөмпозит; 3 – фазалари бўлак, оддий көмпозит.

Тўлдиргич иштирокида шакланган полимер матрицанинг кристаллик структурасининг ўзгаришини рентгенструктурали анализ (РСА) усули билан, дифференциал сканер қилувчи калориметр билан (ДСК), электронларнинг термостимулланган эмиссияси (ЭТЭ) орқали текшириш мумкин [3, 43-44 б]. Сканер қиладиган электрон микроскоп ёрдамида полимер-силикат нанокомпозитларнинг (кўпинча эксфалиацияланган) морфологиясини текшириш мумкин. Нанокомпозитларнинг иссиққа чидамлилигини аниқлаш учун термогравиметрик таҳлил усули қўлланилади (ТГТ).

Адабиётлар

1. Alexander M., Dubois P. - Mater. Science and Engineering, 2000, V. 28, p. 1.
2. Giannelis E.P., Krishnamoorti R., E. Manias, Adv. Polym. Sci., 2009, V. 118, p. 108.
3. Мак-Юан М. К. На - монтмориллонитовые минералы. В кн.: Рентгеновские методы изучения и структура глинистых минералов. Под ред. Г. Брауна. М.: Мир, 1995.
4. Mark J. E., Polym. Eng. Sci., 1996, V. 36, p. 2015.

К ВОПРОСУ О ПОВРЕЖДЕНИИ АВТОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

д.т.н., доц. Миралимов М. Х, к.т.н., доц. Алменов Х., маг. Ирисматов М.

*Ташкентский институт по проектированию, строительству и
эксплуатации автомобильных дорог (ТИПСЭАД)*

В статье основном изучены повреждения тоннелей после сильного землетрясения в зарубежных странах. Наибольшая опасность для тоннельных конструкций представляют большие смещения грунтовых массивов возникающих вследствие неустойчивости или смещения грунта на разломах.

Поэтому при проектирование тоннельных конструкции усиливаем, а также учитываем различную степень повреждений.

The article mainly examined the damage to tunnels after a strong earthquake in foreign countries. The greatest danger to tunnel structures is represented by large displacements of soil masses arising due to instability or displacement of soil on faults.

Therefore, when designing tunnel structures, we reinforce and also take into account the varying degree of damage.

Мақолада Хорижий давлатларда бўлиб ўтган кучли zilзилалардан чиқаётган тоннел конструкцияларини ўрганлди. Тоннел конструкциясига хавфли таъсир этувчи куч массив грунтларнинг силжиши, ёки грунтларнинг бўлиниши.

Шунинг учун лойихалашдан олдин тоннел конструкциясини кучайтириши ва рфк хил шикастланишларни этиборга олишни тавсия этаман.

Известно, что подземные сооружения как в период строительства, так и в эксплуатационный период являются объектами повышенной опасности для работающего в них персонала. Вызвано это объективным наличием природных и техногенных факторов, опасное сочетание которых предусмотреть, а следовательно, и ликвидировать заранее часто бывает затруднительно. В большинстве случаев прогнозирование возможных нежелательных ситуаций и эффективных мер по их предотвращению или ликвидации должны в максимальной степени учитывать опыт, накопленный мировой практикой [1].

Известно, что транспортные тоннели рассматриваются как капитальные сооружения, рассчитанные на длительный срок эксплуатации (более 100-150 лет). В течении этого срока они должны удовлетворять требованиям эксплуатационной надежности, обеспечивая безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность сооружения в целом и его составных частей, т. е. способность сооружения выполнять заданные функции.

Практика показывает, что в первые 5-10 лет эксплуатации тоннелей обычно никаких серьезных повреждений конструкций и эксплуатационного оборудования не возникает. Через 15-25 лет наблюдаются некоторые дефекты. По прошествии 50-70 лет отмечаются повреждения, являющиеся следствием неудачного проектирования и строительства, нарастает старение материалов конструкций тоннеля, изменения в окружающем его грунте.

Однако серьезные нарушения эксплуатационной надежности тоннелей могут произойти практически в любое время вследствие стихийных природных явлений, несоблюдения условий безопасной эксплуатации, дефектов конструкций и эксплуатационного оборудования, а также несвоевременного проведения осмотров и ремонтов сооружения. Аварии в эксплуатируемых тоннелях, вызванные внезапным общим или частичным повреждением конструкций и оборудования, часто приводят к длительному прекращению функционирования тоннеля, вызывают экономические убытки, а в некоторых случаях травматизм и гибель людей.

В отечественной и зарубежной литературе опубликовано много сведений о поведении подземных конструкций во время землетрясений, порой весьма противоречивых. Известны случаи, когда находившиеся под землей рабочие узнавали о происшедших землетрясениях только поднявшись на поверхность [2]. По зарубежным литературным источникам, только в XX в. многие тоннели во время землетрясений, а также транспортные тоннели, которые попадали в район эпицентра сильного землетрясения, всегда получали повреждения различной степени (табл. 2).

Таблица 2

Повреждения в тоннелях при землетрясениях

Место и время землетрясения	Магнитуда	Общее число тоннелей, получивших повреждения	Назначение тоннелей
Сан-Франциско (Калифорния, США), 18.04.1906 г.	8,3	2	Гидротехнический, железнодорожный
Канто (Япония), 01.09.1923 г.	8,2	150	Железнодорожные, автодорожные, пешеходные
Полуостров Идзу (Япония), 26.11.1930 г.	7,1	1	Железнодорожный
Анды (Центральный район Чили), 06.04.1943 г.	8,3	10	Железнодорожные, автодорожные
Фукуи (Япония), 28.06.1948 г.	7,3	1	Автодорожный
Южная Калифорния (США), 21.07.1952 г. и 22.08.1952 г.	7,7; 5,8	5	Железнодорожные
Анкоридж (Аляска, США), 27.03.1964 г.	8,4	11	То же

Имеющиеся в литературе данные о поведении подземных сооружений неравноценны по полноте описания, однако их систематизация позволяет понять причины разрушений и дает возможность определить качественную, а в отдельных случаях и количественную сторону воздействия землетрясения на подземные сооружения. Фактические данные о поведении подземных сооружений позволяют выявить типичные повреждения конструкций, их взаимодействие с грунтом при колебаниях, установить относительную сейсмостойкость и слабые места в обделках различных типов, учесть качество строительных работ, разработать общие рекомендации и конструктивные антисейсмические мероприятия. Правильная оценка последствий землетрясения важна также и в экономическом плане. Недооценка последствий землетрясения может привести к значительным капиталовложениям на восстановление разрушенных тоннелей, а переоценка возможных разрушений подземных сооружений вызывает неоправданные затраты при возведении этих конструкций. На тоннеле Токэ линии Босо обвал произошел на участке длиной около 70 м, при глубине заложения около 20 м. Работы по восстановлению вели через четыре ствола сечением 2,5x2,5 м с деревянной прямоугольной крепью. После расчистки завала выставили кружала и возвели новый кирпичный свод, затем провели забутовку обрушенного объема грунтом через ствол.

Учёные Dowding С.Н. и Rozen А. классифицировали повреждения, основываясь на форме сейсмических воздействий [3]. Ими отмечено, что повреждения тоннелей, проявляются вследствие одной причины или комбинации следующих причин: повреждения, вызванные разрушениями окружающего грунта, такими как разжижение или оползни в тоннельных порталах; повреждения от смещения в зоне разлома; повреждения из-за колебаний грунта, возникающих при распространении сейсмических волн.

Известно, что наибольшую опасность для тоннельных конструкций представляют большие смещения грунтовых массивов, возникающих

вследствие неустойчивости грунтовых условий (например, разжижение, оползни) или смещений грунта по разломам (рис.1).

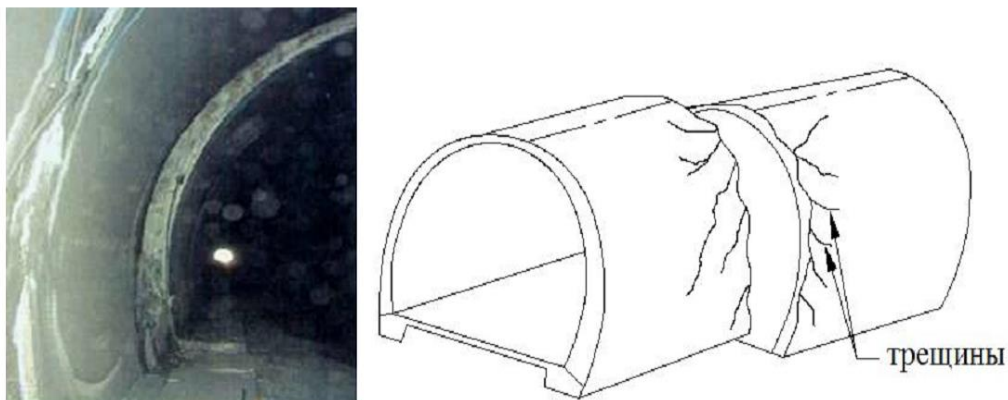


Рис. 1 Разрушение тоннеля при сдвиге грунта в зоне разлома

При обрушении откосов склонов во время землетрясения, тоннели могут быть повреждены (рис. 3). Усиление сейсмических волн происходит из-за отражения от свободной поверхности склонов, что приводит к разрушениям. Причём тоннели в данном случае являются концентраторами напряжений.



Рис. 2. Вид повреждения - обрушение откоса вызвало разрушение тоннеля

Литературы

1. Гарбер В. А. Научные основы проектирования тоннельных конструкций с учетом технологии их сооружения. НИЦ "Тоннели и Метрополитены". АО "ЦНИИС", 1996, часть 1, с. 169, часть 2, с.220
2. Меркин В. Е., Маковский Л. В. Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов. Журнал «Подземной пространство мира», 1996, №1-2, с. 57-60
3. Onouye B. and Kane K. Statics and Strength of Materials for Architecture and Building Construction. 4-th edition, University of Washington, New Jersey, USA, 2016, p. 589

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

д.т.н., доц. Миралимов М. Х., асс. Муминов Э.А., маг. Абдулхайзода А.А.
(ТИПСЭАД)

В статье рассматривается динамический метод расчета дорожно-мостовых конструкций, которая базируется на конечно-элементных решениях. Составленная система уравнений запишется с учетом наследственной теории Больцмана-Вольтера. Для решения систем уравнений использован шаговый метод прямого интегрирования θ -метод Вильсона. Рассмотрен пример расчета для апробации метода.

The article discusses a dynamic method for calculating road-bridge structures, which is based on finite element solutions. The compiled system of equations is written taking into account the hereditary Boltzmann-Volterra theory. To solve the systems of equations, the step-by-step method of direct integration, the Wilson method, was used. An example of calculation for testing the method is considered.

Чекли элемент усули эчимларига асосланган йўл-кўприк тузилмаларини ҳисоблашнинг динамик усули ишлаб чиқилган. Тузилган тенгламалар тизими Болтсман-Вольтер ёйилувчанлик назариясини ҳисобга олган ҳолда тузилган. Тенглама тизимларини ечиши учун босқичма-босқич тўғридан-тўғри интеграллаш, Вилсон усулидан фойдаланилган. Яратилган усулни текшириш учунназорат масаласи ечилган.

Особенностью протяженных транспортных сооружений (автомобильных дорог) является то, что эти сооружения пересекают регионы различной геотектонической структуры. Для таких сооружений особенно актуальным является проблема обеспечения прочности, устойчивости, сейсмостойкости и жизнеспособности, то есть функциональности в условиях эксплуатации, технического обслуживания и воздействий геологической среды.

На кафедре «Мосты, тоннели и путепроводы» Ташкентского института по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог разработана методика численного расчета дорожно-мостовых конструкций при динамических воздействиях.

Динамический анализ базируется на конечно-элементном решении уравнения движения следующего вида:

$$M\ddot{\vec{Z}}(t) + K(1 - R^*)\vec{Z}(t) = \vec{F}(t) - \vec{\Gamma}\dot{\vec{Z}}(t) \quad (1)$$

здесь M, K - матрица масс и жесткости конечно-элементной системы, $\vec{Z}(t), \vec{F}(t)$ - векторы перемещения узлов и внешних сил. Матрица Γ в случае горизонтальной или вертикальной границе представляет собой диагональную матрицу, в диагональных элементах которой, стоят коэффициенты сопротивления соответствующие степеням свободы, через которые проходит стандартная вязкая граница [1].

При этом закона Гука в системе уравнений (1) запишется согласно наследственной теории Больцмана- Вольтерра [2]

$$\vec{\sigma} = D(1 - R^*)\vec{\varepsilon} \quad (2)$$

здесь R^* - интегральный оператор Вольтера, который представляет ядро наследственности, имеющей слабо-сингулярную особенность типа Абеля

$$R(t - \tau) = \bar{\varepsilon}e^{-\beta(t-\tau)}(t - \tau)^{\alpha-1}, \quad 0 < \alpha < 1$$

где $\bar{\varepsilon}, \alpha, \beta$ - параметры ядер, подлежащие определению из экспериментов [2].

Алгебраические уравнения (1) являются системой обыкновенных интегродифференциальных уравнений (ИДУ). В случае $\vec{\varepsilon}^* = 0$ они превращаются в систему дифференциальных уравнений. Для решения этих уравнений использован шаговый метод прямого интегрирования, θ -метод Вильсона. Согласно [3] предполагается изменение ускорение и вектора нагрузки для момента времени $t + \theta\Delta t$ и векторы перемещения, скорости и ускорения запишутся в виде:

$$\begin{aligned} \vec{Z}_{t+\theta\Delta t} &= \vec{Z}_t + \theta\Delta t\dot{\vec{Z}}_t + \frac{\theta^2\Delta t^2}{6}(\ddot{\vec{Z}}_{t+\theta\Delta t} + 2\ddot{\vec{Z}}_t), \quad \dot{\vec{Z}}_{t+\theta\Delta t} = \dot{\vec{Z}}_t + \frac{\theta\Delta t}{2}(\ddot{\vec{Z}}_{t+\theta\Delta t} + \ddot{\vec{Z}}_t), \\ \ddot{\vec{Z}}_{t+\theta\Delta t} &= \frac{6}{\theta^2\Delta t^2}(\vec{Z}_{t+\theta\Delta t} - \vec{Z}_t) - \frac{6}{\theta\Delta t}\dot{\vec{Z}}_t - 2\ddot{\vec{Z}}_t \end{aligned}$$

Безусловная устойчивость метода обеспечивается при $\theta \geq 1.37$. Для отыскания $\vec{Z}_{t+\theta\Delta t}$ уравнение движения (2.58) записываем для момента времени $t + \theta\Delta t$:

$$M\vec{Z}_{t+\theta\Delta t} + K(\vec{Z}_{t+\theta\Delta t} - \int_0^{t+\theta\Delta t} R(t_{t+\theta\Delta t} - \tau)\vec{Z}(\tau)d\tau) = \vec{P}_{t+\theta\Delta t} - \Gamma\vec{Z}_{t+\theta\Delta t} \quad (3)$$

Используя преобразование предложенной в [2], для несобственного интеграла слабо-сингулярного ядра Ржаницына-Колтунова, напишем

$$\bar{\varepsilon} \int_0^{t+\theta\Delta t} e^{-\beta(t+\theta\Delta t-\tau)} (t_{t+\theta\Delta t} - \tau)^{\alpha-1} \vec{Z}(\tau) d\tau = \frac{\theta\bar{\varepsilon}}{\alpha} \left(\frac{\Delta t^\alpha}{2} \vec{Z}_{i+1} + \sum_{k=1}^{i+1} B_k e^{-\beta t_k} \vec{Z}_{i+1-k} \right) \quad (4)$$

$$\bar{\varepsilon} \vec{Z}_{t+\theta\Delta t} = \vec{Z}_{i+1}, B_k = \frac{\Delta t^\alpha}{2} ((k+1)^\alpha + (k-1)^\alpha), k=1, j, B_{j+1} = \frac{\Delta t^\alpha}{2} ((j+1)^\alpha + j^\alpha)$$

Окончательное уравнение получается подстановкой в (3) зависимости (1) в виде

$$K_3 \vec{Z}_{i+1} = \vec{P}_{3,i+1} \quad (5)$$

Алгоритм решения уравнение движения приведен на рис.1

А. Начальные вычисления.					
1	Формируются матрицы жесткости [K], масс [M] и Γ				
2	Задаются начальные значения $\vec{Z}_0, \dot{\vec{Z}}_0, \ddot{\vec{Z}}_0$				
3	Выбирается временной шаг Δt и вычисляются постоянные интегрирования (как правило, $\theta = 1.4$)				
	$a_0 = \frac{6}{(\theta\Delta t)^2}$	$a_1 = \frac{3}{\theta\Delta t}$	$a_2 = 2a_1$	$a_3 = \frac{\theta\Delta t}{2}$	$a_4 = \frac{a_0}{\theta}$
	$a_5 = \frac{-a_2}{\theta}$	$a_6 = 1 - \frac{3}{\theta}$	$a_7 = \frac{\Delta t}{2}$	$a_8 = \frac{\Delta t^2}{6}$	
4	Формируется эффективная матрица жесткости K_3				
	$K_3 = K \left(1 - \frac{\theta\bar{\varepsilon}}{\alpha} \frac{\Delta t^\alpha}{2} \right) + a_0 M + a_1 \Gamma$				
5	Матрица K_3 приводится к треугольному виду				
	$K_3 = LDL^T$				
Б. Для каждого временного шага.					
1	Вычисляется вектор эффективной нагрузки для момента $t + \theta\Delta t$				
	$\vec{P}_{3,i+1} = \vec{P}_i + \theta(\vec{P}_{i+1} - \vec{P}_i) + M(a_0\vec{Z}_i + a_2\dot{\vec{Z}}_i + 2\ddot{\vec{Z}}_i) + \Gamma(a_1\vec{Z}_i + 2\dot{\vec{Z}}_i + a_3\ddot{\vec{Z}}_i) + \frac{\theta\bar{\varepsilon}}{\alpha} K \sum_{k=1}^{i+1} B_k e^{-\beta t_k} \vec{Z}_{i+1-k}$				

2	Находятся перемещения в момент времени $t + \theta\Delta t$ $LDL^T \bar{Z}_{i+1} = \bar{P}_{\vartheta, i+1}.$
3.	Вычисляются перемещения, скорости и ускорения в момент $t + \theta\Delta t$ $\bar{Z}_{i+1} = a_4(\bar{Z}_{i+1} - \bar{Z}_i) + a_5\bar{Z}_i + a_6\ddot{Z}_i$ $\dot{\bar{Z}}_{i+1} = \dot{\bar{Z}}_i + a_7(\bar{Z}_{i+1} + \bar{Z}_i)$ $\ddot{\bar{Z}}_{i+1} = \ddot{\bar{Z}}_i + \Delta t\dot{\bar{Z}}_i + a_8(\bar{Z}_{i+1} + 2\bar{Z}_i)$

Рис.1 Алгоритм θ -метода Вильсона для решения систем слабо-сингулярных интегро-дифференциальных уравнений в сочетании, с методом изложенном в [2]

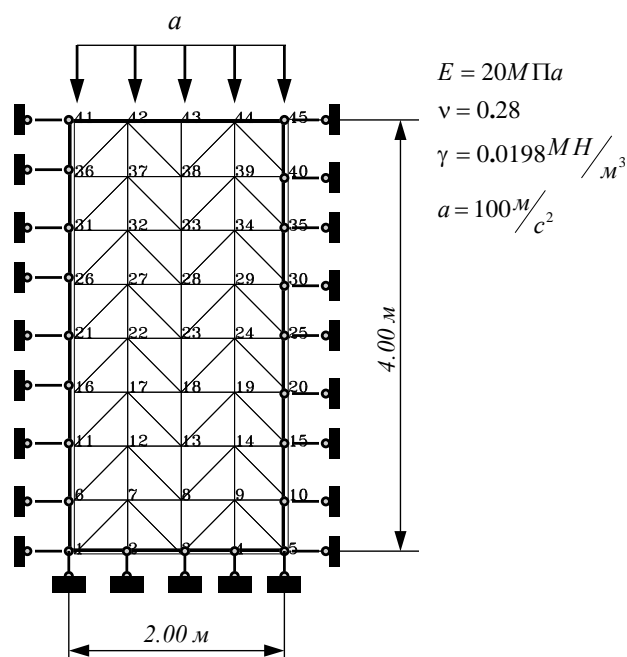


Рис 2. Пластина под действием постоянного ускорения

Составлен алгоритм и программа на основе разработанной методики. Рассмотрим тестовый пример для апробации метода. Приведем пример расчета пластины расчетная схема которой приведена на рис.2. На пластину мгновенно приложено постоянное ускорение a , т.е. массы расположенные в узлах 41-45 начинают движение с ускорением a .

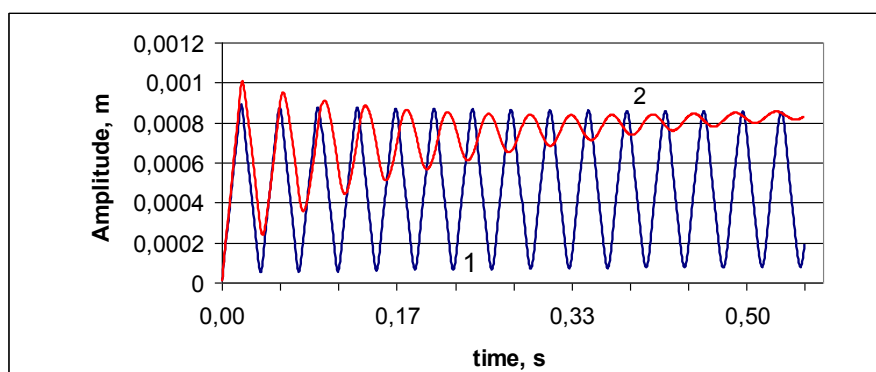


Рис.3. Перемещение 43 –го узла: 1) при $\bar{\varepsilon} = 0$, 2) при $\bar{\varepsilon} = 0,1, \beta = 0,05, \alpha = 0,25$

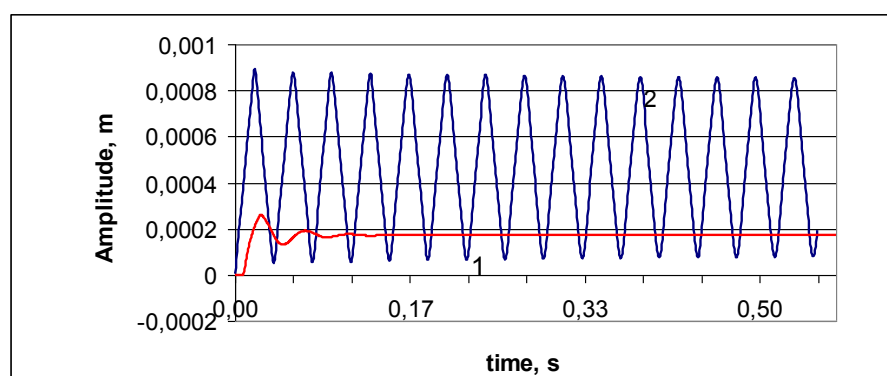


Рис.4э 1) Перемещение 3 –го узла при $\bar{\varepsilon} = 0,1, \beta = 0,05, \alpha = 0,25$,
2) при 43-го узла при $\bar{\varepsilon} = 0$

На рис.3 приведены перемещения по оси у 43-го узла. Статические перемещения были равны $v=0.000454$ м. При этом приняты следующие реологические параметры: $\bar{\varepsilon} = 0,0,1, \beta = 0,05, \alpha = 0,25$. А на рис. 4 также приведены перемещения нижней точки области 3-го узла, в случае установки вязких демпферов. Это показывает, что они хорошо моделируют отток волн в бесконечность.

Литература

1. Miralimov M. Computational program of the engineering design. Proceedings of the works republican research Conf. Development car-road complex in Republic of Uzbekistan. Tashkent, 2003, part 3, p.31-32.
2. Бадалов Ф.Б. Динамические гасители колебаний наследственно-деформируемых систем. Ташкент. ТашГАИ, 2003. 81с.
3. Barshteyn M.F., Plichev V.A., Korenev B.G. Dinamicheskiy raschet zdaniy i sooruzheniy [Dynamic calculation of buildings and constructions]. M.: Stroyizdat, 1984.

ҚИЯЛИК ТАРКИБИДАГИ ГРУНТ МУСТАҲКАМЛИГИНИ ДИНАМИК ТАЪСИРДА ЎЗГАРИШИ

т.ф.д., проф. Расулов Х.З., магистрант Шозамонов К. (ТАСИ)

Ҳисобот тупроқларнинг бардошлилик хусусиятларини ва қиялик тузилмаларнинг тебраниш шароитидаги ўзгаришларни ўрганишга баўғишланган. Грунтларнинг бирикшида сезиларли ўзгаришлар юз беради, натижада структуранинг бузилишига ва грунтнинг сиқилишига олиб келади. Грунтларнинг критик тезланишига олиб келувчи бузилиш критериясини аниқловчи формула такдим этилган.

Доклад посвящается вопросам исследования прочностных свойств грунтов и их изменения в условиях колебаний откосных сооружений. Отмечается существенное изменение связности грунта, что в конечном итоге приводит к нарушению структуры и уплотнению грунта. Дается формула определения критического ускорения грунта, которая является критерием нарушения структуры грунта при сотрясениях.

Research report properties to strength of soils and their changes in conditions of oscillation of sloping structures. A significant change in soil connectivity is noted, which ultimately leads to structural disruption and soil compaction. A formula is given for determining the critical acceleration of the soil, which is a criterion for the violation of the structure of the soil during shaking.

Маълумки, сеймик теграларда барпо этилувчи грунтли қияликлар турғунлигининг бузилиши учун зилзиланинг кучи грунт мустаҳкамлигидан ортиқ бўлиши лозим. Шунинг учун ҳам маълум тебранишлар натижасида қияликларнинг турлича шикастланиш ҳолатлари кузатилади. Ушбу жараёнда нафақат қиялик таркибидаги, балки унинг заминидаги грунтнинг ҳам мустаҳкамлик ҳолати асосий рол ўйнайди.

Грунтнинг мустаҳкамлиги деганда уринма куч таъсирида унинг силжишга қаршилиги тушунилади. Хар қандай грунтнинг силжишга қаршилиги умумий ҳолда қуйидагича тасвирланади [1]:

$$S_{\sigma,w} = \sigma t g \varphi_{w+c_w} + c_b, \quad (1)$$

бунда $S_{\sigma,w}$ – ташқи юк ва грунт оғирлигидан қатлам қаърида юзага келувчи зўриқишнинг тик йўналган ташкил этувчиси (σ) ва грунтнинг намлигига (w) боғлиқ бўлган грунтнинг силжишга қаршилиги (мустаҳкамлиги);

φ_w - грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги;

c_w – грунт зарралари аро юмшоқ боғланиш кучи;

c_b - грунт зарралари орасидаги кристалл хусусиятли бикр боғланиш кучи.

(1) ифодадаги $S_{\sigma,w}$, σ , c_w ва c_b лар босим ўлчамидадир.

Зўриқишнинг тик таъсир этувчиси (σ) умумий ҳолда ташқи юк ва грунтнинг соф оғирлиги таъсирида юзага келиб қуйидагилардан ташкил топади:

$$\sigma = p + \gamma_w z , \quad (2)$$

бунда p - ташқи юк таъсиридан z чуқурликда ҳосил бўлувчи зўриқиш;

$\gamma_w z$ – шу сатҳда грунтнинг соф оғирлигидан юзага келувчи зўриқиш.

Юқоридаги ифодадан грунтнинг мустаҳкамлигини баҳолашда унинг табиий шароитдаги намлик ҳолати (w) нинг аҳамияти муҳим эканлигини кузатиш мумкин. Ундан ташқари унинг табиий зичлиги ҳам ўзига хос қийматга эга. Грунт намлиги ортиши билан ва зичлиги камайиши билан унинг мустаҳкамлиги сусайиши кўплаб мутахассислар томонидан эътироф этилган.

Шундан келиб чиқиб, харқандай (шунингдек, зилзила) таъсирда грунт тузилмасининг бузилиши унинг зичлик - намлик ҳолати билан ифодаланувчи силжишга қаршилигига боғлиқ эканлигини таъкидлаш мумкин. Мазкур ҳолатда тебранаётган грунт тузилмасининг бузилиши зилзиланинг маълум қисми таъсирида юзага келади, яъни:

$$\alpha_x = \alpha_c - \alpha_m, \quad (3)$$

бунда α_x - грунт тузилмасини бузилишга олиб келувчи зилзила таъсири (тезланиш ҳисобида);

α_c - зилзиланинг кучи;

α_m - грунт мустаҳкамлигини енгишга сарфланадиган зилзиланинг қисми. *Мувозанат тезланиши* деб аталувчи ушбу миқдор тебраниш жараёнида грунт тузилмасини сақлаш борасида катта аҳамият касб этади.

Мувозанат тезланиши ҳақидаги тушунчани фанга дастлаб О.А.Савинов киритган бўлиб, кейинчалик сувга тўйинган грунтларнинг динамик хусусиятларини тадқиқотлашда Д.Д.Баркан, Н.Н.Маслов, П.Л.Иванов, Ҳ.З.Расулов, Х.Б.Сид, Ю.П.Шкицкий ва бошқа кўплаб мутахассислар ундан фойдаланганлар [2].

Сейсмик таъсирнинг миқдори мувозанат тезланиши α_m дан кичик бўлганда грунтнинг табиий тузилмаси сақланади ва у яхлит жисм шаклида эластик тебраниш жараёнини кечиради. Қачонки, сейсмик тезланишнинг қиймати α_m ни енгиб ўтсагина грунтнинг тузилмаси бузила бошлайди ва унда динамик жараён юзага келади. Демак, грунтнинг α_m дан кичик ҳар қандай тебранишида унинг мустаҳкамлиги (1) ифода шаклида намоён бўлади. Мувозанат тезланишининг миқдори қанча юқори бўлса (2) ифодага асосан грунтнинг динамик ҳолатини белгиловчи ҳисобий тезланиш α_x нинг қиймати шунча кам бўлади.

Мувозанат тезланиши грунтнинг мустаҳкамлиги билан узвий боғланганлигини проф. Ҳ.З.Расуловнинг қуйидаги ифодасидан кузатиш мумкин:

$$\alpha_m = \frac{\pi g(\sigma \operatorname{tg} \varphi_w + c_v)}{2\gamma_w H}, \quad (4)$$

бунда c_v - юмшоқ (c_w) ва бикр (c_b) боғланиш кучларини йиғиндисидан ташкил топган умумий боғланиш кучи, яъни:

$$c_v = c_w + c_b \quad (5)$$

Сўнги йилларда олиб борилган кузатувлар ва ўтказилган тажрибалар натижаси (4) ифода ёрдамида аниқланадиган мувозанат тезланиши грунтнинг тебраниши жараёнида доимий бўлмай, балки ўзгарувчан миқдор эканлигини кўрсатди [3]. Шундан келиб чиққан ҳолда (4) ифодани қуйидагича тасвирлаш мумкин:

$$\alpha_M(t) = \frac{\pi g [\sigma(t) \operatorname{tg} \varphi_w + c_v(t)]}{2\gamma_w H}, \quad (6)$$

бунда t – зилзиланинг таъсир вақти.

Демак, грунт мустаҳкамлигига боғлиқ бўлган мувозанат тезланиши (α_M) тебраниш жараёнида σ ва c_v ларнинг камайиши ҳисобига ўзгаришга юз тутар экан. Ушбу ҳолат қуйидаги ифодалар ёрдамида шаклланиши мумкин:

$$\sigma(t) = \sigma_{CT} - \gamma_c h_z(t) \quad (7)$$

ва

$$c_w(t) = c_w(0) + [c_w(b) - c_w(0)] e^{-\mu t}, \quad (8)$$

бунда $c_w(b)$, $c_w(0)$, $c_w(t)$ – юмшоқ боғланиш кучининг бошланғич, охири ва маълум вақтдаги миқдорлари.

$\sigma(t)$ – зўриқишнинг t вақтга оид миқдори;

σ_{CT} - зўриқишнинг дастдабки қиймати;

γ_c - сувнинг зичлиги;

$h_z(t)$ - зилзила жараёнида грунтнинг зичланиши оқибатида юзага келувчи динамик босим, қуйидагича аниқланади [2]:

$$h_{z,t} = \frac{v^2}{2k_\phi} L^2 t, \quad (9)$$

бунда k_ϕ - грунтдан сув сизиш коэффициентини;

L – динамик жараёнда грунт қаърида зичланиш юз берадиган фаол қатлам қалинлиги;

v - грунтнинг зичлашув тезлигини ифодаловчи динамик зичлашиш коэффициентини, ҳар бир хусусий ҳолат учун тажрибадан қуйидагича аниқланади:

$$v = \frac{dn}{dt}, \quad (10)$$

бунда n - грунт ғоваклиги.

Агар (6) ни назарда тутган ҳолда (3) ифодага эътиборни қаратсак, грунт тузилмасини бузилишга олиб келувчи ҳисобий тезланиш (α_x)нинг миқдори тебраниш жараёнида ортиб боришини кўриш мумкин. Ушбу ҳолат (7) ва (8)

ифодаларга асосан грунтнинг силжишга қаршилигини камайиши ҳисобига юзага келади.

Сочилувчан грунтларнинг (кум, тош, шағал) силжишга қаршилиги, асосан, ички ишқаланиш кучларига боғлиқ бўлиб, зарраларнинг ўзаро силжиши таъсир этувчи юкнинг миқдорига тўғри пропорционалдир.

Зарралари боғланган грунтларда эса (лой ва лойсимон грунтлар) ушбу ҳолат бирмунча мураккаб бўлиб, унда силжишга қаршилик кўпроқ намлик кўрсаткичларига боғлиқ. Мазкур грунтларга таъсир этувчи ташқи босимнинг бир қисми зарралар орқали, кўпроқ қисми эса грунт сувлари орқали қабул қилинади. Намлик ҳолатидаги грунтларнинг силжишга қаршилигида, асосан сув - коллоид хусусиятга эга бўлган юмшоқ боғланиш кучлари (c_w) учрайди. Бикр боғланиш кучлари (c_c) эса ушбу грунтларнинг қаттиқ ва ярим қаттиқ ҳолатларига хосдир.

Лойли грунтларнинг силжишга қаршилиги проф. Маслов томонидан 3 турга ажратилган:

Қаттиқ лойлар. Лойли грунтларнинг ушбу турига қаттиқ ва ярим қаттиқ ҳолатдаги учламчи, қисман тўртламчи даврга оид боғланишли грунтлар киритилган (Қуруқ ҳолатдаги лессимон жинсларни ҳам маълум даражада ушбу турга мансуб деб қараш мумкин). Уларнинг зичлиги ташқи юк таъсирида деярли ўзгармайди. Мазкур ҳолатда зарралар аро ишқаланиш бурчаги (φ) грунт намлигига боғлиқ бўлмайди, юмшоқ боғланиш кучи эса (c_w) ҳисобга олмаслик даражада кичик миқдорни ташкил этишини назарда тутсак, уларни силжишга қаршилигини қуйидагича тасвирлаш мумкин:

$$S_{\sigma,w} = \sigma_{\text{дин}} \operatorname{tg}\varphi + c_b \quad (11)$$

Юмшоқ лойлар. Мустаҳкамлик нуқтаи назардан лойларнинг ушбу турига асосан, тўртламчи даврга оид жинслар киритилади (тўла намланган лёсслар ҳам ушбу турга хос). Грунтнинг ушбу тури устида олиб борилган тадқиқотлар натижаси улар таркибида бикр боғланиш кучлари (c_c) бутунлай бўлмаслиги ва уларнинг силжишга қаршилиги асосан юмшоқ боғланиш

кучлари (c_w)га боғлиқ эканлигини кўрсатди. Улардаги ички ишқаланиш кучлари (φ) нинг миқдори ҳам эътибордан четдаги даражада камдир. Тажрибаларнинг кўрсатишича, ташқи юк таъсирисиз ҳолатларда юмшоқ лойларнинг силжишга қаршилиги (мустаҳкамлиги) грунтнинг зичлик - намлик кўрсаткичларига боғлиқ эканлигидан дарак беради. Бу эса ушбу грунтларнинг силжишга қаршилигини қуйидагича ёзиш имкониятини беради

$$S = c_w \quad (12)$$

Ярим юмшоқ лойлар мустаҳкамлик жиҳатидан бикр ва юмшоқ лойлар оралиғида бўлиб, уларнинг силжишга қаршилиғида грунтга хос бўлган барча кўрсаткичлар (φ, c_w, c_b) маълум миқдорда ўз қийматига эга бўлиб, уларнинг силжишга қаршилиги (1) ифода шаклида тасвирланади.

Шундай қилиб, юқорида юритилган мулоҳазаларга асосан, лойсимон грунтларнинг силжишга қаршилиги (мустаҳкамлиги) ҳақида сўз юритилганда уларнинг хусусий ҳолатидан келиб чиқиш лозим деган ҳулосага келиш мумкин. Бу эса ўз навбатида, ушбу грунтларнинг ташқи юк таъсиридан юзага келувчи табиий зичлик - намлик ҳолатига асосий эътиборни қаратиш муҳим эканлигидан далолат беради.

Адабиётлар

1. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов.-М.:”Высшая школа”,1982, -571 с.
2. Расулов Х.З. Сейсмостойкость лессовых оснований зданий и сооружений. – Ташкент: Изд-во “Узбекистан”, 1977, -163 с.
3. Содиков А.Х. Экспериментальные исследования факторов, влияющих на критическое ускорение лессовых грунтов склона. //Проблемы архитектуры и строительства. – Самарканд: СамГАСИ, 2010. - №1.- С.10-14.

YER OSTI INSHOOTLARINI SUVDAN HIMOYALASH

USULLARI

t.f.d., prof. Majidov I.U., magistrant Jumanov S.U. (TAQI)

В докладе приводятся результаты исследований авторов по проблеме защиты подземных сооружений от поверхностных и подземных вод. Анализируется современное состояние методов защиты и дается оценка каждому из них с точки зрения приемлемости к неглубоким подземным сооружениям, возводимым на территории республики.

The report presents the results of research by authors on the problem of protecting underground structures from surface and groundwater. The current state of protection methods is analyzed and each of them is evaluated in terms of acceptability for shallow underground structures erected on the territory of the republic.

Maqolada mualliflarning er osti inshootlarini er usti va er osti suvlaridan himoya qilish muammolari bo'yicha olib borgan tadqiqotlari natijalari keltirilgan. Himoya usullarining joriy holati tahlil qilinadi va ularning har biri respublika hududida qurilgan sayoz er osti inshootlari uchun maqbulligi nuqtai nazaridan baholanadi.

Ma'lumki yomg'ir va oqava suvlar yer yuzida vaqtinchalik - sirtqi suvlarni hosil qiladi. Ularni yer ostiga siljishi natijasida bosimsiz suvlarning vaqtinchalik oqimi yuzaga keladi. Bosimsiz oqim suvlaridagi suvning namlik darajasi hamma vaqt ham 1,0 dan kam bo'ladi. Agar bosimsiz suvning grunt qa'ri bo'ylab siljish jarayonida yer osti inshootining tomi, yoki biron-bir to'siq, yoki bo'lmasa suv o'tkazmaydiga grunt qatlami uchrasa uning ustida suv to'planuvchi sath (gorizont) yuzaga keladi.

Vaqtinchalik yoki doimiy holatda yuzaga keluvchi ushbi sathdagi grunt g'ovaklari suvga to'la to'yingan bo'lib namlik darajasi 1,0 ga teng bo'ladi va suv sathidan ostda ma'lum miqdorda bosim hosil bo'ladi. Ushbu sathdan yuqorida kapilyar namlanish zonasi mavjud bo'lib, uning ko'tarilish miqdori gruntning turiga bog'liq bo'ladi. Masalan, qumli gruntlarda bir necha santimetr bo'lib, changsimon va loysimon gruntlarda esa bir necha metrni tashkil etadi. Kapilyar sonadagi gruntning namlik darajasi sizot suvlari sirtida 1,0 ga teng miqdordan

yuqori qismda molekulyar namlik darajasi qiymatigacha o'zgaradi. Kapilyar suvlarning bosimi cho'zuvchi zo'riqish ta'sirida bo'lganligi bois manfiy qiymatga ega bo'ladi.

Bosimsiz yoki kapilyar bosimli suvlarning yer osti inshootlarining devorlari (tomi) bilan to'qnashuvi oqibatida ashyoning kapilyar shimdiruvchanligi bois ularni namlanishi yuzaga keladi. Devorning ichki tomonida namlanish, mo'g'ollash kabi holatlar yuz beradi. Natijada suvning bug'lanishi oqibatida yer osti inshooti ichida havoning nalgini ortishi, namlik bilan ajralib chiquvchi tuzlar ta'sirida devordagi bo'yoqlarning buzilishi, suvoqlarning ko'chishi, devorlarning ivishi va b. holatlar yuzaga keladi [1,2].

Agar yer osti inshooti sizot suvlari sathidan pastda joylashgan bo'lsa unda suv pyezometrik bosim ostida inshoot ichiga qarab oqishi ham mumkin.

Gruntning va dengizning zaharli suvlari, kanalizatsiya va sanoat chiqindilari ta'sirida yer osti inshootining qurilmalari buzilishi yuz beradi.

Shuning uchun yer osti inshootlarini (sizishga qarshi) va ular qurilmalarini yer osti suvlarining fizikoviy va kimyoviy zararli ta'sirdan himoyalash (zanglashga qarshi) va uzoq muddat ishlashini ta'minlash maqsadida suvdan himoyalash tadbirlari qo'llaniladi.

Ba'zi hollarda, yani turli rezervuarlarga, basseynlarga, gidrotexnika tonnellariga suv sizishini oldini olish uchun ham suvdan himoya choralari ko'riladi.

Yer osti inshootlarini suvdan himoyalash – o'ta darajada murakkab va javobgarlik talab etadigan jarayondir. Sanoat inshootlarida qo'llaniladiga suvdan himoyalash ishlari ular umumiy tannarhining 3% gacha qismini tashkil etadi.

Yer osti inshootlariga nisbatan suvning 3 hil ta'siri mavjud bo'lib ular quyidagilardan iborat: bosimli, bosimsiz, kapilyar. Qurilish amaliyotida ushbu ta'sirlarga nisbatan ham 3 hil homoya choralari ko'riladi: bosimli suvga qarshi, yer yuzasidgi va uni ostiga sizuvchi suvlardan va kapilyar namlanishga qarshi tadbirlar.

Agar yer osti inshootning turli tomonlariga suvning ta'siri turlicha bo'lsa, u holda qo'llanadigan tadbirlar ham turlicha bo'ladi.

Suvdan himoyalash turi va tarkibibi belgilashdan oldin inshootning foydalanish maqsadi bilish lozim. Shundan so'ng inshootning namlanish darajasi va yorilishga chidamligini aniqlash lozim. So'ngida tanlangan himoyalash turini barcha holat uchun yaroqliligini aniqlangandan so'ng qabul qilingan himoya turini tarkibiga aniqlik kiritiladi (qatlamlar soni, qalinligi va h.).

Yer osti inshootlarining qurilmalari namlanish darsjasi bo'yicha 3 turga bo'linadi:

I – tur. Quruq sirtli qurilmalar. Ularning umumiy sirti 1% dan ortiq bo'lmagan maydongacha yengil namlanishiga yo'l qo'yish mumkin;

II – tur. Sirtida 20 % gacha namlanishga (suv ajralib chiqmagan holda) yo'l qo'yish mumkin bo'lgan qurilmalar;

III – tur. Shipdan tashqari devorlarining 20% dank am qismida suv sizib chiqishiga yo'l qo'yish mumkin bo'lgan qurilmalar. Devorlardan sizib chiquvchi suvlarni chetlatish maqsadida usbu inshootlarning to'shamasi bo'ylab chiqindai yoki suv so'ruvchi quvirlar tomon maxsus lotoklar rejalashtiriladi.

Yuqoridagi I – turga ichida ma'lum darajada namlik va estetik holatini saqlash lozim bo'lgan metropolitan bekatlari, piyodalar yer osti yo'lladi, fuqaro himoyasiga oid inshootlar va boshqalarni misol qilishimiz mumkin.

Yer osti kommunikatsiyalari, avtomobil yo'llari to'nnellari, doimo odam bo'lishi talab etilmaydigan ishlab chiqarish inshootlari II-tur bo'yicha himoyalanadi.

III – turga esa texnik maqsadda foydalaniladigan inshootlar, o'ta nam holatda foydalanishga ruxsat etilmaydigan elektr va boshqa havfli uskunalar bo'lmagan inshootlar kiradi.

Suvdan himoyalashning quyidagi turlari mavjud:

- bosimga qarshi tashqi himoya;
- bosimli suvga qarshi ichki himoya;

- suv to'plagichlarni himoyalash;
- bosimsiz suvlardan himoyalash;
- kapilyar suvlardan himoyalash.

Bosimga qarshi tashqi himoya sizot suvlaridan himoyalashning eng samarador usuli hisoblanib, odatda undan yangi inshoot qurilishida foydalaniladi.

Bosimli suvga qarshi ichki himoya ta'sir etuvchi suv bosimiga hartomonlama qarshi turishi lozim bo'lgan usul. Bosimli suvdan himoyalashning ushbu turi foydalanishdagi inshootlarning ta'mirlash jarayonida, yoki suv sathining ko'tarilishi munosabati bilan qo'llaniladi.

Suv to'plagichlar himoyasi bosimli suvga qarshi ichki himoyadan suvning bosimli ta'sirini yo'naltirish bilan farqlanadi. Ushbu holatda suv to'plagichning ichki qoplamasi yengil ashyodan bajarilishi lozim.

Bosimsiz suvlardan himoyalash bosim ta'sirida bo'lmaydi. Ammo suv o'tkazmaydigan holatda bajariladi.

Kapilyar suvlardan himoyalash suv o'tkazmaydigan bo'lishi shart emas. Kapilyar oqimlarni to'sish maqsadida kapilyar kanallarga ega bo'lmagan yirik g'ovakli ashyolardan foydalaniladi. Buning uchun inshoot devoir yoki devor oldi gruntlariga suv bosimiga nisbatan turg'un bo'lgan kapilyar g'ovaksiz ashyo yuboriladi.

Chuqur poydevorlarni zararsiz suv ta'siridan himoyalash shart emas. Ammo ular ustidagi devorlarni kapilyar suvlardan himoyalash uchun devorni va ichki suvoqni kesib o'tuvchi yahlit himoya qatlam o'rnatish lozim bo'ladi. Ushbu himoya qatlami ikki qavatli bo'lib, o'rama adhyodan (qora qog'oz, to'l) tashkil topadi. Uning o'rnatilish balandligi rejalash sathidan 0,1 – 0,5 m. balandlikda bo'ladi.

Yer osti suvlari bo'lmagan holatda I va II kategoriya inshootlarni kapilyar suvlardan himoyalash uchun ulaning betonli to'shamasi ostida qalinligi 5 sm dank am bo'lmagan toshlar yotqozoladi.

Yer osti inshootlarini qurish va undan foydalanish jarayonida ularda quyidagi yoriqlar yuzaga kelishi mumkin: quyma betonlarda – kirishish jarayonida, yig’ma betonda esa gruntning cho’kishi oqibatida choklarning ochilishi, shuningdek, ba’zi hollarda harorat ta’sirida ham ular paydo bo’lishi mumkin.

Mazkur sharoitda himoyga muxtoj qurilmalarni 3 guruhga bo’lish mumkin:

- 1 – yoriqqa chidamli (hisob natijasiga ko’ra yorilmaydigan);
- 2 – hisoblash natijasiga ko’ra chegaralangan, yani 0,1 mm dan ortiq bo’lmagan yoriqlar;
- 3 – mustahkamlik talabiga javob beradigan yoriqlarning o’lchami 0,1 mm dan ziyod bo’lgan qurilmalar.

Yer osti inshootlarini va atrof gruntni elektr ta’siridan himoyalash ishlari mazkur sharoitga nisbatan qo’yilgan talablarga javob berishi lozim.

O’rnatish bo’yicha quyidagi himoya turlaridan foydalaniladi: shimishga, bo’yashga, suvashga, yelimlashga va tiklashga yo’naltirilgan himoyalar.

Ruhsat etiladigan namlanish darajasi bo’yicha inshootlar kategoriyasi	Suvashga oid						Bo’yashga oid	Yelimlashga oid	Metalldan			
	Sementli			Issiq asfaltli						Sovuq asfaltli		
	Yorilishga chidamlilik kategoriyasi											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
II	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
III	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Pastlashuvchi quduqlar:				+	+	-	+	-				
I	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+
II	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-
III	+	+	-	+		-	-	-	+	+	+	-

Yuqoridagi jadvalda bosimli suv ta’siriga nisbatan taklif etiladigan himoya turlari keltirilgan.

Адабиётлар

1. Покровский В.М. Гидроизоляционные работы. Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1985. -320 с.
2. Указания по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений. (СН 301-65) –М.: Стройиздат, 1971.

ЗИЛЗИЛА ТАЪСИРИДА ЛЁССЛИ ГРУНТНИНГ ҚУЙҚАЛАНИШ ҚАТЛАМИ

PhD, Ташходжаев А.У., маг. Норматова Р., талаба Қосимов Ш. (ТАҚИ)

Маруза иншоот заминдаги грунтнинг сейсмик таъсирда қуйқаланиши ва ушбу қатламни дастлабки чуқурлигини аниқлашга бағишланади. Грунтнинг мустақамлик кўрсаткичлари ва таъсир этувчи сейсмик кучнинг ўзаро мувозанат ҳолати асосида аниқланган қуйқаланиш чуқурлиги ҳар томонлама таҳлилланади.

Доклад посвящается вопросу исследования глубины разжижаемой толщи, возникающей в процессе колебания толщи грунта. Из условия предельного равновесия грунта в условиях колебания предлагается формула для определения разжижаемой зоны, которая подвергается всестороннему анализу.

The report is devoted to a question of research of depth of the diluted thickness arising in the course of fluctuation of thickness of a ground. From a condition of limiting balance of a ground in conditions fluctuation the formula for definition of a diluted zone which is exposed to the analysis is offered.

Маълумки лёсс грунтлари тўла намланган ҳолатда зилзила таъсирига нисбатан нотурғун ҳисобланади. Бундай ҳолат уларнинг тебраниш жараёнида қуйқаланиши, оқибатда кутилмаган қўшимча деформация юзага келиши билан изоҳланади.

Намланган лёсс заминларнинг сейсмик турғунлигини баҳолаш учун зилзила таъсир вақтига нисбатан грунтнинг қуйқаланиш қатлами қалинлигини аниқлаш муҳим ўрин тутди.

Сейсмик куч таъсири остида грунт қатламининг маълум чуқурлигида $a_c = a_m$ (бунда a_c, a_m – тегишлича сейсмик ва мквозанат тезланишлар)

шартнинг юзага келиши тебранаётган қатламни икки бўлакка ажратиши ҳақида тажрибаларимиз кўрсатган. Унда грунтнинг қуйқаланиш ҳолати юзага келадиган фаол қатлам қалинлиги ушбу шартни бажарилиши билан юзага келади ва бу қатлам қаърида грунтнинг қуйқаланиш жараёни бошланади.

Бундан келиб чиққан ҳолда фаол қатламнинг остки чегараси грунт қатламининг қуйидаги тенглик юзага келган чуқурликка тўғри келади:

$$\frac{\gamma_w}{2\pi g} T v_c a_c = \sigma_{дин} tg\varphi_w + c_v, \quad (1)$$

бунда γ_w - намликдаги грунтнинг зичлиги;

g – жисмнинг эркин тушиш тезланиши;

T – грунтнинг тебраниш даври;

v_c – сейсмик тўлқин тезлиги;

σ – грунт қатламига таъсир этувчи босим;

φ – грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги;

c_v – грунт зарралари аро умумий боғланиш кучи;

Ушбу тенгликдан фаол қатлам чегарасини аниқлаш учун уни бир оз таҳлиллаймиз. Маълумки $\sigma_{дин}$ кўрсаткич грунт қатламининг маълум чуқурлигига таъсир этувчи статик ва динамик кучлар йиғиндисидан ҳосил бўлувчи зўриқишларни ифодалайди. Умумий ҳолда ушбу кўрсаткич грунт сиртига қўйилган ташқи юкдан (σ_z) ва грунтнинг соф оғирлигидан ($\gamma_w z$) юзага келувчи зўриқишнинг динамик ҳолатини ифодалайди, яъни:

$$\sigma_{дин} = \sigma_{z,ин} + \gamma_w z \quad (2)$$

Агар грунт қатлами сиртига ташқи юк таъсир этмаса ($\sigma_{z,ин} = 0$), у ҳолда юқоридаги тенгликни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$\frac{\gamma_w}{2\pi g} T v_c a_c = \gamma_w z tg\varphi_w + c_v \quad (3)$$

Шу билан бирга проф. Медведев С.В.нинг таъкидлашича зилзиланинг тебраниш даври T турли тегралар учун турлича қийматга эга бўлиб, майдоннинг грунт шароитига боғлиқ бўлади [1]. Бир жинсли грунтлар учун T нинг қиймати қатлам қалинлиги H ва зарраларнинг тебраниш тезлигига

боғлиқ бўлиши муаллиф томонидан ўтказилган кўплаб тажрибаларда кузатилган, яъни:

$$T = \frac{4H}{v_c} \quad (4)$$

ва

$$\frac{a_c}{g} = k_c \quad (5)$$

бунда – k_c - сейсмик коэффициент.

(4) ва (5) ифодаларни назарда тутиб (3) ни қуйидагича тасвирлаш мумкин:

$$0,64 \gamma_w k_c H = \gamma_w z \operatorname{tg} \varphi_w + c_v \quad (6)$$

Ушбу тенгликдаги z бизнинг ҳолатда фаол қатлам чуқурлигини ифодалайди. Буни эътиборга олсак:

$$l_0 = \frac{0,64 k_c \gamma_w H - c_v}{\gamma_w \operatorname{tg} \varphi_w} \quad (7)$$

(7) ифода ҳар қандай хусусий ҳол учун тебранишнинг бошланғич вақтида ($t=0$) грунт қаърида юзага келувчи фаол қатламнинг дастлабки чуқурлигини аниқлашга имкон беради.

Ундан кузатилишига кўра, фаол қатлам ва унинг қалинлиги аввало зилзила тезланиши (a_c) нинг миқдорига боғлиқ.

Тажрибалардан кузатилишича тебранаётган грунт зарралари орасидаги умумий боғланиш кучи (c_v) миқдорининг ҳар қандай ортиши фаол қатлам қалинлигини l_0 қисқаришига олиб келади. Бундай ҳолатни (7) ифодадан ҳам кузатиш мумкин.

Демак, зилзила жараёнида замин қаърида юзага келувчи қуйқаланиш қатламини аниқлашда грунт зарралари аро боғланиш кучи ўзига хос аҳамиятга эга экан. Грунтнинг боғланиш кучи ортиши билан унинг мустаҳкамлиги кўпаяди. Демак унинг сейсмик зўриқишга қаршилиги ҳам ортади. Агар (7) ифодадаги умумий боғланиш кучини ташкил этувчиларга ажратсак [2], яъни:

$$c_v = c_w + c_b, \quad (8)$$

бунда c_w - сув коллоид хусусиятига эга бўлган юмшоқ боғланиш кучи;

c_b - грунт зарралари аро бикр боғланиш кучи.

Замин таркибидаги грунтнинг ҳолатига қараб боғланиш кучлари турлича бўлишини кузатиш мумкин. Унда энг бўш, тўла намланган лёссларнинг сейсмик зўриқишга нисбатан қаршилиги қуйидагича ифодаланади:

$$\tau^c = c_w \quad (9)$$

Бу эса мазкур грунтларнинг қуйқаланишга нисбатан мойиллигини ва уларда фаол қатлам нисбатан чуқур бўлишини кўрсатади. Грунтнинг бундай ҳолатида фаол қатлам қалинлиги фақат юмшоқ боғланиш кучига боғлиқ бўлиб (унинг қиймати 0,1 – 5 МПа), иншоот оғирлигидан юзага келувчи тик зўриқишнинг таъсири бўлмайди. (9) ифода асосида тўла намланган юмшоқ ҳолатдаги лёсс грунтларнинг динамик нотурғунлиги ҳақида хулоса қилиш мумкин. Ушбу хулосанинг ҳақиқатга яқинлигини илмий адабиётларда келтирилган сувга тўйинган грунтларда барпо этилган иншоотларнинг зилзила оқибатидаги шикастланишлари ҳақидаги мисоллар тасдиқлайди.

Кам намликдаги лёсс грунтларида эса юқоридаги ҳолат бирмунча бошқача кечади. Уларнинг таркибида ишқаланиш ва бикр боғланиш кучларининг мавжудлиги ҳар қандай шароитда ҳам фаол қатлам чегарасини қисқартиради.

Тажрибалар кўрсатишига кўра маълум шароитларда (7) ифода ёрдамида аниқланадиган қуйқаланишнинг бошланғич чуқурлигини грунт қаъри бўйлаб ортишини ҳам кузатиш мумкин.

Адабиётлар

1. Медведев С.В., Карапетян Б.К., Быховский В.А. *Сейсмические воздействия на здания и сооружения.* - М.: Стройиздат, 1988. – 340 с.

2. Маслов Н.Н. *Механика грунтов в практике строительства.* - М.: 1974.-320 с.

ТЎҒОН ЯДРОСИ ГРУНТЛАРИНИНГ УЗОҚ МУДДАТЛИ ДЕФОРМАЦИЯСИ

т.ф. д.,проф. Расулов Р.Х., магистр Ражабалиев М. (ТАҚИ)

Мақола тўғон ядросининг бир қисми сифатида антропоген тупроқларнинг реологик хусусиятларини баҳолашга бағишланган. Таъкидланишича, антропоген тупроқларнинг узоқ муддатли деформацияси танангенциал қия стресслар таъсири остида тупроқ уланиши миқдорининг ўзгариши натижасида содир бўлади. Формулалар чизик, квадрат ва тўртбурчаклар пойдевор остида тупроқ деформациясининг қийматларини аниқлаш учун берилган.

Статья посвящена вопросам оценки реологических свойств антропогенных грунтов в составе ядра плотин. Отмечается, что длительная деформация антропогенных грунтов происходит за счет изменения величины связности грунта под действием касательных сдвигающих напряжений. Даются формулы для определения величин деформации грунтов под ленточных, квадратных и прямоугольных фундаментов.

The article is devoted to the matters of grading reologic characteristics of anthropogenic soils in the composition the body of damb. It is mentioned that prolonged deformation of anthropogenic soils happens because of coherency's sire change of the soil under the influence of tangent moving pressure. Formulas for determining the sire of soils' deformation under stripe, square and rectangle basis are given.

Маълумки, ҳар қандай бино ва иншоотнинг мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлашнинг асосий шарти уларда юз бериши мумкин бўлган деформациянинг миқдори рухсат этилувчи миқдордан ортиқ бўлмаслигидир.

Иншоот деформациясини (чўкишини) рухсат этиладиган миқдордан кам ҳолатда ушлаб туришга ҳамма вақт ҳам эришиб бўлмайди. Бунинг кўплаб сабаблари бўлиб, улар орасида бизнинг мавзуимиз: реологик жараёнда замин грунтининг мустаҳкамлиги аста-секинлик билан камайиб бориш ҳолати ўта муҳим ўрин тутди.

Грунтнинг узоқ вақт давом этувчи деформациясини ёритишда ҳозирги замон грунтлар механикасининг “консолидация назария” сини қўллаш қўпол

хатоликларга олиб келиши мумкин. Чунки ушбу назария асосида грунт ғоваклигининг ҳар қандай хажмий ўзгариш ундан сизиб чиқаётган сувнинг хажмига тенг деган фараз ётади. Реологик жараёнда эса, юқорида айтиб ўтганимиздек, ушбу нисбатни бажарилиши тугул деформациянинг моҳияти ҳам бутунлай ўзгача рўй беради.

Шуларни назарда тутган ҳолда иншоот заминининг давомий чўкишини (деформациясини) аниқлаш учун янгича амалий усул ишлаб чиқишни тақазо этади. Ўз-ўзидан маълумки, бундай усул замин грунтларини реологик ҳолатини белгиловчи ёпишқоқлик хусусиятини ва унинг вақт бўйлаб ўзгариш жараёнини баҳолаш асосида яратилмоғи лозим.

Қуйида баён этиладиган антропоген грунтли заминларда барпо этиладиган (фойдаланишдаги) иншоотларни узоқ вақт давомида чўкиш деформациясини башоратлаш усули, фикримизча, юқоридаги талабларга жавоб беради.

Ташқи юк (p_x) таъсиридаги грунтнинг вақт давомида зичлашув тезлигини $e_p(t)$ қуйидагича ифодалаш мумкин [1]:

$$de_p(t) = \frac{p_x}{\eta_t} dt \quad (1)$$

бунда p_x - пойдевор таг юзасидаги ҳисобий босим, қуйидагича аниқланади:

$$p_x = p_{ин} - H\gamma \quad (2)$$

бунда $p_{ин}$ - иншоотдан тушаётган босимнинг (пойдевор оғирлигини ҳам назарда тутганда) ўртача қиймати; H - пойдеворнинг чуқурлиги; γ - грунт ва пойдевор ашёсининг ўртача зичлиги.

Грунтнинг ёпишқоқлик коэффиценти вақт давомида қуйидагича ўзгаради [2]:

$$\eta_t = \eta_0 - (\eta_0 - \eta_\sigma) \cdot e^{-\mu t} \quad (3)$$

бунда $\eta_\sigma, \eta_0, \eta_t$ - ёпишқоқлик коэффицентининг бошланғич, охириги ва маълум вақтдаги миқдорлари; μ - грунтнинг ҳоссаларига боғлиқ тажриба асосида аниқланадиган коэффицент.

3- ифодани (1) га қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$de_p(t) = \frac{P_x}{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_6) \cdot e^{-\mu t}} dt \quad (4)$$

4- тенгламани курилиш бошланишидан ($t = 0$) маълум вақт (t) оралиғида интегралласак:

$$e_p(t) = \int_0^t \frac{P_x}{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_6) \cdot e^{-\mu t}} dt \quad (5)$$

яъни:

$$e_p(t) = P_x \left[\frac{1}{\eta_0} + \frac{1}{\mu \eta_0} \ln \frac{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_6) e^{-\mu t}}{\eta_6} \right] \quad (6)$$

ҳосил бўлади.

Ушбу ифода заминнинг нисбий деформациясини (иншоот чўкишини) турли вақтга нисбатан аниқлаш имконини яратади. Унда ёпишқоқлик коэффициенти вақт давомида ўзгарувчан $\eta = f(t)$, чуқурлик (z) бўйича эса ўзгармас $[\eta_t = f(z) = const]$ миқдор деб қабул қилинган. Шунингдек p_x нинг қиймати ҳам чуқурлик бўйлаб $[p_x = f(z) = const]$ доимий деб ҳисобланган.

Қабул қилинган қоидаларга асосланиб жиддий қатлам қалинлиги (D) ни аниқлаб, ушбу қатламнинг вақт бўйлаб деформацияси (иншоотнинг чўкиши)ни қуйидагича ёзишимиз мумкин:

$$S_t = P_x \left[\frac{1}{\eta_0} + \frac{1}{\mu \eta_0} \ln \frac{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_6) \cdot e^{-\mu t}}{\eta_6} \right] \cdot D \quad (7)$$

7- ифодани жиддий қатлам чуқур бўлмаган ва пойдевор таг юзасининг майдони нисбатан кенг бўлган ҳолатлар учун қўллаш мақсадга мувофиқдир. Акс ҳолда таъсир босимининг миқдори грунт қаъри бўйлаб ўзгарувчан $[p_z = f(z) \neq const]$ деб қаралиши лозим бўлади.

Бундай ҳолатга (7) ифодани пойдевор таг юзаси сатҳидан (0) жиддий қатлам остигача (D) масофада интеграллаш орқали эришиш мумкин, яъни:

$$S_t = \int_0^D P_x \left[\frac{1}{\eta_0} + \frac{1}{\mu \eta_0} \ln \frac{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_6) \cdot e^{-\mu t}}{\eta_6} \right] \cdot dz \quad (8)$$

Ушбу ифодадан фойдаланиш учун тик йўналган зўриқиш p_z нинг чуқурлик z бўйлаб тарқалиши ҳақида маълумотга эга бўлмоқлик даркор. Бу масалани ечимига оид турли таклифлар мавжуд. Улар орасида Бринг Ханзеннинг қуйидаги ифодалари мақсадимиз учун қўл келади [3]:

а) тасмасимон пойдевор учун:

$$p_z = \frac{B}{B+z} p_x; \quad (9)$$

б) квадрат ўлчамли пойдеворлар учун:

$$p_z = \frac{B^2}{(B+z)^2} p_x; \quad (10)$$

в) тўртбурчак пойдеворлар учун:

$$p_z = \frac{AB}{(A+z)(B+z)} p_x, \quad (11)$$

юқоридаги ифодаларда: B - пойдевор эни; A - пойдевор бўйи.

(9)–(11) ларни назарда тутиб (8) тенгламани $0-D$ ораликда интегралласак иншоотнинг t вақт бўйлаб чўкишини (S_t) аниқлашга оид қуйидаги ифодаларни ҳосил қиламиз:

а) тасмасимон пойдевор учун:

$$S_t = p_x B \left[\frac{1}{\eta_0} + \frac{1}{\mu \eta_0} \ln \frac{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_\sigma) \cdot e^{-\mu t}}{\eta_\sigma} \right] \cdot \ln \frac{B+D}{B}; \quad (12)$$

б) квадрат ўлчамли пойдеворлар учун:

$$S_t = p_x \frac{B \cdot D}{B+D} \left[\frac{t}{\eta_0} + \frac{1}{\mu \eta_0} \ln \frac{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_\sigma) \cdot e^{-\mu t}}{\eta_\sigma} \right]; \quad (13)$$

в) тўртбурчак пойдеворлар учун:

$$S_t = p_x \frac{B \cdot D}{A-B} \left[\frac{t}{\eta_0} + \frac{1}{\mu \eta_0} \ln \frac{\eta_0 - (\eta_0 - \eta_\sigma) \cdot e^{-\mu t}}{\eta_\sigma} \right] \cdot \ln \left(\frac{B+D}{A+D} \cdot \frac{A}{B} \right). \quad (14)$$

Юқоридаги (12)–(14) ифодалар ёрдамида иншоот барпо этилгандан сўнг исталган вақт ичида, ёки ундан тўлиқ фойдаланиш даврига нисбатан чўкиш миқдорини аниқлаш мумкин.

Унинг ўзига хос афзаллик томони грунтнинг мураккаб физик-механик кўрсаткичларини четлаб ўтиб, оддий тажриба ёрдамида аниқланадиган ёпишқоқлик коэффициентидан фойдаланишдир.

Ҳозирги вақтда амалиётда қўлланилиб келаётган иншоот чўкиши давомийлигини баҳолашга оид усуллар грунтнинг деформацияси, тик зўриқишлар (p_z, p_x) таъсирида юзага келади деган фараз асосида тузилган.

Шу билан бирга, тик зўриқишлардан ташқари уринма зўриқиш таъсирдан юзага келувчи силжишлар эса кўп ҳолларда эътибордан тушириб қолдирилган. Маълумки уринма зўриқишлар таъсир этаётган юкнинг йўналишидан қатъий назар вужудга келади. Таъсир юкининг тик йўналган зўриқишидан ҳосил бўлувчи деформация ҳамма вақт ҳам сўнувчан характерга эга. Уринма зўриқиш таъсирида юзага келувчи деформация эса, грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини вақт давомида сусайиши билан боғлиқ бўлгани боис узок вақт давом этувчи силжиш ҳолатини ўзида намоён қилиб, натижаси халокатли яқун топиши мумкин.

Иншоот заминида реологик ҳолатни ривожланиши қуйидагиларга олиб келиши мумкин:

а) мустаҳкамлигини йўқотган грунтнинг пойдевор остидан ситиб чиқиши натижасида иншоотни нотекис чўкишини ривожланиши;

б) деформацияланиш жараёнида грунт таркибидаги бикр боғланиш кучи (c_c) ни бузилиши оқибатида грунт мустаҳкамлигини қўшимча камайиши;

в) иншоот чўкишини миқдорий ва нотекислик жиҳатидан бошқариб бўлмаслик ҳолатни юзага келиши.

Адабиётлар

1. **Маслов Н.Н.** Основы инженерной геологии и механики грунтов. –М.: Стройиздат,1987. -320 с.

2. **Расулов Х.З.** Прогноз деформации сооружений в результате пластического течения грунтов оснований при землетрясениях. // Труды 1-го Центрально –Азиатского геотехнического симпозиума. –Астана,2000. –С.266-270.

3. **Brinch Hansen.** Hauptprobleme der Bodenmechanic. –Berlin, 1960, -93 p.

YER SILKINISH OQIBATLARINI BARTARAF ETISH

dots. Mahmudov S.M., magistr Madaminova A.B. (TAQI)

Yer silkinishining oqibatlarini bartaraf etishda ishga yaroqlik har bir kishi ishtirok etishi zarur va quyidagi ishlar birlamchi hisoblanadi:

- Yer tagida, buzilgan va yonayotgan uyda qolgan odamlarni qutqarish;
- Ishlab chiqarish, kommunal-energetik tizimlarda sodir bo'ladigan avariylarning oldini olish va to'g'rilash (chunki bular inson hayotiga xavf soladi);
- Buzilgan uylarni, inshootlarni tiklash;
- Talofat ko'rganlarga tibbiy yordam ko'rsatish shahobchalarini tayyorlash;
- Yer silkinish o'chog'ida suv ta'minotini tiklash.

Yer silkinishi boshqa turdagi tabiiy ofatlarni, falokatlarini: masalan, yer surilishi, suv toshqini, qor ko'chkisi, yong'in chiqishi hamda avariylarni: kommunal-energetik tizimlarining izdan chiqishi, kimyo sanoati korxonalarida avariya natijasida KTZMLarning tashqariga to'kilishi, AESlarda radioaktiv moddalarni atmosferaga chiqishi va boshqa xavfli ofatlarning yuzaga kelishiga sabab bo'lishi mumkin. Ammo, hozirgacha yer silkinishining aniq vaqtini va joyini ayta oladigan uslub yo'q, lekin yerning tavsifli xususiyatlari, tirik mavjudodlarning xatti-harakatlari o'zgarishiga qarab olimlar yer silkinishi haqida muayyan ma'lumotlarni beradilar.

Yer silkinish ofatidan muxofaza qilishning bir usuli bu oldindan seysmoaktiv mintaqalarni belgilash hisoblanadi. Bunda insonlar uchun, xalq xo'jaligi tarmoqlari uchun xavfli bo'lgan 7-8 balli yuqori yer silkinishi mumkin bo'lgan joylarni belgilab xarita tuziladi. Mana shunday seysmoaktiv mintaqalarda oldindan turli muhofaza omillari ko'rib, inshootlarni ko'rish, ta'minlash va ba'zi xavfli ishlab chiqarish tarmoqlarini (kimyo zavodlari, AESlar va shunga o'xshash korxonalarni) xatto to'xtatish ishlari amalga oshiriladi. Shunday ishlar, ya'ni O'zbekistonning seysmoaktiv xududlari xaritasi 1977-yilgacha amal qilib keldi va hozirgi kunda O'zbekiston Fanlar Akademiyasining seysmologiya instituti tomonidan 1997-yilda

O‘zbekistonning yangi seysmoaktiv xaritasi tuzilib, bunda xar bir hududning seysmologik xususiyatlari hisobga olingan.

Yangi xaritada ko‘rsatilishicha O‘zbekistonning mintaqalarida bo‘lishi mumkin bo‘lgan yer silkinishlari belgilangan. Jumladan, Qoraqalpog‘iston Respublikasida — 6 ballgacha; Xorazm va Samarqand viloyatlarida - 7 ballgacha; Toshkent, Qarshi, Buxoro, Termiz, Namangan, Farg‘ona shaxarlarida — 8 ballgacha; Andijon viloyatida — 9 ballgacha belgilangan. Shuningdek, seysmoaktiv xaritada Toshkent shaxri uchun ham 6-9 ballgacha bo‘ladigan mikroseysmoaktiv hududlar ham belgilab qo‘yilganki, hozirgi kunda mana shu ma’lumotlar asosida Toshkent shaxrida maqsadli qurilishlar amalga oshirilmoqda.

Shu yerda ta’kidlab o‘tish kerakki, respublikamizda 136 ta shahar mavjud bo‘lib, ulardan 13 tasi yirik shaharlar hisoblanadi. Shaharlarda qurilishlar 5 ta toifa bo‘yicha amalga oshirilib, ular katta-kichikligidan qat’iy nazar xalqa yo‘li bilan belgilanishi zarur.

Adabiyotlar

1. Abdullabekov K. N., Zilziladan saqlanish mumkinmi? T., 1992;
2. Karimov F. X., Zemletryaseniye, M, 1993; Otaboyev X., Zilzila T., 1988.
2. O‘zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil</ref>
3. Umarov G‘. — „HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI“ fanidan MAJMUA, Samarqand
4. Yormatov G‘.Y. va boshqalar. Hayot faoliyati xavfsizligi. -T.: „Aloqachi“, 2009 yil. — 348 b.
5. Nigmatov I., Tojiyev M.X. — „Favqulodda vaziyatlar va fuqaro muhofazasi“ Darslik.- T.: Iqtisod-moliya. 2011. –260 b.
6. Qudratov A. va bosh. — “Hayotiy faoliyat xavfsizligi”. Ma’ruza kursi. “Aloqachi”. -T.: 2005. –355 b.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

к.т.н., с.н.с. Х.С. Сагдиев, док. PhD А.С. Ювмитов

Институт механики и сейсмостойкости сооружений

им. М.Т.Уразбаева АН РУз

Ушбу мақолада кўп қаватли биналарнинг динамик кўрсаткичларига актив сейсмик ҳимоя қурилмаларининг таъсири тадқиқ қилинган. ўрганилган. Мисол сифатида бикр маҳкамланган ва сирпанадиган таянчлар кўринишидаги тўққиз қаватли бино тадқиқ қилинган.

В данной статье исследован вопрос влияние активной сейсмической защиты на динамические характеристики многоэтажных зданий. В качестве примера исследовано девятиэтажное здание на жестко заделанном фундаменте и с учетом сейсмоизоляции в виде скользящей опоры.

In this article was studied the task of the impact of active seismic protection on the dynamic characteristics of the multi-story buildings. As an example was studied nine-story building on a rigidly fixed foundation and taking into account seismic isolation in the form of a sliding support.

В настоящее время 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 самых зданий специальными устройствами, представляющими активную сейсмозащиту, в отличие от такой называемой пассивной, регламентирующей выбор объемно-планировочных решений и качество строительно-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 здания с помощью

скользящих опор и скользящих поясов, выполняемых в виде ряда опор, 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 проскальзывании относительно фундамента [3-5]. При этом часть энергии, сообщаемая сооружению, затрачивается не на преодоление сопротивления связей в конструкции, а на преодоление сил трения скольжения.

Для расчета пространственных моделей зданий используется метод конечных элементов, позволяющий учитывать реальную геометрию здания, его конструктивные особенности, различие геометрических и физико-механических параметров составляющих конструкцию элементов, наличие в них проемов, т.е. фактически производится расчет реальной упругой (в этом смысле, конечно, идеализированной) пространственной конструкции [6, 7].

При этом считается, что панели стен и перекрытий находятся в условиях плоского напряжения и число возможных перемещений каждого узла в плоскости стены или перекрытия равно двум, т.е. изгиб панелей не учитывается. Исключение составляют узлы, приходящиеся на основание, где должны соблюдаться жесткие или скользящие (при наличии скользящего пояса) граничные условия, и стыки панелей, где узлы имеют три возможных перемещения: одно - вдоль стыка и два – перпендикулярно стыку в каждой стыкуемой плоскости. Пространственное поведение модели создается за счет трех возможных перемещений ребер конструкции, без учета изгиба плоских элементов (стен и перекрытий).

При изучении колебаний здания применяется метод динамического анализа сейсмостойкости и метод численного интегрирования уравнений движения системы при сейсмическом воздействии, заданном реальными или синтезированными акселерограммами. При решении используется пошаговый метод Ньюмарка [8], позволяющий учитывать демпфирование и

волновые процессы не только в основании, но и по зданию, находящемся в эпицентральной зоне землетрясения. В этом случае разрешающая система, полученная методом конечных элементов, представляется системой обыкновенных дифференциальных уравнений n -ого порядка (n - количество узловых перемещений) [9, 10].

При формировании этой системы учитываются граничные условия в основании сооружения, зависящие от этапа движения:

1. Для здания на жестком фундаменте (1-этап - до скольжения) в основании отсутствуют все возможные перемещения: горизонтальные по осям – δu , δv и вертикальные - δw

$$z=0: \delta u|_{z=0}=0; \delta v|_{z=0}=0; \delta w|_{z=0}=0. \quad (1)$$

Колебания здания на 1-ом этапе (до скольжения по поясу) описываются системой уравнений вида

$$[M]\{\ddot{u}\} + [K]\{u\} = [M]\{\ddot{u}_0(t)\} \quad (2)$$

с начальными нулевыми условиями

$$\{u(t=0)\} = 0, \{\dot{u}(t=0)\} = 0 \quad (3)$$

здесь $[K]$, $[M]$ - матрицы жесткости и массы модели на жестком фундаменте; $\{\ddot{u}_0(t)\}$ – кинематическое воздействие (ускорение) в основании; $\{u\}$ – вектор искомых перемещений в узловых точках модели (в каждом узле на плоскости – по два, а в узлах пересечения плоскостей – по три).

2. Для здания на 2-ом этапе движения (при скольжении) в основании допускаются горизонтальные перемещения, но отсутствуют вертикальные и поворот

$$z=0: \delta w|_{z=0}=0; \delta \varphi_{xy}=0 \quad (4)$$

Для модели здания в фазе скольжения (2-ой этап) при воздействии, достаточном для преодоления силы трения, порядок системы увеличивается за счет ненулевых перемещений в узлах ростверка, вызванных его проскальзыванием, при этом при скольжении по поясу действует сила сухого (F_{mp}) и вязкого (C_0) трения.

$$[M_1]\{\ddot{u}\} + [C_0]\{\dot{u}\} + [K_1]\{u\} = [M_1]\{\ddot{u}_0(t)\} \quad (5)$$

Здесь $[K_1], [M_1]$ - матрицы жесткости и массы модели, порядок которых увеличен за счет перемещений узлов элементов, приходящихся на ростверк, проскальзывающий относительно опор. Таким образом, если на первом этапе движения однородные граничные условия в основании снижают порядок системы за счет исключения из нее горизонтальных перемещений узлов, приходящихся на опору, то на втором этапе горизонтальные перемещения опорных узлов учитываются и, кроме того, на горизонтально перемещающиеся опорные узлы действуют внешние силы сухого трения с коэффициентом трения $f_{mp} = 0,1$. Полная сила сухого трения $F_{mp} = f_{mp} Q$; где Q – общий вес наземной части здания. При установке n опор внешняя сила на одну опору составит $F_{mpi} = f_{mp} Q / n$.

Другие обозначения в (5): $\{\ddot{u}_0(t)\}$ – кинематическое воздействие (ускорение основания).

Второе слагаемое в (5) относится к установленным в узлах основания демпферам. Явное выражение для матрицы демпфирования $[C_0]$ имеет вид $[C_0] = \eta[K_0]$. Здесь нулевой индекс матрицы жесткости $[K_0]$ означает, что вязкоупругое поведение относится только к опорам, а не ко всей модели сооружения. Для этого используются только те элементы матрицы жесткости, которые относятся к соответствующим перемещениям, остальные - обнуляются.

Таким образом, разрешающая система дифференциальных уравнений модели здания с сейсмозащитным поясом примет вид

$$[M_1]\{\ddot{u}\} + \eta[K_0]\{\dot{u}\} + [K_1]\{u\} = [M_1]\{\ddot{u}_0(t)\} \quad (6)$$

где η - коэффициент вязкости в опорах, определяется по формуле

$$\eta_i = \frac{\psi}{2\pi\omega_i} \quad (7)$$

где ψ - коэффициент внутреннего поглощения, ω_i - i -ая частота собственных колебаний зданий.

В случае жесткого фундамента в системе уравнений (6) второе

слагаемое отсутствует, а вектор узловых перемещений содержит только узловые перемещения самого сооружения.

С учетом диапазона спектра основных частот сооружения на опорах (1÷5 Гц), для коэффициента η получаем примерную величину $\eta=0,17$, которая в дальнейшем используется в расчетах динамического поведения модели сооружения на динамическую нагрузку с учетом волнового уноса энергии в основание при гармоническом воздействии с различными частотами - как вызывающими резонансный режим в здании, так и выходящими за границы диапазона основных частот.

Результаты расчетов перемещения в поперечном направлении здания с учетом жесткозаделанным фундаментом и с сейсмоизоляцией в виде скользящей опоры приведены на рис.1-2.

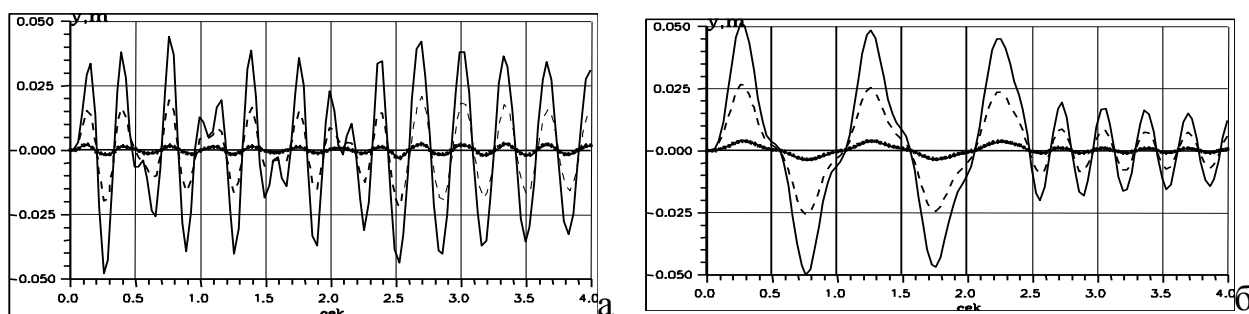


Рис.1. Поперечные перемещения точек девятиэтажного здания на жестком фундаменте; (—) –вверху здания, (- - -) – в центре здания, (· · · ·) –внизу здания при высокочастотном (а) и низкочастотном (б) воздействии

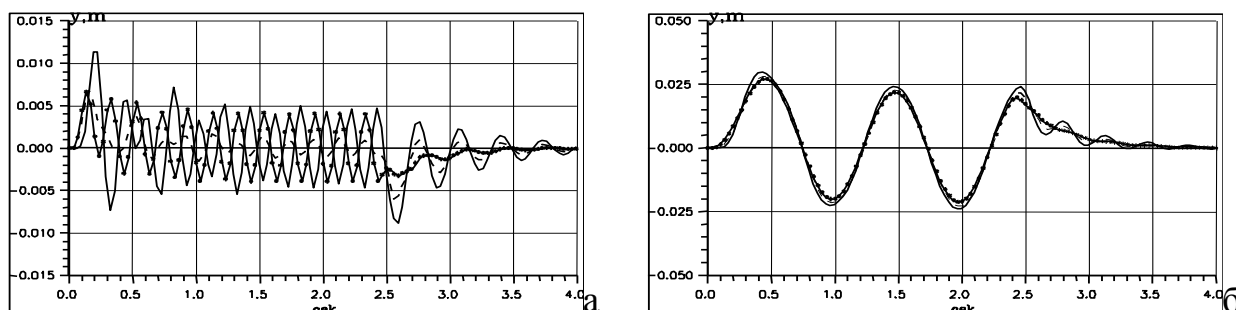


Рис.2. Поперечные перемещения точек девятиэтажного здания с сейсмоизолирующим фундаментом; (—) –вверху здания, (- - -) – в центре здания, (· · · ·) –внизу здания при высокочастотном (а) и низкочастотном (б) воздействии

Заключение

В результате анализа полученных численных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Анализ полученных численных результатов показывает, что учет демпфирования в фундаменте вызывает быстрое затухание колебаний и возвращение здания в исходное положение практически сразу после прекращения воздействия.

2. Сейсмоизоляция в фундаменте девятиэтажного здания способствует двукратному снижению уровня колебаний при низкочастотных и значительно – на порядок – уменьшает колебания при высокочастотных воздействиях на сооружение.

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. – С.122.

5. Рекомендации по проектированию зданий с сейсмоизолирующим скользящим поясом и динамическими гасителями колебаний // ЦНИИСК им. Кучеренко, НИИОСП им. Герсеванова. М.:ЦНИИСК им.Кучеренко.1985. – 55 с.

6. Т.Р. Рашидов, У.Ш. Шамсиев, Р.Н. Мушеев, А.З. Бовшовер. Сейсродинамика пространственных систем. Ташкент: Фан, 1992, – 152 с.

7. Т.Л. Чачуа. Определение форм и частот колебаний многоэтажных конструкций при их пространственном расчете на динамические воздействия. В. сб. Сейсмостойкое строительство. 1975.№.3. – С.97-105.

8. В.А. Постнов, И.Я. Хархурим. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций. Л.: Судостроение, 1974. - 342 с.

9. О.К. Зенкевич. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975, – 542 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

проф. Абдувахидов М., ст. преп. Абдувахидов М.М.

Наманганский Инженерно Технологический Институт

В статье исследован вопрос об определении изгибной жёсткости высотных сооружений, образованных путем сжатия продольным усилием, сообщаемым специальным натяжным тросом имеющих одинаковые или разные форморазмерные и материальные характеристики плоских элементов. Поставленная задача решена на основе феноменологического анализа работы пакетного стержня который не требует индивидуализации проблемы и применения мощных ЭВМ.

Диакоптика: жесткость на изгиб; функция; продольные усилия; сжатие; дисковой элемент; радиус; конструктивный фактор;. феноменологический анализ.

При строительстве высотных сооружений используются конструкции в виде пакета плоских элементов, сжатых продольным усилием, сообщаемым специальным натяжным тросом. Плоские элементы могут иметь одинаковые или изменяемые по определенной закономерности форморазмерные характеристики, а также быть изготовлены из одинакового или различного материала. Основной целью применения подобных конструкций является увеличение изгибной жесткости высотных сооружений, являющейся одной из наиболее важных факторов, определяющих прочность и сейсмостойкость сооружения.

Рассмотрим задачу об определении изгибной жесткости высотного сооружения в виде пакетной конструкции, состоящей из дисковых элементов двух видов, различающихся механическими и форморазмерными характеристиками.

Известно решение задачи об определении изгибной жесткости пакетных конструкций в виде стянутого в пакет продольным усилием сжатия плоских дисковых элементов – пакетного стержня в функции величины усилия сжатия пакета и двух функций влияния [1].

Основным недостатком данного решения является необходимость экспериментального определения двух функций влияния. При исследовании подобных сложных объектов в последнее время большую эффективность обеспечивают методы диакоптики и конечных элементов, а также феноменологии. Основанные на разделении объекта исследования на отдельные части методы диакоптики и конечных элементов требуют индивидуализации задач в высокой степени или применения очень мощных ЭВМ. Метод феноменологического анализа, основанный на изучении объекта исследования в целом, без его расчленения на части, и позволяющий отвлечься от физики процессов, происходящих в нем, в данном случае оказывается эффективным [2].

Выполняя феноменологический анализ работы пакетного стержня мы можем пренебрегать физико-механическими явлениями, происходящими при этом в его объеме и будем изучать его внешнее поведение в функции величины усилия сжатия пакета. Из предварительных наших теоретических и экспериментальных исследований, подтверждаемых другими авторами известно, что при увеличении величины усилия сжатия пакета от нулевого значения происходит следующее:

1. Неуклонно увеличиваются величины изгибных жесткостных параметров. При этом численные значения жесткостей асимптотически приближаются к их расчетным значениям, определенным для пакетного стержня, работающего как монолитный. Монолитный в этом смысле пакетный стержень мог бы быть выполнен, например, склеиванием дисковых элементов.

2. Темп роста величин изгибной жесткости неуклонно снижается с максимального значения при нулевом значении усилия сжатия, асимптотически приближаясь к нулевому значению.

3. По результатам экспериментов, иногда по крайне мере экстраполяцией этих результатов всегда можно определить значения усилия

пакета N_0 , при которых значения параметров жесткости не будут отличаться от расчетных их значений, определенных для расчетной модели в виде монолитного пакетного стержня не более, чем заранее определенная конечная малая величина.

4. Практические диапазоны изменения функции увеличения изгибной жесткости и уменьшения темпа ее роста ограничены техническими условиями и механическими параметрами пакетного рабочего органа.

Анализируя приведенное выше можно прийти к выводу, что темп роста величины изгибной жесткости пакетного стержня при соответствующих значениях величины усилия сжатия пакета T , в первом приближении можно считать пропорциональным значениям усилий сжатия.

Отметим, что величина усилия сжатия во всем диапазоне своего изменения $[0, N_0]$ возрастает прямолинейно, с учетом этого факта можно также с грубым приближением принять, что значение усилия сжатия в этом диапазоне равна полусумме его величин в граничных точках диапазона, т.е.

$$N = \frac{0 + N_0}{2} = \frac{N_0}{2}.$$

Исходя из этих предпосылок, можем выполнить математическое исследование и разработать математические модели процессов изменения параметров изгибной жесткости в зависимости от изменения величины усилия сжатия пакета. На основе принятых положений и допущений можем считать, что приращения величины изгибной жесткости при изменении величин усилия сжатия пакета при каждом его значении пропорциональны разностям $D_{pn} - D_n$ и обратно пропорциональны величине $\frac{N_0}{2}$, т.е.

$$dD_n = \frac{2(D_{pn} - D_n)}{N_0} dN \quad (1)$$

здесь: dD_n – приращение величины изгибной жесткости пакетного стержня;

D_{pn} – величина изгибной жесткости, рассчитанная для монолитного пакетного стержня;

D_n – текущее значение величины изгибной жесткости пакетного стержня.

Величину влияния всех остальных неучтенных факторов также в первом, грубом приближении определим феноменологической функцией неучтенных факторов A_u , которую пока принимаем постоянной. Тогда (1) переписывается в следующем виде:

$$dD_u = \frac{2A_u(D_{pn} - D_n)}{N_0} dN; \quad (2)$$

Решение полученного уравнения имеет вид:

$$D_u = D_{pn} \left(1 - e^{-\frac{2A_u N}{N_0}} \right) = D_{pn} \eta_u \quad (3)$$

где η_u – феноменологическая функция изгибной жесткости пакетного стержня.

Выражение для изгибной жесткости D пакетного стержня, состоящего из чередующихся дисков двух видов и работающего как монолитное тело, имеет вид:

$$D_{pn} = \frac{(l_p + l_n) E_p J_p E_n J_n}{l_n E_p J_p + l_p E_n J_n}.$$

здесь: l_p, l_n – толщины дисковых элементов двух видов;

E_p, E_n, G_p и G_n – модули упругости материалов дисковых элементов двух видов;

J_p, J_n, J_{pp} и J_{pn} – осевые и полярные моменты площадей поперечных сечений дисковых элементов двух видов.

Теперь на основании последней формулы и решения (3) можем написать выражение для определения величины изгибной жесткости пакетного стержня D_u в следующем виде:

$$D_u = \frac{(l_p + l_n) E_p J_p E_n J_n}{l_n E_p J_p + l_p E_n J_n} \left(1 - e^{-\frac{2A_u N}{N_0}} \right) = \frac{(l_p + l_n) E_p J_p E_n J_n}{l_n E_p J_p + l_p E_n J_n} \eta_u$$

В результате исследования мы получили феноменологический способ определения изгибной жесткости высотного сооружения в виде пакетного стержня, в котором количество функций влияния, определяемых экспериментально, уменьшено до одной.

Литературы

1. Абдувахидов М. Исследование жесткости составных рабочих органов. // Известия вузов. Машиностроение, 1994, №1-3, с. 27...30.
2. Абдувахидов М. Динамика пакетных роторов текстильных машин. Ташкент: Фан, 2011, 165 с.

ЗИЛЗИЛА ТЎЛҚИНЛАРИ ТАРҚАЛИШ ЖАРАЁНИДА ГРУНТ ҚАТЛАМИНИНГ ЗЎРИҚИШИ

т.ф.д., проф. Расулов Х.З., магистрант Худайбергандов Т. (ТАҚИ)

Маъруза грунт қатлами бўйлаб сейсик тўлқинлар тарқалиши жараёнида грунт қаърида юзага келувчи зўриқиши ҳолатини баҳолаш масаласига бағишланган. Унда грунт қатламининг тебраниши оқибатида юзага келувчи силжитувчи зўриқиши аниқланиб, унинг миқдори зарраларнинг харакат тезлиги v_c ва зилзила таъсирида грунтнинг тезланишига a_c боғлиқ эканлиги таъкидланади.

Доклад посвящается вопросам оценки напряженного состояния, возникающего в толще колеблющегося грунта при распространении сейсмических волн. Определяется значения касательных напряжений в зависимости от скорости движения частиц и ускорения колебания грунта.

The report is devoted to questions of an estimation of the intense condition arising in thickness of the fluctuating soil at distribution of seismic waves. It is defined values of tangents of pressure depending on speed of movement of particles and acceleration of fluctuation of a soil.

Мазкур масаланинг ечими зилзила содир бўлувчи тегранинг геологик ва тектоник шароитларнинг мураккаблик даражасига боғлиқ.

Зилзила тўлқинларининг ер қаърида тарқалиши оқибатида юзага келувчи зўриқишларни турли шароитларга (бир ва турли жинсли фазо, яримфазо, серқатлам муҳит ва б.) мослаб ўрганишга бағишланган изланишлар илмий адабиётда етарлича мавжуд.

Шу билан бирга грунтнинг сейсмик зўриқиш ҳолатини баҳолаш муҳандислик амалиётида ўта мураккаб муаммолардан бири ҳисобланади. Муаммонинг мураккаблик даражаси тегранинг геологик ва гидрогеологик хусусиятларини ўзига хослиги билан бирга, бўлғуси зилзиланинг характери ва давомийлиги ҳақидаги маълумотларни мавжуд эмаслигидир. Ушбу маълумотлар зилзила содир бўлгандан сўнг аниқ бўлади.

Маълумки, сейсмик районлаштиришга оид изланишлардан у ёки бу масканда содир бўлувчи зилзиланинг балли (сейсмик коэффицент), кам ҳолларда эса бўлғуси зилзиланинг спектр таркиби ҳақида маълумотлар юзага келиши мумкин. Шу билан бирга сейсмодектоник изланишлар ёрдамида зилзиланинг тахминий ўчоғини билиш мумкин. Қачонки майдон бўйлаб гармоник тебранишга оид ечимлар мавжуд бўлсагина, ушбу маълумотлардан сейсмик тўлқинлар тарқалиш бурчаги ва зилзила ўчоғидаги силжишлар, деформациялар ва зўриқишларни тахминий миқдорини аниқлаш мумкин.

Текис тўлқинлар билан бир жинсли грунтдан ташкил топган фазо орасидаги муносабатга оид масаланинг ечими ҳозирги вақтда кенг тарқалган. Ушбу ечимлардан нисбатан енгил, кам қаватли иншоотлар замини қаъридаги грунтлар зўриқишини аниқлашда фойдаланиш мумкин. Аммо, бунда ҳам бирнеча шартлар мавжуд бўлиб уларга жавоб бергандагина масала ижобий натижа бериши мумкин. Ушбу шартлар қаторига иншоот замини бўш сиртга ва қалин қатламга эга бўлиши, иншоот зилзила ўчоғидан узоқда жойлашуви ва ҳоказоларни киритиш мумкин. Юқоридаги шартлар бажарилган ҳолатда текис силжитувчи сейсмик тўлқин тарқалишидан грунт қаърида юзага келувчи уринма (силжитувчи) зўриқишини қуйидагича аниқлаш мумкин :

$$u(x,t) = \xi(x-ct) \quad (1)$$

бунда u - зарранинг силжиши;

x – тебранаётган грунт заррасининг координатаси;

c - мазкур грунт қатлами орқали ўтувчи сейсмик тўлқин тезлиги;

t - вақт;

ξ - сейсмик тўлқин шаклининг функцияси.

Агар тарқалаётган тўлқинни синусоидал шаклда деб қабул қилсак, юқоридаги ифодани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$u(x, t) = u_0 \sin \frac{2\pi}{cT}(x-ct), \quad (2)$$

бунда u_0 - грунт заррасининг силжиш амплитудаси;

T - грунт заррасининг тебраниш даври.

2 ифодани қуйидаги шаклда ёзсак:

$$\frac{\partial u(x, t)}{\partial x} = \varepsilon(x, t) = \xi(x-ct), \quad (3)$$

бунда $\varepsilon(x, t)$ - грунтнинг нисбий деформацияси.

Ундан ташқари

$$\frac{\partial u(x, t)}{\partial t} = v_c(x, t) = -\xi c(x-ct), \quad (4)$$

бунда $v_c(x, t)$ - грунт заррасининг силжиш тезлиги.

3 ва 4 ифодалардан қуйидагини ҳосил қиламиз

$$\varepsilon(x, t) = -\frac{v_c(x, t)}{c}. \quad (5)$$

Ушбу ифодадан биз излаётган грунт зарраларини силжитувчи зўриқишни юзага келтирамиз:

$$\tau_c(x, t) = -\frac{E_r}{c} v_c(x, t), \quad (6)$$

бунда E_r - грунтнинг эластиклик модули;

v_k – кўндаланг сейсмик тўлқин тарқалиш тезлиги.

Агар зилзила тўлқинларини 2 ифодага монанд синусоидал характерга эга деб қаралса зарраларнинг силжиш тезлиги $v_c(x, t)$ ни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$v_c(x, t) = \frac{T}{2\pi} a_c(x, t), \quad (7)$$

бунда $a(x,t)$ - грунт зарралари харакатининг тезланиши (умумий ҳолда зилзила акселерограммаси).

б ифодадаги

$$\frac{E_r}{c} = v_c \frac{\gamma_w}{g}, \quad (8)$$

эканлигини назарда тутсак тебранаётган грунт зарраларини силжитувчи зўриқишни аниқлашга оид қуйидаги якуний ифодани ҳосил қиламиз:

$$\tau_c = \frac{\gamma_w}{2\pi g} T v_c a_c, \quad (9)$$

Ушбу ифодадан грунт қатламининг тебраниши оқибатида юзага келувчи силжитувчи зўриқишнинг миқдори зарраларнинг ҳаракат тезлиги v_c ва зилзила таъсирида грунтнинг тезланишига a_c боғлиқ эканлигини кузатиш мумкин.

Адабиётлар

1. Медведев С.В., Карапетян Б.К., Быховский В.А. Сейсмические воздействия на здания и сооружения. - М.: Стройиздат, 1988. – 340 с.
2. Петрашень Г.И. Основы математической теории распространения сейсмических волн. //Сб.«Вопросы динамической теории распространения сейсмических волн». Вып. XVIII. -М.: Изд-во «Наука», 1988. –С.186-205.
3. Огурцов К.И. Количественные исследования волновых процессов в упругом полупространстве при различных типах воздействия. // Уч. Зап. ЛГУ №208, 1996, вып.30. –С. 295-307.

МАҲАЛЛИЙ МИНЕРАЛ ХОМ АШЁ РЕСУРСЛАРИ АСОСИДА ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРС ТЕЖАМКОР ЗАМОНАВИЙ ДЕВОРБОП МАТЕРИАЛЛАР ВА УЛАРНИ ФОЙДАЛАНИШДАГИ САМАРАДОРЛИГИ

т.ф.н., проф. З.М.Сатторов, талабалар Б.Р.Усаров, Б.З.Муродов (ТАҚИ)

Мақолада энергия ва ресурс тежамкор технологиялар асосида замонавий деворбоп материаллар – газобетон ва кўпикбетон блоклари, гипсли блоклар, силикат гишт, полистиролбетондан тайёрланган панелларни ишлаб чиқариш орқали тупроқ

ресурсларини сақлаш ва турар-жой биноларида иссиқликни сақлаш масалалари ёритилган.

В статье освещено сохранение почвенных ресурсов с путем производства энерго- и ресурсосберегающие современные стеновые материалы, так как газобетон и пенобетон блоки, гипсовые блоки, силикатный кирпич, панели полистиролбетона и теплоизоляция в жилищной здании.

In clause the preservation of soil resources with a way of manufacture power and resources-economy modern walling materials, as aerocrete and aerated concrete blocks, plaster blocks, silicate a brick, panel polysterene concrete and heat insulation in a housing building is covered.

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси ва Ўзбекистон Республикасида Маъмурий ислохотлар концепциясида белгиланган вазифаларни изчиллик билан амалга ошириш масаласига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёев таъкидлаганларидек “Бугунги кунда мамлакатимизнинг барча шаҳар ва туманларида кенг кўламдаги қурилиш-бунёдкорлик, яратувчанлик ишларининг жадаллик билан олиб борилаётганлиги, қурилиш тармоғи ва ҳажми ўтган уч йилга нисбатан 2019 йилда 1,7 баробар кўпайгани мазкур соҳани ривожланиб бораётганлигидан далолат беради” [1].

Хусусан, 2016 йилда давлат дастурлари доирасида қишлоқларда 13 мингта турар-жой, тадбиркорлар томонидан 13 минг 189 та хонадонли уйлар қурилган бўлиб, бунинг учун 4 трл. 330 млрд. сўм сарфланган. 2017 йилда давлат дастурлари доирасида қарийб 29 мингта, жумладан қишлоқларда 20,3 мингта, шаҳарларда 8,5 мингта яқин турар-жой бинолари барпо этилди. Тадбиркорлар томонидан 16 мингдан зиёд хонадонли уйлар қурилган. Яъни, умумий ҳисобда қарийб 45 мингта уй-жой барпо этилиб, булар учун 6,2 трл. сўм сарфланган. 2018 йилда бунёдкорлик кўлами янада кенгайиб, давлат дастурлари доирасида 42,2 мингта, шу жумладан қишлоқларда 25,3 мингта,

шаҳарларда қарийб 17 минг турар-жойлар, тадбиркорлар томонидан жами 19,7 минг хонадондан иборат уйлар қурилган. Яъни, қарийб 62 мингта уй-жойлар барпо этилиб, 12 трл. 130 млрд. сўм сарф-харажат қилинди. 2019 йил 1 ноябрь ҳолатига кўра давлат дастурлари доирасида қарийб 30 мингта, шу жумладан қишлоқларда 15 мингдан зиёд, шаҳарларда 15 мингга яқин турар-жойлар, тадбиркорлар томонидан эса жами 19,5 минг хонадонни ўз ичига олган уйлар барпо этилган. Умумий ҳисобда қарийб 49,5 минг уй-жой қурилиб, бунинг учун 12 трл. 24 млрд. сўм йўналтирилган. Мутахассисларнинг ҳисоб-китобларига кўра, халқимиз эҳтиёжини тўла қондириш учун ҳар йили 145 минг хонадондан иборат уйлар қурилиши керак. Бунинг учун эса қарийб 30 трл. сўм маблағ зарур бўлади. Бу маблағ эса давлат бюджетининг 23 фоизидан зиёдини ташкил этади.

Бугун замонавий рақобатбардош, сифатли қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни кенгайтириш ва соҳада барқарор нархларни ўрнатишнинг долзарблиги ва стратегик аҳамияти “Tashkent City” ва “Samarkand City” замонавий ишбилармонлик марказлари, Нурафшон шаҳри, Тошкент халқаро аэропорти, Тошкент ҳалқа йўли, Юнусобод метро линияси, йўл ўтказгичлар, намунавий ва хизмат турар жойлари, кам таъминланган оилалар учун уйларнинг қурилиши билан чамбарчас боғлиқдир.

Шу ўринда, қурилиш соҳасида ишлаб чиқариш корхоналари томонидан аҳолини сифатли қурилиш материаллари билан таъминлаш, тармоқ корхоналарини модернизациялаш орқали, импорт ҳажмини камайтириб, экспортбоп маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажмини кенгайтириш, ишлаб чиқариш қувватларини ишга тушириш орқали янги иш ўринларини яратиш, пировардида ички бозорда қурилиш материаллари нархининг ошиб кетишининг олдини олиш ва уларни арзонлаштириш соҳа ривожига муҳим омил бўлмоқда [2].

Бино ва иншоотларнинг лойиҳаларини такомиллаштириш, энергияни тежайдиган технологияларни қўллаш, замонавий ва арзон қурилиш материалларидан фойдаланишга алоҳида аҳамият берилмоқда.

Маълумки, қурилишда энг кўп қўлланиладиган пишган ғишт материалига бўлган талаб кун сайин ортиб бормоқда. Маълумки, ғиштнинг асосий хом ашёсини тупроқ ташкил этади. Ўзбекистон Республикасининг “Ер кодекси” қонуни 1998 йилда қабул қилган бўлиб, мазкур қонун ҳужжатларининг асосий вазифалари ҳозирги ва келажак авлодларнинг манфаатларини кўзлаб ердан илмий асосланган тарзда, оқилона фойдаланиш ва уни муҳофаза қилишни, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва оширишни, табиий муҳитни асраш ва яхшилашни, хўжалик юритишнинг барча шакллари тенг ҳуқуқлилик асосида ривожлантириш учун шароит яратишни, юридик ва жисмоний шахсларнинг ер участкаларига бўлган ҳуқуқларини ҳимоя қилишни таъминлаш мақсадида ер муносабатларини тартибга солишдан, шунингдек бу соҳада қонунийликни мустаҳкамлашдан, шу жумладан коррупцияга оид ҳуқуқбузарликларнинг олдини олишдан иборат.

Ғишт бутун дунё миқёсида ишлатиладиган асосий қурилиш материали ҳисобланади. Бугунги кунда ғишт юқори технологик қурилиш материали бўлиб, ишончли ва юқори сифатли биноларни қуриш имконини беради. Бир метр куб ғишт териш учун ғишт сарфи, ғиштни нимадан тайёрланганлиги ва унинг хусусиятлари ва тавсифларига қараб аниқланади. Ғиштга бўлган талаб юқори эканлиги сабабли, уни ишлаб чиқариш ҳажми ва суръатлари ўсиб бормоқда.

Қурилиш ғиштининг ўртача зичлиги 1600 кг/м^3 , иссиқлик ўтказувчанлиги $0,67 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$, иссиқлик ўтказиш коэффициенти $1,8\text{-}2 \text{ ккал/м}^2$ ташкил этади.

Ўзбекистонда йилига ўртача ишлаб чиқарилаётган пишиқ ва хом ғиштлар сони (давлат дастури ва ҳусусий сектор ҳисоби билан) 4,8 млрд.

дона бўлса, бунга тахминан 30-40 млн. метр куб тупроқ сарфланишига олиб келмоқда.

Жаҳонда қурилиш соҳасида янги турдаги экологик тоза материаллардан фойдаланиш, энергия тежамкор технологияларни самарали қўллашнинг салмоғи тобора ортиб бормоқда. Жумладан Германия, Россия, Туркия, Япония, Хитой каби ривожланган мамлакатларда янги қурилиш материалларини яратиш ва уларни ишлаб чиқариш ва бу орқали бино ва иншоотларнинг физикавий ҳолатини яхшилашда маълум ютуқларга эришилган бўлиб, бино ва иншоотларни қуриш, уларнинг мустаҳкамлик ва барқарорлигини таъминлаш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шу жиҳатдан янги қурилиш материаллари, жумладан деворбоп материалларни ишлаб чиқаришда материалларнинг маҳаллий хомашё асосидаги таркиблари ва уларни ишлаб чиқаришнинг энергия тежамкор технологияларини яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда деворбоп материалларнинг вақт бўйича бардошлилиги, ҳар хил иқлим шароитига чидамлилиги ва мустаҳкамлигини ошириш, иссиқлик-техник хоссаларини яхшилаш борасида, хусусан тайёрлаш жараёнида серғовак структурани ҳосил қилиш ва ўртача зичлигини камайтириш учун куйиб кетувчи қўшимчалардан фойдаланиш, минерал қўшимчалардан фойдаланиб материал структурасини оптималлаштириш, уларни ишлаб чиқаришнинг энергия самарадор технологияларини яратиш, мавжудларини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, паст сифатли маҳаллий хом ашё асосида ва саноат ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан фойдаланиб самарали деворбоп буюмлар таркиблари ва ушбу буюмларни ишлаб чиқаришнинг энергия тежамкор технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади [3].

Шу ўринда, қурилиш тармоғида деворбоп материалларининг янги замонавий турларини ишлаб чиқариш ва кенгайтириш борасида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги “Қурилиш материаллари

саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-4335-сонли қарорида ушбу мақсадлар ҳам қамраб олинган.

Мазкур қарор асосида республикада 2019-2021 йилларда 12 та газбетон блокларини ишлаб чиқариш корхоналарини барпо этган ҳолда, йилига умумий 1,8 млн. метр куб қувват билан ишлашлари белгиланди [4].

Бугунги кунда пишган ғишт ўрнига газобетон ва кўпикбетон блоклари, гипсли блоклар, силикат ғишт, полистиролбетондан тайёрланган панеллар, “Сэндвич” туридаги девор ва том ёпма панеллар, арболитли блок, қумли цемент блоклар ва иссиқ блоклар таклиф этилаётган янги замонавий деворбоп материаллар ҳисобланади.

Уларнинг хусусиятларини келтириб ўтаемиз. **“Сэндвич” панел (базальт толали)** – минерал ватадан, бинолар қуришда энг кенг тарқалган қурилиш материаллардан биридир. Бошқа турдаги панелларга нисбатан уларнинг асосий афзаллиги ёнғинга чидамлилиги ҳисобланади. Асосан кам қаватли бинолар қурилишида фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Нормал шароитда панелларни $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача бўлган ҳароратда қўллашга мўлжалланган. Панелнинг ички юза ҳароратининг нисбий намлиги 60%. Унинг афзаллиги бинонинг том қисмида фойдаланиш имкониятини беради.

Иссиқ блок (бошқа номлари – полиблок, паратермоблок, теплостен ва теплобетон) уч қатламли конструкцияга эга бўлган блок ҳисобланади.

Ички асосий (ўзак) қатлам – асосий юкни кўтарувчи қатлам бўлиб, керамзитбетондан (сопол бетон) М200 ва энг кам қалинлиги 13 см дан тайёрланади. Ушбу бетоннинг кучи 5 қаватли биноларни қуриш имконини беради.

Ўрта қатлам – 15-20 см қалинликда бўлган кўпик полистиролдан тайёрланиб, иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятлари мавжуд бўлиб, уйнинг исигини сақлашга ёрдам беради.

Ташқи олд қатлам – 5 см қалинликда ва декоратив функцияни бажаради. У кенгайган лойдан қилинган ва табиий тош тўқималарига эга. Кўпинча ташқи пардоз учун бўялади.

Барча қатламлар орасидаги алоқа иккита металл ёки шиша толалар ёрдамида амалга оширилади. Базальт қопламаси материал сифатида ишлатилиши мумкин.

Кўп хилма-хиллиги туфайли иссиқлик блокларининг қуйидаги турлари таснифланиши мумкин, енгил агрегатли таянч қатлами – деворга тушадиган юк асосида танланади ва иссиқлик қатлами сифатида ишлатиладиган кенгайтирилган полистирол тури бўйича мўътадил иқлим зонасида жойлашган иситилмайдиган хоналар учун 200x400x190 мм юпқа иссиқ блоклар ишлаб чиқарилади.

Қумли цемент блоклари тебранувчи пресслар ёрдамида ишлаб чиқарилади. Ушбу қурилиш материалларининг асосий таркибий қисмлари – йирик кварц қуми, портланд цемент ва тош талқонларидан иборат. Ишлаб чиқариш технологияси асосида тайёр бўлган блокда ёриқлар йўқлигини таъминлайди, шунинг учун қум-цемент блоки барқарор тузилишга эга. Тебраниш жараёнидан сўнг қум-цемент аралашмаси юқори босим кучи ва тайёр маҳсулотнинг жуда аниқ геометрик параметрларини олади. Ишлаб чиқариш жараёнида турли пластификаторлар ва қўшимчаларнинг қўшилиши жуда оз ҳолларда амалга оширилади.

Қум-цемент блокларининг ўлчамлари оддий ғиштларнинг анъанавий катталигидан каттароқдир ва битта блокнинг ҳажми етти ғишт ҳажмига тенг. Қумли цемент блоклари 390x190x190 мм ва 400x200x200 мм ўлчамлари билан ишлаб чиқарилади. Қум цемент блокларининг асосий хусусиятлари: блокнинг массаси – 14 дан 18 кг гача, чидамлилиқ маркаси – М35, совуққа чидамлилиги – F25, иссиқлик ўтказувчанлиги - 0,4-0,55 Вт/м °С, зичлиги – 940-1100 кг/м³.

Силикат ғиштни фақатгина сунъий қурилиш материаллари ишлаб чиқариш учун янги технологияларини амалиётга жорий этилгандан сўнг “тайёрлаш” имконияти яратилди. Унинг асосида “Автоклав синтези” деб аталадиган усулни қўллаш, яъни: 9 улуш кварц қуми, 1 улуш оҳак ва ярим курук преслашдан кейин (шу сабабли ғишт шаклини яратилади) автоклав ишлов бериш қўлланилади (170-200 °С ҳароратда ва сув босими 8-12 атм.). Ушбу аралашмага ҳавога чидамли, гидроксидга чидамли пигментлар қўшилса, рангли силикатли ғишт олинади.

Силикат ғиштнинг асосий компоненти (оғирлиги бўйича 85-90%) кумдир, шунинг учун одатда заводларни кум манбалари яқинида қурилади, кумли карьерлар эса корхоналарнинг бир қисмига айланади. Силикат ғиштнинг хусусияти ва технологиясининг хоссалари кўп жиҳатдан кумнинг таркиби ва хусусиятларига қараб аниқланади.

Ғиштларни танлашда беришда бир нечта хусусиятларига эътибор берилади: хусусан, экологик софлиги, товуш ўтказувчанлик, чидамлилиқ ва музга бардошлилик, энергия тежамкорлик (иссиқлик ўтказувчанлик) ва ҳ.к.

Силикат ғишт қайд этилган сифатларнинг барчасига талаб даражасида жавоб бера олади, лекин унинг камчилиги сифатида сувга ва иссиқликка чидамсиз эканлигини кўришимиз мумкин. Шунинг учун сув таъсир қиладиган конструкцияларда (пойдеворлар, канализация қудуқлари ва бошқалар) ва юқори ҳарорат таъсир қиладиган конструкцияларда (печлар, мўрилар ва бошқалар) фойдаланиш мумкин эмас.

Кўпикли блок – оддий цемент, кум ва сув аралашмасига кўпик чиқарувчи (пенообразователь) моддасини қўшиш орқали ҳосил бўладиган ҳар хил ғовакли (ячеистый) бетон ва кўпикли бетондан тайёрланган қурилиш материалидир.

Унинг ютуқлари шовқинлардан юқори даражада изоляция қилиши, унинг ғоваклилиги туфайли хона ичидаги микроклимни сақлайди: совуқ ҳавода иссиқликни сақлайди ва ёзда салқинлашади. Ўзгарувчан об-ҳавога эга

бўлган жойларда бу жуда муҳимдир. Материалда мукамал вентиляцияни таъминловчи қўшимча каналлар мавжуд.

Албатта, кўпикли блокларнинг асосий афзалликларидан бири қиммат ва чидамли материалларга нисбатан арзонлиги ҳисобланади. Шунингдек кўпикли бетон энгил бўлгани учун, қурилиш жараёнида ундан фойдаланишни осонлаштиради ҳамда бу материалдан фойдаланиш орқали бино энгил бўлади. Бу эса ўз навбатида пойдеворга камроқ куч тушишини таъминлайди ва пойдевор қувватини камайтириш орқали пулни тежаш имконини беради.

Унинг салбий томонларидан бири қурилишда каркас ишлатилишидир. Ушбу материал учун сифатли каркасларни қуришни лойиҳалаш жараёни кўп меҳнат ва катта тажрибали мутахассисларни талаб этади.

Кўпикли бетон жуда нозик материал ҳисобланиб, уни ташиш пайтида осонлик билан шикастланади ва шунга мос равишда қурилишдан кейин сиқилиш пайтида ёрилишларга олиб келади ва қисқа муддатли ёриқлар ҳосил бўлади. Вақт ўтиши билан ички материалнинг тузилиши ўзгариши мумкин. Карбонат ангидрид ва цементнинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўладиган бўр туфайли янада заифлашади, бу эса блокнинг ички қисмидаги сиқилишга олиб келади.

Арболитли блок – цемент, сув ва ёғоч қипиғи (майда бўлақлар) аралашмасига кимёвий қўшимчалар қўшиш орқали ҳосил қилинади. Унинг мустаҳкамлиги ёғоч қипиқнинг калибрига боғлиқ бўлиб, унинг меъёрлари тегишли ҳужжатларда белгиланган. Ундаги зичликнинг пастлиги сабабли, уни кўтарувчи конструкцияларда фойдаланиб бўлмайди, ундан иссиқликни изоляция қилиш ва тўсиқлар қуришда фойдаланилиши мақсадга мувофиқ.

Одатда конструкцияларда 550 дан 700 кг/м³ гача зичликдаги материаллардан фойдаланилади. Арболит блокларнинг зичлиги эса маркасига қараб 400 дан 850 кг/м³ гача ишлаб чиқилади.

Арболитли блокнинг афзалликларига экологик софлиги, пар ўткамаслиги, енгиллиги, фойдаланишда қулайлиги, монтаждаги оддий қотириш мумкинлиги (дарахтга ўхшаб), иссиқлик ўтказмалиги, шовқин ўтказмалиги, кичик объектларда арматуралардан фойдаланмаслик, биологик чидамлилиги, ёнғинга чидамлилиги ҳисобланади.

Хулоса қилиб айтганда, энергия ва ресурс тежамкор технологияларни самарали қўллаш орқали замонавий деворбоп материаллар: газобетон ва кўпикбетон блоклар, гипсли блоклар, силикат ғишт, полистиролбетондан тайёрланган панеллар, “Сэндвич” туридаги девор ва том ёпма панеллар, арболитли блок, кумли цемент блоклар ва иссиқ блокларини ишлаб чиқарилишида мавжуд тупроқ ресурсларининг йўқолиб кетишининг олди олинган бўлади. Шунингдек, ғишт ўрнига замонавий газобетон ва кўпикбетон блокларидан фойдаланилса, ишлаб чиқаришда газ сарфи 8 барабар камаяди ва турар-жой уйларида иссиқликни сақлаш 5 барабар ошади. Ва амалда аҳолини арзон ва сифатли замонавий уй-жой билан таъминлаш масалаларини ижобий ҳал этишда муҳим омил бўлиб ҳисобланади.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг 2019 йил 28 октябрда “Аҳолини уй-жой билан таъминлаш ва ипотека бозорини ривожлантириш масалалари”га бағишланган йиғилиш маърузаси. www.kun.uz, [28.10.2019, 20:49].
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 20 февралдаги “Қурилиш материаллари саноатини тубдан такомиллаштириш ва комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4198-сонли қарори (Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 20.02.2019 й., 07/19/4198/2640-сон).
3. Сатторов З.М. Қурилиш соҳасини такомиллаштириш ва ривожланиш истиқболлари. // Илмий–амалий журнал “Архитектура Қурилиш Дизайн”. // №1/2019, – Тошкент, 2019 й. – 45–50 б.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-4335-сонли қарори (Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 25.05.2019 й., 07/19/4335/3183-сон).

О КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ ФЮЗЕЛЯЖА САМОЛЁТА АН-2.

*магистрант Сабиров Р.Р.
(Ташкентский государственный технический университет)*

Основная цель исследования – анализ опыта широкого применения композиционных материалов (КМ) в конструкции самолетов на примере СНГ и зарубежного опыта разработок таких конструкций.

The main purpose of the study is to analyze the experience of wide application of composite materials (CM) in the design of aircraft on the example of the CIS and foreign experience in the development of such structures.

В современном авиастроении, наряду с ужесточением требований к качеству техники услуг, важным является повышение эффективности конкурентно способности новых изделий. основным условием обеспечения высокой эффективности объекта авиационной техники является распространение инноваций в области проектирования, технологии и расчета на прочность конструкций. Одним из важнейших направлений в современном авиастроении является применение композиционных материалов(КМ), которые позволяют создать более легкую конструкцию, придать изделию новые свойства, а в перспективе добиться снижения цены.

В статье представлены обзор опыта широкого применения композиционных материалов (КМ) в конструкции самолетов на примере СНГ и зарубежного опыта разработок таких конструкций.

Сегодня мировое самолетостроение постоянно наращивает процент применения композитов в конструкции планера перспективных самолетов, такие как Ан-2 и другие. Основные особенности Ан-2, это надёжность и простота обслуживания, возможность выполнения полётов с грунтовых площадок длиной 200 м., доступность для пилотов любой классификации. А так же главная роль Ан-2 — осуществление социально значимых грузовых и пассажирских перевозок в отдалённых регионах. Уникальные

конструктивные и эксплуатационные особенности самолёта делают его незаменимым в современных условиях. На сегодня в мире эксплуатируется около 6000 самолётов Ан-2. .

Несмотря на уникальные особенности Ан-2, конструкция его основных силовых элементов планера самолета— фюзеляжа, агрегатов коробки крыльев и хвостового оперения, применяется сплав алюминия. Самолет с таким материалом часто подвергается коррозии и имеет большую массу. [4]

Анализ существующего метода и материала обшивки крыла не отвечают современным требованиям. Срок службы тканевого покрытия АСТ-100 не более 5 лет, при усиленной эксплуатации обычно 3 года

Снижение массы авиаконструкции как инструмент повышения экономической эффективности летательных аппаратов, является одной из приоритетных задач развития современной авиационной техники. В контексте решения данной проблемы и борьбе с коррозией при создании новых самолетов все более широкое применение находят композиционные материалы. За рубежом объем использования КМ в конструкции планера современных самолетов достигает 50% по весу, например Boeing 787 (США) – 50%, Airbus A380 (Европа)– 30%, Airbus A350 (Европа)–50%. Расчетные данные, подтвержденные результатами экспериментальных исследований и летных испытаний, показывают, что использование композиционных материалов позволяет снизить вес планера летательного аппарата на 30-40% по сравнению с весом планера из традиционных металлических материалов. Все это обеспечивает получение резерва веса, который может быть использован для увеличения дальности полета или полезной нагрузки. Использование композиционных материалов в авиационной промышленности значительно снижает материалоемкость конструкций, увеличивает до 90% коэффициент использования материала, уменьшает количество оснастки и резко снижает трудоемкость изготовления конструкций за счет уменьшения в несколько раз количества входящих в них

деталей. Необходимость снижения веса конструкции пассажирских самолетов выдвигает жесткие требования к поиску нового типа авиационных конструкций со значительно (до 20 %) меньшим весом, по сравнению с существующими аналогами. Результаты исследований в данном направлении показывают, что в настоящее время наиболее перспективным мероприятием по обеспечению снижения веса может быть эффективное внедрение высокопрочных композиционных материалов (КМ) в силовую конструкцию планера. Опыт разработки силовых композитных конструкций самолетов показал низкую эффективность конструкций традиционных схем из-за ряда прочностных особенностей полимерных КМ, обусловленных низкими деформационно-прочностными характеристиками современных связующих. В связи с этим в настоящее время ведутся исследования по разработке перспективных композитных конструкций, позволяющих более эффективно реализовать потенциальные преимущества КМ. [2,3]

Всероссийский институт авиационных материалов (ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ) - крупнейшее российское государственное материаловедческое предприятие, на протяжении 80 лет разрабатывающее и производящее, определяющий облик авиационной техники. Учеными ВИАМ разработаны композиты на основе углеродных, стеклянных и арамидных волокон в сочетании с эпоксидными гетероциклическими полимерными матрицами разных строения которые успешно используется в самолетостроение. [1]

Кроме этого из анализа научных литератур известно, элементы планера многих самолетов изготовлены из стекловолокна, углепластика, связующим элементом которых является эпоксидный клей. Кроме эпоксидного связующего вещества могут применяться полиамидные и фенолформальдегидные (для стеклотканей) смолы. Армирующим веществом (наполнителем) являются волокна (стеклянные, борные, углеродные, проволока металлов). Стеклянные волокна получают путем выдавливания расплавленного стекла через отверстия малого диаметра (2-200 мкм). Более

тонкие волокна содержат меньше дефектов и изготовленные из этих материалов авиа конструкции ставятся еще прочнее. [1,2,3].

Ниже в таблице дано сравнительные свойства различных конструкционных материалов, которая используется в самолетостроение.

Сравнительные свойства различных конструкционных материалов

Материал	Плотность, ρ , кг/м ³	Прочность, σ , МПа	Модуль упругости, Е, ГПа
Углепластик	1500	1200	170
Боропластик	2000	1200	270
Органопластик	1300	2000	95
Стеклопластик	2000	2000	70
Алюминиевые сплавы	2700	600	70
Титановые сплавы	4500	1100	110
Стали	7800	2100	200

Из таблицы видно необходимо предпочтение отдать легким и прочным композитным материалам. Кроме того, вес композиционных деталей составляет не больше 20% аналогичных деталей из алюминия, при превосходящей прочности, гибкости и устойчивости к давлению, не говоря уже о том, что как неметаллы, они, естественно, могут не бояться коррозии. Как следствие в готовом виде детали из композитов весьма экологичны в использовании, не требуют особенного ухода. При регулярной очистке композитные детали годами выглядят как новые.

В научном работе предложены варианты силовых схем фюзеляжей легких и среднемагистральных самолетов и рекомендациями по конструкции силовых элементов отсека фюзеляжа из КМ [2] По сравнению с традиционными материалами КМ обладают преимуществами, позволяющими изготавливать детали сложной геометрической формы, уменьшить массу воздушных судов (ВС), тем самым увеличив его топливную эффективность, улучшить аэродинамические характеристики и т.п.

Рассмотрим несколько изобретений посвященный композиционным материалам применяемые в конструкции фюзеляжа самолётов. Этот изобретения (КАКСИАГЕРРА Брюно (FR) патент RU № 2412859) относится к уменьшению массы фюзеляжа авиа конструкторы пытаются заменять некоторые металлические элементы элементами из композитных материалов. Эти композитные материалы используют, в частности, для выполнения одной или нескольких частей фюзеляжа летательного аппарата, например, для нижнего обтекателя фюзеляжа летательного аппарата. Как правило, эти части фюзеляжа являются панелями, выполненными из сухих волокон, предварительно пропитанных смолой. Эти панели изготавливают из полотен и/или кусков тканей, выполненных из сухих волокон, предварительно пропитанных термоотверждаемой смолой, размещая эти полотна и/или куски тканей в изложницы, которые затем нагревают. Под действием тепла смола полимеризуется, что позволяет волокнистому усилителю сохранить форму изложницы. После охлаждения изложницу удаляют. Такой способ изготовления в основном предназначен для изготовления панелей, то есть деталей с открытым профилем, поскольку после формования и охлаждения изложницу необходимо удалить. Его сложно применить для изготовления полых корпусов в частности, меняющейся формы.

Цель следящего изобретения (ЭЙРБАС ОПЕРЕЙШНЗ С.Л. (ES) и другие. патент №0002564476 от 10.10.2015г.) состоит в том, чтобы предоставить фюзеляж летательного аппарата, изготовленный предпочтительно из композитных материалов и выполненный таким образом, чтобы он имел высокую стойкость кт повреждениям. Так же предоставить фюзеляж летательного аппарата, изготовленный предпочтительно из композитных материалов и выполненный таким образом, чтобы он предоставлял возможность включения зон с введением локальных нагрузок.

Таким образом применение композиционных материалов в самолётах Ан-2 обеспечивает новый качественный скачок в увеличении мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшении массы машин и приборов.

Литературы

1. Гуняев Г. М. и др. Полимерные композиционные материалы в конструкциях летательных аппаратов “Журнале “Конверсия в машиностроении”, № 4-2004 г

2. Дудченко А.А., Канчая Рохас Р.А., Разработка методики аналитического расчета конструкции отсека фюзеляжа гражданских самолетов из композиционных материалов.//Журнал«Механика композиционных материалов и конструкций».-Москва РАН, 2011.-№11 . С.133-144.

3 Савин С.П..Применение современных полимерных композиционных материалов в конструкции планера самолетов семейства мс021 // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 14, №4(2), 2012

4. Сошин В.М. Самолёт Ан-2. Учебное пособие. Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева.-2007, Самара.

ФИЗИКО- ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. БУХАРЫ)

*(PhD) А.У. Тошхўжаев, ст.пр. М.Ш.Рахимбабаева, талаба. Ахмедова Д.А.
(ТАСИ)*

Архитектура ёдгорликларига ер ости сув таъсири кўрсатилган. Архитектура ёдгорликларининг деформация сабаблари ўрганилган ва уларни бартараф этиш ва табиий таъсирини камайтириш чора- тадбирлари ишлаб чиқилган ва тавсия этилган.

В статье сделан анализ состояния инженерно-геологических условий территории г.Бухары. Исследованы причины деформаций памятников архитектуры и даны рекомендации по их устранению и снижению природного риска.

In article the analysis of a condition of engineering-geological conditions of territory Bukhara city is made. The reasons of deformations of monuments of architecture are investigated and recommendations about their elimination and decrease in natural risk are given.

Физико-географические факторы играют большую роль в формировании геоэкологических условий, изменения которых тесно связаны с географической средой. Особенности этой среды определяются, прежде всего, общими закономерностями высотной (морфометрической) и климатической зональности территорий, которые характеризуются определенными типами природной среды и геоэкологических условий. Рельеф, климат, гидрография и почвенно-растительный покров, их антропогенные изменения оказывают огромное влияние на развитие ряда экзогенных природных и инженерно-геологических процессов и явлений, имеющих неблагоприятные геоэкологические и сейсмоэкологические последствия. От характера геоморфологического строения зависит территориальное распределение видов, динамика и степень опасности процессов и явлений. Для каждого геоморфологического района характерны определенные виды процессов и явлений, типы геоэкологических условий.

Территория города Бухары и Бухарского оазиса расположена в нижней, субэаральной дельтовой части долины реки Зарафшан, которая ограничена с северо-востока и востока Зирабулак-Зияэтдинскими низкогорными хребтами, с запада и северо-запада – песчаными массивами Кызылкумов. Поверхность дельты долины реки Зарафшан представляет собой слабо волнистую аллювиальную и аллювиально-пролювиальную равнину с общим уклоном 0.001 на юго-запад, в сторону течения реки. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются в небольших пределах и составляют в районе Бухарского оазиса 210-235 м, в Бухаре – 220-231 м. Максимальное относительное превышение рельефа по оазису составляет 25 м, по Бухаре – всего 11м. На территории города сравнительно высокие отметки, равные 225-231м, наблюдаются в его центральной (древнезаселенной) и северо-восточной частях. Эти небольшие разности отметок поверхности земли являются косвенным показателем слабой динамической энергии

гравитационных, эрозионно-аккумулятивных и других геологических процессов и явлений. Однако здесь преобладают миграционные аккумулятивные процессы, дифференциация мелкообломочного материала. Они создают условия для накопления веществ с более высокой концентрацией.

Дельтовая равнина долины р. Зарафшан характеризуется слаборасчлененным, преимущественно плоским рельефом. Поверхность ее расчленяется неглубокими, с пологими склонами понижениями, вытянутыми в юго-западном направлении, и руслами ирригационно-дренажной сети. Некоторые понижения имеют плоское дно, замкнутое по краям склонами и они обуславливают затрудненный водообмен, накопление солей и загрязняющих веществ в подземных водах и грунтах зоны аэрации. В районе г. Бухары выделяются три террасы р. Зарафшан, имеющие нечетко выраженную поверхность с невысокими (0.5-1.5 м) преимущественно пологими уступами (рис. 1). Пойма, первая и вторая террасы относятся к современному (Q_{IV}), третья – к верхнечетвертичному (Q_{III}) ритмам осадкообразования. За пределами южной и юго-западной периферии города распространены волнистые поверхности слившихся конусов выноса, относимые к среднечетвертичному (Q_{II}) ритму. По генезису поверхности поймы и террас являются аккумулятивно-дельтовым, конусы выноса – эрозионно-аккумулятивным типом рельефа. К аккумулятивно-дельтовому типу относится также сухая долина Каракульдарьи – древнего заброшенного русла р. Зарафшан. Аккумулятивно-дельтовые поверхности образуют широкую аллювиальную равнину, имеющую наибольшее распространение, и в ее пределах расположена почти вся территория г. Бухары. Поверхность равнины плоская, с неглубокими и пологими понижениями. Поверхности эрозионно-аккумулятивного типа представляют собой аллювиально-пролювиальную волнистую равнину, развитую за пределами южной и юго-восточной границы города. В пределах указанных типов рельефа имеются

различные антропогенные формы, которые по площади распространения могут быть подразделены на локальные, площадные и линейные.

В зависимости от генетических типов рельефа и характера рельефообразующих процессов выделяются три геоморфологических района: 1. плоская аллювиальная равнина долины р. Зарафшан; 2. аллювиальная равнина суходола Каракульдарьи; 3. аллювиально-пролювиальная волнистая равнина слившихся конусов выноса (рис. 1).

Плоская аллювиальная равнина включает в себя пойму и надпойменные террасы долины р.Зарафшан. Пойма и первая надпойменная терраса находятся за пределами северо-западной границы города. Ширина поймы здесь составляет 30-150 м, высота уступа над урезом воды в реке – 0.5-1.5 м.

Поверхность ее плоская, местами с небольшими вытянутыми вдоль русла понижениями. Первая надпойменная терраса прослеживается в виде полосы шириной 0.5-1.0 км по направлению с северо-востока на юго-запад городской территории.

Высота уступа над поймой небольшая и составляет до 0.5 м. Поверхность террасы ровная, в понижениях покрыта тонким слоем солей. Вторая терраса проходит по северо-западной периферии города и имеет ширину 2-4 км, высота уступа над первой террасой – 1-1.5 м. Поверхность террасы плоская, с редкими неглубокими понижениями, вытянутыми на юго-запад.

Широко распространена третья терраса, которая занимает основную часть территории г. Бухары. Ширина ее колеблется от 4 до 12 км, южная граница проходит вдоль краевой части конусов выноса, называемых Каракульским плато.

Уступ террасы над второй высотой около 1 м плохо выражен и почти повсюду выположен при вертикальной планировке территории. Поверхность равнины этой террасы местами расчленена.

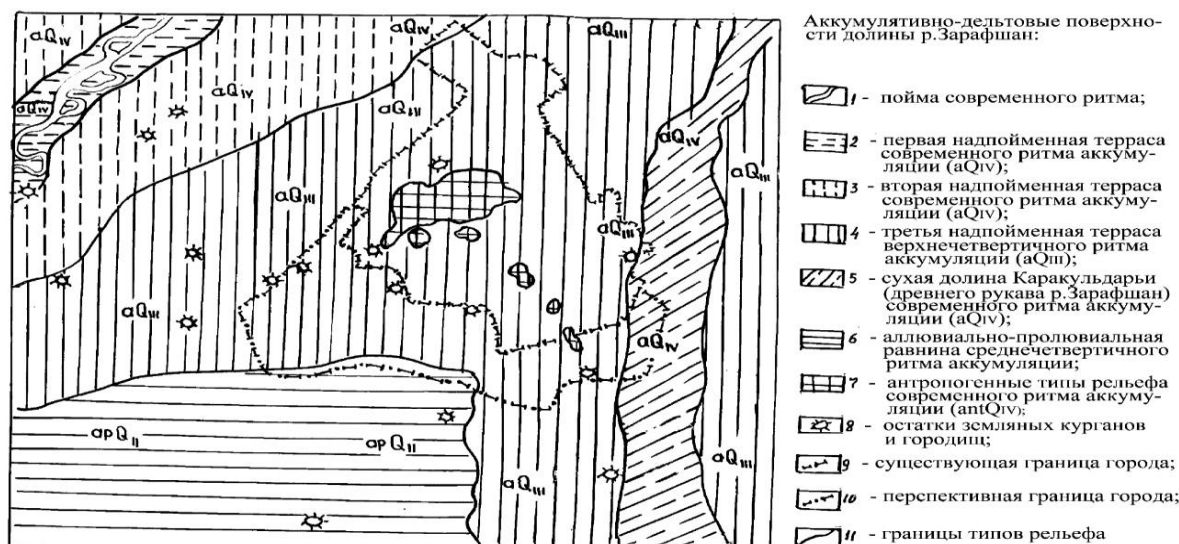


Рис 1. Схема геоморфологического строения г. Бухары

Литература

1. Нурмухамедов К.Ш., Джураев Н.М. Прогноз сейсмической интенсивности и опыт сейсмического микрорайонирования в различных инженерно-геологических условиях Узбекистан география жамияти ахбороти. – Ташкент, 2003. Том 23
2. Сейсмическое районирование и прогноз землетрясений в Узбекистане. – Ташкент: Гидроингео, 2002 г.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ТРУБЕ С ПРОНИЦАЕМЫМИ СТЕНКАМИ.

*проф. Т. Мавлонов, асс. К.М. Туражонов, стаж. уч. И.О. Хазраткулов
(ТИИИМСХ)*

Маколада гидромеханика конунларига асосланиб, суюклик ўтказувчи трубалардаги суюқққнинг ҳаракатини математик модели қурилган. Шунингдек суюқққ ҳаракатини аниқлаш методикаси ер ости суғоришда қўллашғи таъқидланган.

В статье приведенный на основе законов гидромеханики разработана математическая модель движения жидкости в трубе с проницаемыми стенками. Такие в работе приводится методика решение задачи, которая могут быть использована для внутри почвенного орошения.

A mathematical model of fluid motion in a pipe with permeable walls, developed on the basis of the laws of hydromechanics, is developed in the article. Such work provides a methodology for solving a problem that can be used for inside soil irrigation.

Как известно, для создания математических моделей, при исследовании движения жидкости требуется необходимо знать ее различные характеристики. Движения жидкости в трубе с проницаемыми стенками с учетом переменности расхода воды вдоль трубы изучалась в известных работах [1,2]. В этих работах поставленная задача решена с помощью уравнений Навье-Стокса. Решение задачи исследования дает возможность выявить закономерности движения жидкостей при внутрипочвенного и капельного орошения.

Установлено, что при внутрипочвенном орошении с применением полимерных труб с различными видами перфораций расход воды зависит от протяженности и уклона трубопровода, степени перфорации трубы, а также физико-механических свойств почво-грунта. Режим движения жидкости в перфорированной трубе может быть как ламинарным, так и турбулентным. Процесс течения вязкой жидкости в таких трубах рассматривается как истечение из перфорации в атмосферу или окружающий грунт. Для определения гидродинамических параметров как и в [2], при движении жидкости в перфорированной трубе с непрерывным оттоком по длине перфорации заменим сплошной проницаемостью на цилиндрической полосе размером в пределах диаметра перфорации, расположенной по образующей трубе. Введем эквивалентный коэффициент проницаемости, характеризующий степень перфорации или окружающий трубу грунт.

Постановка задачи. На основе теоремы теоретической механики в частности теорему об изменении количества движения для элемента трубопровода с сплошной проницаемостью запишем уравнение равновесия.

$$\frac{dQ}{dx} + \alpha Rv = 0; \quad (1)$$

Причем, как и в [2] здесь v - скорость фильтрации, линейно зависящая от разности внутреннего и внешнего давлений, т. е.

$$v = mk(p - p_c), \quad (2)$$

где

$$m = \frac{nr_0^2}{2R\Delta l};$$

r_0 - радиус отверстия; n - число перфораций; α - центральный угол окружности поперечного сечения трубы; R - радиус трубы; Δl - элементарная длина; p_c - давление в среде; $k = k(x)$ - функция, характеризующая проницаемость стенки. Подставляя равенство (2) в (1), получаем

$$\frac{dQ}{dx} + \alpha R k m (p - p_c) = 0. \quad (3)$$

Дифференцируем уравнение (3) по x с учетом формулы расхода Пуазейлевого течения:

$$\frac{d^2Q}{dx^2} - \frac{1}{k} \frac{dk}{dx} \frac{dQ}{dx} - \alpha R m N k Q - \alpha R m k \frac{dp_c}{dx} = \alpha R m k \rho g \sin\beta. \quad (4)$$

Рассмотрим случай, когда $k(x) = const$ и $p_c = const$. Тогда

$$\frac{d^2Q}{dx^2} - M k Q = \alpha R M k \rho g \sin\beta, \quad (5)$$

где

$$N = \frac{8\mu}{\pi R^4}, \quad M = \alpha R m N, \quad \sin\beta = \frac{z_2 - z_1}{L};$$

z_1 и z_2 — нивелирные отметки начального и конечного торцовых сечений трубы; β — угол наклона трубы к горизонту.

Для решения уравнения (5) применим численный метод с применением программного комплекса «Mathcad». Полученные результаты приведены на рис.1 в виде графиков. Для вычисления можно использовать также аналитически метод.

При внутри почвенном орошении уклон трубопроводных систем особенно сильно влияет на расход и давление вдоль трубы. Это изменение в свою очередь сказывается на равномерности распределения влаги в почвогрунте. Полученные формулы дают возможность проводить упомянутые расчеты.

Интегрируем это уравнение при следующих начальных условиях:

$$Q = Q_0 \text{ при } x = 0; \quad (6)$$

$$\frac{dQ}{dx} = -\alpha R m k (p_0 - p_c) \text{ при } x = 0.$$

Тогда решение уравнения (5) примет вид

$$Q = \left(Q_0 + \frac{\alpha RM}{M} \rho g \sin\beta \right) ch(\sqrt{Mk}x) - \frac{\alpha RMk}{\sqrt{Mk}} (p_0 - p_c) sh(\sqrt{Mk}x) - \frac{\alpha Rm}{M} \rho g \sin\beta. \quad (7)$$

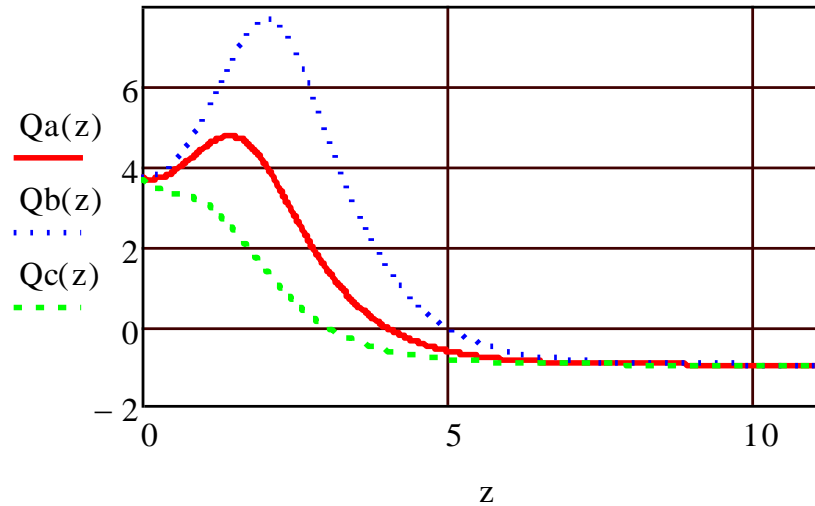
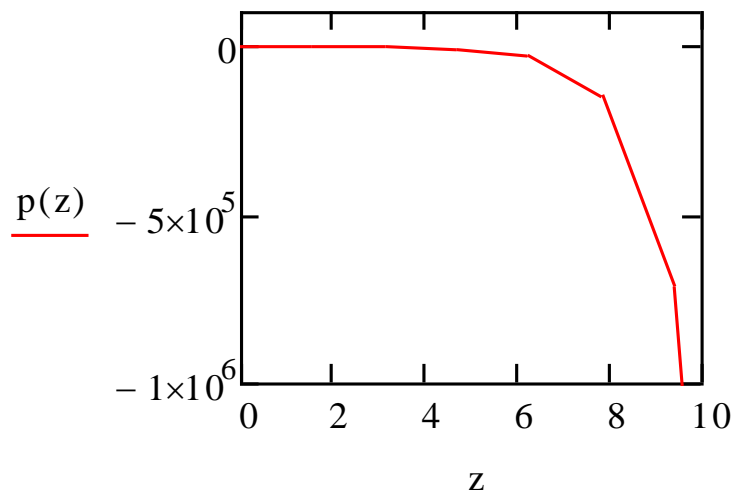


Рис.1. Изменения расхода воды при различных значениях длин трубопровода

Используя выражение (7), по (3) легко определим падение давления внутри и вне соответствующего места трубы:

$$p - p_c = (p_0 - p_c) ch(\sqrt{Mk}x) - \left(Q_0 + \frac{\alpha Rm}{M} \rho g \sin\beta \right) \frac{\sqrt{Mk}}{\alpha Rmk} sh\sqrt{Mk}x. \quad (8)$$



Отсюда при $p = p_c$ можно определить длину трубы, на конце которой заканчивается фильтрация из проницаемой стенки:

$$L = \frac{1}{\sqrt{Mk}} \operatorname{arcth} \frac{\alpha Rmk(p_0 - p_c)}{\sqrt{Mk}} \left(Q_0 + \frac{\alpha Rm}{M} \rho g \sin\beta \right)^{-1}. \quad (9)$$

Путем выбора функции, характеризующей проницаемость стенки перфорированных полиэтиленовых труб, можно определить изменения как расхода, так и давления вдоль трубы.

На рис.1 (кривая 1.2.3) представлены результаты такого *расчета* с помощью формулы (8) при следующих значениях *параметров*:

$$D = 10 \text{ мм}; \quad d = 1 \text{ мм}; \quad \mu = 1,024 * 10^{-5} \text{ Г} * \frac{\text{с}}{\text{см}^2};$$

$$p_0 = 1,25 \frac{\text{г}}{\text{см}^2}; \quad n = 25; \quad L = 260 \text{ см}; \quad Q_0 = 3,5 \frac{\text{см}^3}{\text{с}}; \quad \beta = 0.$$

Рассчитанные по формуле значения разности давления качественно совпадают с экспериментальными (рис.1, кривая 2).

Следует отметить, что для расчета сопротивления, возникающие от трения в продольном направлении и от самой пористости стенки при движении в поперечном направлении, необходимо рассматривать отдельно.

Одним из подходов является решение уравнения Навье-Стокса в двумерной постановке и получение выражения для компонентов скоростей в продольными поперечном направлениях.

Рассмотрим движение несжимаемой вязкой жидкости в плоской трубе, имеющей непроницаемую стенку запишем уравнение Навье-Стокса в виде

Рассмотрим движение несжимаемой вязкой жидкости в плоской трубе, имеющей непроницаемую и проницаемую стенки. Запишем уравнение Навье-Стокса в виде

$$Sh \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{1}{Re} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

$$Sh \frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{1}{Re} \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

и выражение для неразрывности

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

Начальными и граничными условиями

$$u = v = 0 \quad \text{при} \quad t = 0 \quad \text{для} \quad 0 < y < 1, \quad 0 < x < L,$$

$$u = v = 0 \quad \text{при} \quad y = 0 \quad \text{для} \quad t > 0, \quad 0 < x < L,$$

$$u = 0, \quad v = \alpha(p - p_c) \quad \text{при} \quad y = 1 \quad \text{для} \quad 0 < x < L, \quad t > 0, \quad (12)$$

$$u = U, \quad v = p_0 \quad \text{при} \quad x = 0 \quad \text{для} \quad 0 < y < 1, \quad t > 0,$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = 0 \quad \text{при} \quad v = y\alpha(p - p_c) \quad \text{для} \quad x = L, \quad 0 < y < L, \quad t > 0,$$

где $Sh = \frac{H}{TU}$ и $Re = \frac{HU}{\nu}$ – Струхалия и Рейнольдса; T – характерное время; ν – кинематическая вязкость; H, p – ширина и давление трубы; p_c – постоянное давление окружающей среды; α – функция, определяющая коэффициент проницаемости стенки U – характерная скорость; L – длина турбы. Для непроницаемой стенки $\alpha = 0$.

Уравнения (10) и (11) с начальными и граничными условиями (12) заменим конечно-разностными выражениями. Полученная при этом алгебраическая система уравнений решена методами переменных направлений.

Литературы

1. Д.Ф.Файзуллаев, А.И.Умаров. Гидродинамика одно- и двухфазных сред и ее практические приложения. Фан, 1980.-167 с.
2. Абдукадиров А.А. Пропитка грунта водой с малой добавкой некоторых реагентов и влагоудержание. ДАН Республики Узбекистан, 1977, № 11.
3. Д.Ф.Файзуллаев, А.И.Умаров, Б.А. Мусабаев Т.А. К выбору оптимального значения потери давления в перфорированной полиэтиленовой трубке подпочвенного орошения. ДАН Республики Узбекистан, 1975, № 1.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНА

асс. Холтаева А.К., асс. Ахунджанов Д.Г., студент Зиёев М.Б. (ТАСИ)

Ушбу мақолада Sikament RMC-519 ва Sika Retarder суперпластификаторларнинг бетоннинг физик ва механик хоссаларига таъсири лаборатория шароитида ўрганилган ҳамда олинган натижалар жадвал ва график кўринишларда берилган.

В данной статье были исследованы физические и механические свойства бетона с суперпластификаторов Sikament RMC-519 и Sika Retarder, а также приведены результаты лабораторных исследований в виде таблицы и графиков.

In this article was studied the physical and mechanical properties of concrete with superplasticizers of Sikament RMC-519 and Sika Retarder, as well as the results of laboratory studies were given in the form of the table and graphs.

Ресурсосбережение в строительной отрасли определяется рациональным использованием природного сырья. Бетон является одним из основных материалов в строительстве. Поэтому экономия одного самого дорогого компонента бетона портландцемента является актуальной. Как известно [1-4], одним из способов улучшения реологических свойств бетонной смеси, строительно-технических свойств бетона, а также экономии цемента является использование химических добавок. Использование химических добавок в незначительных количествах (всего до 2% от массы цемента) позволяет управлять свойствами бетонной смеси и бетона в нужном направлении.

Целью исследования является изучением влияния суперпластификаторов на свойства портландцементного вяжущего. В исследованиях пользовались суперпластификаторами Sikament RMC-519 и Sika Retarder. Они являются высокоэффективными суперпластификаторами с замедляющим схватывания эффектом для производства свободнотекучего (высокоподвижного) бетона в жарких климатических условиях. Они обеспечивают значительное водоредуцирование (снижение водоцементного

соотношения), что приводит к повышению конечной прочности бетона. Добавки добавлены в бетонной смеси от 0,5 до 2% от массы цемента. Изучены влияние этих добавок на сроки схватывания вяжущего и на прочность камня вяжущего.

В качестве вяжущего пользовались портландцементом ПЦ 400 - Д20 Бекабадского цементного завода.

Исследования проводились на тесте вяжущего нормальной густоты. Прочность бетоны были определены в следующем виде

$$R_{сж} = 0,7 \frac{P}{S} ;$$

где P – разрушающая нагрузка при сжатии;

S – площадь образца, на которую действует нагрузка.

Полученные результаты влияния суперпластификаторов на сроки схватывания портландцемента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние добавок на сроки схватывания портландцемента

№	Наименование добавки	В/Ц	Количество добавки, %	Сроки схватывания, мин	
				начало	конец
1.	Sikament RMC-519	0,27	0	127	360
2.			0,5	139	387
3.			1	142	406
4.			1,5	172	437
5.			2	203	482
6.	Sika Retarder	0,27	0	127	360
7.			0,5	142	376
8.			1	213	395
9.			1,5	217	442
10.			2	231	463

Начало и конец схватывания теста нормальной густоты составляет соответственно 127 и 360 минуты. Исследованиями установлено, что по мере увеличения количества добавки начало и конец схватывания удлиняются.

При этом добавка суперпластификатора Sikament RMC-519 в количестве 2% от массы цемента привела к удлинению начало схватывания 1,6 раза, а конец схватывания 1,3 раза по сравнению с контрольным.

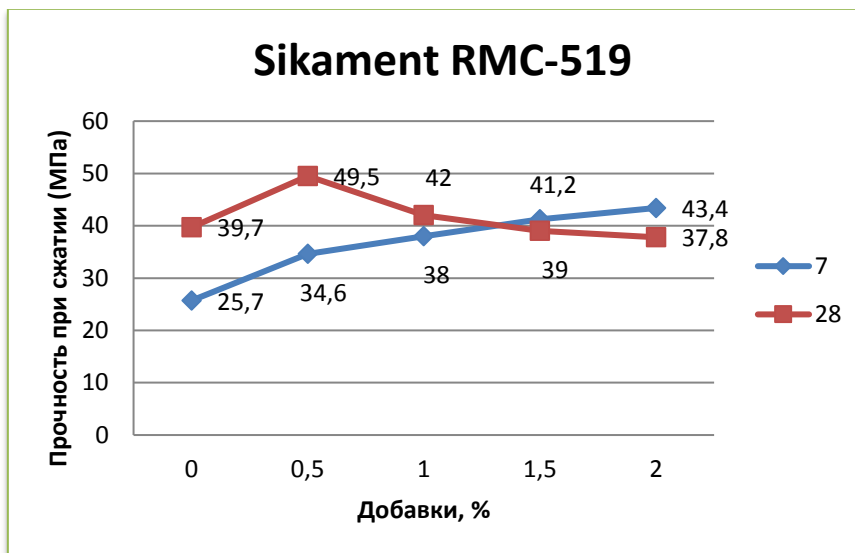


Рис.1. Прочность образца с добавкой суперпластификатора Sikament RMC-519

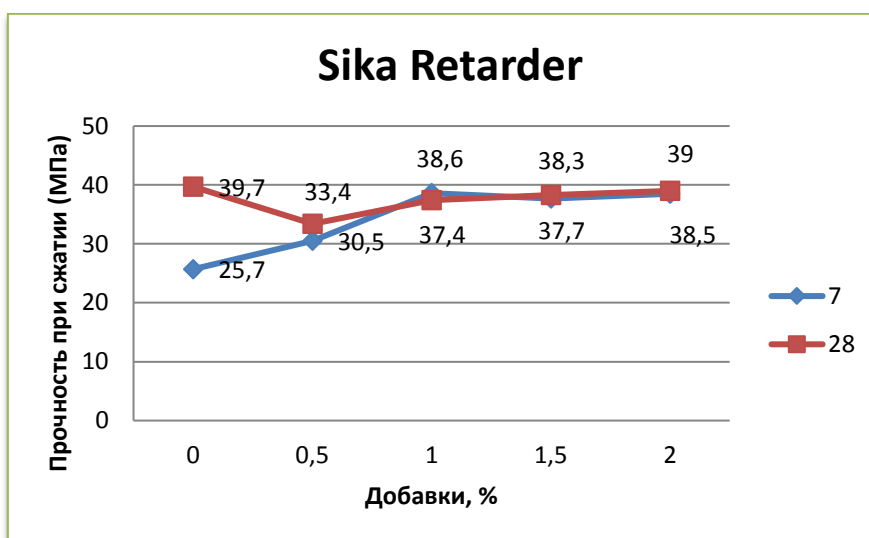


Рис.2. Прочность образца с добавкой суперпластификатора Sika Retarder

Из вышеуказанных составов были подготовлены образцы для исследования влияния этих суперпластификаторов на прочность камня вяжущего. Были подготовлены образцы без снижения количества воды,

которые твердели в нормальных условиях в течение 7 и 28 суток. Полученные результаты влияния суперпластификаторов на прочность портландцемента представлены на рисунках 1-2.

Добавка суперпластификатора Sika Retarder также приводит к удлинению сроков схватывания портландцемента. Добавка суперпластификатора Sika Retarder в количестве 2% от массы цемента привела к удлинению начала схватывания 1,8 раза, а конца схватывания 1,29 раза по сравнению с контрольным.

Исследования показали, что по мере увеличения количества добавок пластичность увеличивается. Исследованиями установлено, что при добавке суперпластификатора Sikament RMC-519 без снижения воды по сравнению с контрольным самую высокую прочность в 7 суточном возрасте имели образцы с добавкой 2% от массы цемента которая была равна 43,4 МПа, а в 28 суточном возрасте самую высокую прочность имели образцы с добавкой 0,5% от массы цемента, которая составила 49,5 МПа. Дальнейшее увеличение количества добавки приводит к снижению прочности образцов. Полученные результаты показывают, что добавка суперпластификатора Sikament RMC-519 позволяет увеличить растекаемость цементного теста без снижения прочности как в 7 суточном, так и в 28 суточном возрасте по сравнению с контрольным.

Исследования влияния суперпластификатора Sika Retarder на прочность камня, вяжущего показали следующую картину. В 7 суточном возрасте самую высокую прочность показали образцы с добавкой 1 и 2% от массы цемента, которая составила 30,6 и 36,5 МПа. В 28 суточном возрасте прочность образцов с добавкой 2% от массы цемента приблизительно была равной с прочностью контрольных образцов. Необходимо отметить, что все образцы с добавкой показали высокую прочность по сравнению с контрольным, а в 28 суточном возрасте твердения у некоторых образцов имеются незначительно низкая прочность по сравнению с прочностью контрольного образца.

В дальнейшем были продолжены эксперименты по изучению данных добавок на прочность вяжущего. Для этого количество воды понижался до нормальной густоты. Полученными результатами установлено, что суперпластификатор Sikament RMC-519 позволил водоцементное отношение до 0,22, которое позволило повысить прочность вяжущего 1,28 раза по сравнению с прочностью контрольного образца. Суперпластификатор Sika Retarder также позволил снизить водоцементное отношение и повысить прочность 1,23 раза по сравнению с контрольным.

Подытоживая можно отметить, что обе рассмотренные суперпластификаторы хорошо показали себя в части улучшения реологических, механических свойств бетонов, а также позволяют сэкономить цемент за счет снижения водоцементного отношения.

Литература

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: Изд-во АСВ, 2002. – 500 с.
2. Юхневский П.И. Влияние химической природы добавок на свойства бетонов. – Минск: БНТУ, 2013. – 310 с.
3. ГОСТ 24211-2008. Добавки для бетонов и строительных растворов.
4. Рамачандран В.С., Фельдман Р.Ф., Коллепарди М. и др. Добавки в бетон. Справочное пособие.– М.: Стройиздат, 1988. – 575с.

ҚАДИМИЙ ХИВА МИНОРАЛАРИНИНГ ҚУРИЛИШИДА

ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИК МАСАЛАЛАРИ

арх.ф.д., к.и.х. Г.С. Дурдиева., к.и.х. Э.Ф.Салаев, тадқиқотчи А.А.Яҳяев

(Хоразм Маъмун академияси)

Ушбу мақолада Хива шаҳридаги Ичан-Қалъа музей кўриқхонасида жойлашган Ислом Хўжа минорасининг зилзилабардошлик хусусиятлари ёритилган. Хива меъморий обидаларини натура ҳолида ўтказилган тадқиқотлари шуни кўрсатадики, қадимги уста меъморлар биноларни тиклашда зилзилага қарши чора-тадбирларни жуда яхши билганлар.

В настоящей статье затрагивается вопрос сейсмостойкости минарета Ислам Ходжа. Натурные исследования архитектурных памятников Хивы показали, что древние мастера-зодчие были знакомы с весьма разнообразными разрушительными воздействиями землетрясений.

This article touches upon the issue of seismic stability of Islam Khoja minaret. Full-scale monitoring and researches of architectural monuments of Khiva have shown that the ancient masters-architects were acquainted with quite various destructive effects of earthquakes.

Ер юзининг энг қадимий шаҳарларидан бири - Хива ўзининг меъморий ёдгорликлари билан дунёга машҳурдир. Нодир меъморий ёдгорликларни кўриш учун дунёнинг барча бурчакларидан минглаб сайёҳлар шаҳарга ташриф буюрмоқдалар. Хива - осмонўпар миноралар, нилий гумбазлар, сержило обидаларга бой мўъжизавий шаҳардир. Уларга қараб туриб, обидаларни тиклаган уста-меъморларнинг, ижодкорларнинг бетакрор санъатига таҳсин ўқийсан.

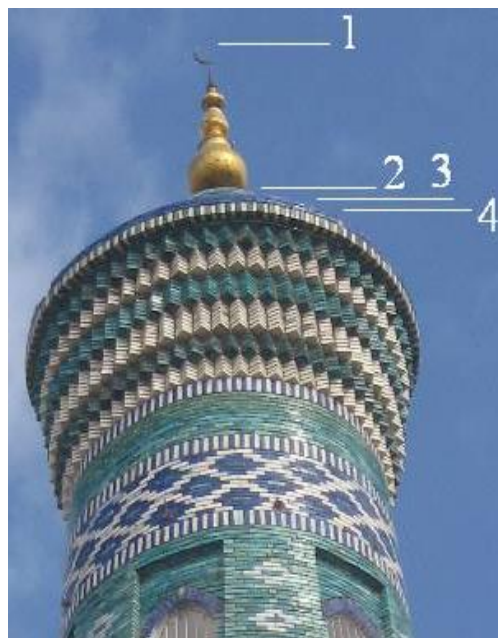
“Бу ерда гумбазли жамоат бинолари, текис томли турар жойлар ҳамда баланд тик миноралар бир-бири билан уйғунлашиб кетган” [4, 68 б.]. Дарҳақиқат эртақнома Хива шаҳрида меъморий обидалар кўп ва яхши сақланиб қолган. Жумладан ҳозирда Хивада 16 та катта-кичик миноралар мавжуд. Хивадаги миноралар қурилиш услуби жиҳатидан Қўхна Урганч минорасига ўхшаб кетади. Хива миноралари ўзининг динамикавийлиги, юқорига томон кескин торайиши, безалиши билан бошқа ҳудудлардаги миноралардан фарқ қилади. Миноралар конус шаклда юқорига томон торайиб борган ҳолатда қурилади. Энг юқорисига ўзига хос фонуссимон гумбаз ишланган. Ҳар жой, ҳар жойда кичик туйнуклар қўйилган бўлиб, улар орқали минора ичига ёруғлик тушган. Юқори қисмида дарчалар бўлиб, уларга ганчкор панжаралар ўрнатилган. Баландлиги ва безалиши турлича. Айримлари кошин билан безалган. Миноралар ичида айланма зина бўлиб, у орқали юқорига чиқилган.

Айниқса, Ўзбекистондаги энг баланд минора ҳисобланган Ислом Хўжа мадрасаси олдида қурилган минора ўзининг ҳашамати ва чиройи билан ҳар бир кўрган кишини ҳайратга солади (1-расм). Миноранинг баландлиги 50,5 метр¹ бўлиб, унинг пастки диаметри - 9,5 метр. 1908-10 йилларда тикланган Ислом Хўжа минорасининг конуссимон шаклдаги танасини 14 та кошнли жимжимадор белбоғлар беаб турибди. Минора юқорисининг умумий кузатув майдончасида 6 та панжарали ганчдан нақш ўйиб ишланган деразалар ўрнатилган. Миноранинг юқори қисми жуда ингичкалашиб, тепаси бежирим карниз ва куббасимон шаклда тугалланган бўлиб, тепа қисмининг диаметри - 3,5 метрни ташкил этади. Карнизлар турли шаклдаги сополғиштчалар билан ҳошияланган бўлиб, уларнинг ораси эса - зангори, мовий ва оқ рангдаги сиркор ғиштчалар билан қопланган.

Минорага баландлиги 38 – 42 см. бўлган 120 та айланма зинапоя орқали кўтарилади. Ичкарига ёруғлик тушиб туриши учун айлана бўйлаб 10 та туйнук ишланган.

Миноранинг ердан ўн метр баландликдаги қисмига ўрнатилган мрамартошга Ислом Хўжа минорасининг қурилишига атаб шоир Ниёзий томонидан битилган шеърий тарихнинг матни машҳур хаттот Худайберган Девон томонидан ўйиб ёзилган [4, 87 б.].

Миноранинг энг тепасига баландлиги икки ярим метрлик мисдан ишланган кубба қўйиб, (1-расм) устига шамол ҳаракатига қараб айланиб турадиган ҳилол ўрнатилган.



1-расм. Миноранинг тепа қисми (2010й)

¹ Миноранинг аниқ баландлигини 2010 йилда геодезик услубда ўлчадик, (2-расм).

1997 йилда бу ўнта бўлакдан иборат бўлган кубба ерга туширилиб, тилла суви билан қопланди ва ўқ тешиб ўтган жойлари таъмирланган [4, 110 б.] Қадимдаги уста-меъморларнинг нодир меросини, яъни айнан қурилиш ва меъморчилик соҳасида қўлланилган зилзилабардошлик услубларини ҳар томонлама ўрганиш давр талабидир.

Тарихдан маълумки, ота-боболаримизнинг математик фикрлашлари юқори даражада бўлган. Аста-секин математик фикрлашдан амалий ишларга, яъни меъморчилик-қурилиш маданияти ва санъатига кўчириш жараёни кузатилган. Қурилиш ва меъморчиликнинг ижодий маҳсули - бу бино ва иншоотлар бўлиб, айниқса турли хил ўлчамдаги миноралар тиклашга алоҳида эътибор қаратилган. Минорадек мураккаб иншоот сейсмик актив худудда, унинг устига мураккаб геологик ва гидрогеологик шароитда қурилса, қурувчи ва меъмордан янада юқори аниқлик ва масъулият талаб этилади.

Хива мииноралари В.Л.Воронина, В.Булатова, И.И.Ноткинлар томонидан умумий меъморий ёдгорликлар мажмуаси таркибида ўрганилган [1, 28 б.]. Бу ўрганилган ишларни минора конструктив тузилиши, зилзилабардошлик масалалари нуқтаи назардан етарли дейиш қийин. Қадимда уста-меъморлар минораларни қуришда зилзила кучини сўндирувчи қандай услублар қўллаганликлари барчани қизиқтирадиган саволлар сирасига киради.

Хоразм Маъмун академияси олимларининг Хива миноралари бўйича ўтказган бир қатор тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатдики, ушбу миноралар қурилишида ишлатилган услубларда, қадимги Хоразм усталарнинг минора тиклашдаги машҳур услубларини янада такомиллаштириб фойдаланганликлари аниқланди. Хусусан, Хоразм Маъмун академияси олимлари томонидан Ислом Хўжа минорасининг пойдеворини ва замин қисмидаги тупроқларнинг хусусиятларини аниқлаш учун миноранинг ғарбий қисмида шурф қазиб, бир қатор янги маълумотлар олинди. Қурувчилар

обидаларнинг пойдеворини куришдан олдин асос грунтини мустаҳкамлаш мақсадида майдонни (20 метр) бутун периметри бўйича 30 см. баландликда курилиш чиқиндиси, “қамиш кули” ва қисман ганч билан аралаштириб “ёстикча” платформа қилиб ёйиб чиқишган.

Бу тадбир билан қадимий уста-меъморлар нафақат бинонинг пойдеворига таъсир қилувчи зилзила кучини камайтиришга хизмат қилади, балки заминнинг намини ўтказмаслик хусусиятини ҳам оширишига эришганлар.

Миноранинг конструктив ечимини таҳлил қилар эканмиз, минора деворининг ер сатҳидан – 88 см. баландликда қалинлиги 18 см. бўлган мармар блоклардан гидроизоляция ва сейсмоизоляция қатлами қўйилган. Минорани тиклашда ишлатилган ушбу оқилона тадбир яъни, мармар блоклар тепа қисми ва пастки қисми билан алоҳида қоришмасиз бутун периметр бўйича қўйилганлиги боис зилзила пайтида эркин сирпанувчи қатлам вазифасини бажаради ва зилзила кучини минора тепасига сўндириб ўтиш имконини яратади (2-расм).

Минораларнинг эксплуатацион жараёни талабларига кўра, иншоотда зинапоя ва фонарлар қилиниши зарурияти мавжуд бўлган. Шунинг эътиборга олган ҳолда Ислом Хўжа минорасида ички зинапоялар ер сатҳидан 5,0 метр баландликдаги масофадан бошланган.

Зинапоялар винтсимон шаклда ўзак атрофида ташқи деворга минимал масофага яқинлашиш орқали қилинган.

Миноралар яхлит танасида зинапоя орқали юқорига кўтариладиган бўшлиқларнинг мавжудлиги ғиштлардаги зўриқишларнинг маълум даражада нотекис тақсимланишига сабабчи бўлишини ҳисобга олиб, бу зинапояларни ер сатҳидан маълум баландликдан бошлаб қурилган.



а)



б)

2-расм Минорадаги мрамор блокларни минора пойдевори ичидан туриб ўлчанмоқда (а) ва миноранинг погонасимон пойдевори (б)

Хулоса қилиб шуни айтиш лозимки, ЮНЕСКО томонидан “Очиқ осмон остидаги музей шаҳар!” деб эътироф этилган қадимий Хивадаги кўкка бўй чўзиб турган Ислом Хўжа минораси ўзининг мазмун ва шакли билан ўз даврининг юксак меъморчилик ва қурилиш санъати маҳсули сифатида қад ростлаб Хивага ўзгача чирой бахш этмоқда ва асрлар давомида табиатнинг турли хил салбий таъсирларига бардош бериб келмоқда.

Адабиётлар

1. Ноткин И.И. *Хива миноралари*. Ташкент, “Ўзбекистон”, 1978. 30-б.
2. Ноткин И.И. *Строительные приемы и конструкции в архитектуре Хивы*. Сб. “Искусство зодчих Узбекистана”, Выпуск 3. Ташкент, 1965. стр.156.
3. Р.И.Холмурадов, Б.А.Кириков, У.Фахриддинов. *Сейсмостойкость архитектурных памятников Средней Азии и Кавказа*. Самарканд-1994, стр.84.
4. Д. Бобожонов, М. Абдурасулов “*Фирдавсмонанд шаҳар*”, 2008, 52-54 б.

ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА ОДНОРОТОРНОЙ СИСТЕМЫ, УСТАНОВЛЕННОЙ НА ЭЛАСТИЧЕСКИЙ ВАЛ

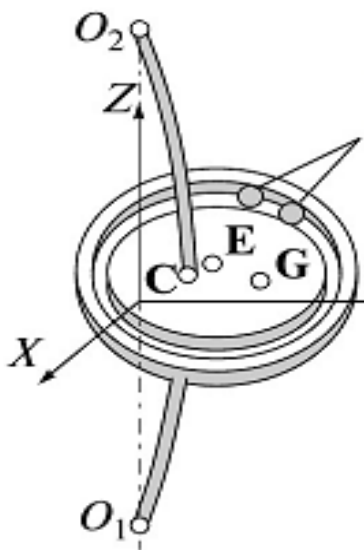
д.т.н., профессор Т.М.Мавланов, ст.преп. Б.Х.Уринов, асс. К.М.Туражонов
асс. Хамидов С.С. (ТИИИМСХ)

В работе исследовано вращательное движение ротора с двумя дополнительными массами. Рассмотрим однороторную механическую систему ось ротора, которой проходит через точек O_1 и O_2 . Изучим вращательное движение ротора вокруг оси с двумя дополнительными массами E , G . При учете дисбаланса ротора учтены влияние одинаковых шариков, расположенных на плоскости ротора, перпендикулярную к оси вращения, отстоящих на расстояние r . Основные дифференциальные уравнения построены на основе уравнения Лагранжа второго тура.

The rotational motion of a rotor with two additional masses is studied in this paper. We consider a single-rotor mechanical system, the rotor axis, which passes through points O_1 and O_2 . Let us study the rotational motion of the rotor around an axis with two additional masses E , G . When taking into account the imbalance of the rotor, the influence of identical balls located on the rotor plane, perpendicular to the axis of rotation, spaced by distance r , is taken into account. The basic differential equations are constructed on the basis of the Lagrange equation of the second round.

Во многих случаях колебания твердого тела возникают благодаря действию сил, зависящих от положения тела и его скорости. Решению задач устойчивости роторных систем на упругом основании посвящено достаточное количество работ. Вибрационные установки (ВУ) часто исполняются многороторными (МВУ), что снижает вибрационную нагрузку на подшипники и повышает их надежность и срок службы в сравнении с однороторными ВУ. Изменение параметров роторов (масса эксцентриситет) и применение различных алгоритмов управления позволяет получить неоднородные поля траекторий колебаний [1] для более эффективной виброобработки и вибротранспортирования материалов. Внецентренное расположение неуравновешенных роторов, когда точки их крепления

находятся вне осей, проходящих через центр масс (центр инерции) вибрирующего рабочего органа (платформы), также вносит неоднородность в создаваемое ВУ вибрационное поле. Расположение роторов целесообразно выбирать на этапе проектирования; при модернизации ВУ, уже введенных в эксплуатацию, изменение в конструкции является сложным дорогостоящим процессом. Разработка специальных алгоритмов управления, реализуемых с помощью компьютера, позволяет решить эту проблему более простым и экономичным способом.



Уравнение движения однороторной механической системы, установленной на эластичный вал.

Рассмотрим однороторную механическую систему ось ротора, которой проходит через точек O_1 и O_2 . Изучим вращательное движение ротора вокруг оси с двумя дополнительными массами E, G . Через S_1 обозначим расстояние между точкой C и центром тяжести ротора. При учете дисбаланса ротора будем учитывать влияние одинаковых шариков, расположенных на плоскости ротора, перпендикулярную к оси вращения. Расстояние между шариками обозначим через r . При построении дорожки допустимая ошибка, т.е. сдвиг центра окружности до точки закрепления вала пусть будет E . Причем отклонение обозначим через $CE = s_2$ а угол наклона плоскости окружности через $\angle \gamma = \angle GCE$ (рис.1). При этом считаем, что эксцентриситеты s_1, s_2 намного меньше чем радиус окружности r . Для исследования движения вводим три системы координат: неподвижная система координат $Oxyz$; подвижная система координат $O\xi\eta\zeta$, вращающиеся вместе с диском и подвижная система координат $O\xi_1\eta_1\zeta_1$. Направим ось Oz вертикально вверх от неподвижных точек O_1 и O_2 . Тогда оси Ox и Oy будут лежать на плоскости диска. Ось $O\xi$. Подвижной системы

координат направим вдоль оси Oz. Оси $O\xi_1$ и $O\eta_1$ подвижной системы координат $O\xi_1\eta_1\zeta_1$ будут коллинеарными к осям $O\xi, O\eta$. Для упрощения задачи считаем, что плоскость диска все время остается в на плоскости $O\xi\eta$. Т.е изучим движения диска и шариков относительно плоскости Oxy. После проведенных рассуждений считаем что, число степени свободы равно $n+3$. В качестве обобщенных координат примем координаты точки C (x, y), угол вращения \mathcal{G} и движения шариков относительно диска, которые определяются в количестве n углов $\psi_i (i=1,2,\dots,n)$ Причем через m_1 обозначены масса вала, m_2 масса диска и m_3 асса каждого одинаковы шариков. Кроме того J_c характеризует момент инерции относительно вертикальной оси, проходящая через точку C. Через c выразим коэффициент жесткости оси вращения. Кинитическую энергию рассматриваемой системы можно представить в виде:

$$T = \frac{1}{2}m_1(\dot{x}_G^2 + \dot{y}_G^2) + \frac{1}{2}J_G\dot{\mathcal{G}}^2 + \frac{1}{2}m_2(\dot{x}_E^2 + \dot{y}_E^2) + \frac{1}{2}m_3\sum_{i=1}^n(\dot{x}_i^2 + \dot{y}_i^2) \quad (1)$$

здесь

$$\begin{aligned} \dot{x}_G &= \dot{x} + s_1 \dot{\mathcal{G}} \cos \mathcal{G}, \quad \dot{x}_E = \dot{x} + s_2 \dot{\mathcal{G}} \cos(\mathcal{G} + \gamma), \quad \dot{x}_i = \dot{x} + s_2 \dot{\mathcal{G}} \cos(\mathcal{G} + \gamma) + \\ &+ r \dot{\mathcal{G}} \cos(\mathcal{G} + \psi_i), \\ \dot{y}_G &= \dot{y} + s_1 \dot{\mathcal{G}} \sin \mathcal{G}, \quad \dot{y}_E = \dot{y} + s_2 \dot{\mathcal{G}} \sin(\mathcal{G} + \gamma), \quad \dot{y}_i = \dot{y} + s_2 \dot{\mathcal{G}} \sin(\mathcal{G} + \gamma) + \\ &+ r \dot{\mathcal{G}} \sin(\mathcal{G} + \psi_i), \end{aligned} \quad (2)$$

Для рассматриваемой задачи потенциальная энергия вала при изгибе и потенциальная сила соответственно определяется по формулам

$$П = \frac{1}{2}k(x^2 + y^2) \quad F = \frac{1}{2}c(\dot{x}^2 + \dot{y}^2) + \frac{1}{2}c_g\dot{\mathcal{G}}^2 + \frac{1}{2}c_\psi\sum_{i=1}^n\dot{\psi}_i^2 \quad (3)$$

Входящие в (3) коэффициенты называются коэффициентами пропорциональности. Используя второй тур уравнения Лагранжа получим:

$$\begin{aligned}
m_0 \ddot{x} + c\dot{x} + kx &= -\frac{d^2}{dt^2} [m_1 s_1 \cos \vartheta + (m_2 + nm_3) s_2 \cos(\vartheta + \gamma) + m_3 r \sum_{i=1}^n \cos(\vartheta + \psi_i)], \\
m_0 \ddot{y} + c\dot{y} + ky &= -\frac{d^2}{dt^2} [m_1 s_1 \sin \vartheta + (m_2 + nm_3) s_2 \sin(\vartheta + \gamma) + m_3 r \sum_{i=1}^n \sin(\vartheta + \psi_i)], \\
J_C \ddot{\vartheta} + c_\vartheta \dot{\vartheta} &= M(t) + m_1 s_1 (\ddot{x} \sin \vartheta - \ddot{y} \cos \vartheta) + (m_2 + nm_3) s_2 \times \\
&\times (\ddot{x} \sin(\gamma + \vartheta) - \ddot{y} \cos(\gamma + \vartheta)) - m_3 s_2 r \sum_{i=1}^n ((\dot{\vartheta} + \dot{\psi}_i)^2 \sin(\gamma - \psi_i) + (\ddot{\vartheta} + \ddot{\psi}_i) \cos(\gamma - \psi_i)), \\
m_3 r^2 (\ddot{\psi}_i + \ddot{\vartheta}) + c_\psi \dot{\psi}_i &= m_3 r (\ddot{x} \sin(\vartheta + \psi_i) + \ddot{y} \cos(\vartheta + \psi_i)) + \\
+ m_3 r s_2 (\dot{\vartheta}^2 \sin(\gamma - \psi_i) - \ddot{\vartheta} \cos(\gamma - \psi_i)), \quad i = 1, 2, \dots, n
\end{aligned} \tag{4}$$

Здесь

$$\begin{aligned}
m_0 &= m_1 + m_2 + nm_3 \\
J_C &= J_G + m_1 s^2 + (m_2 + nm_3) s_2^2
\end{aligned} \tag{5}$$

Введем безразмерные коэффициенты

$$x_1 = \frac{x}{s_1}, \quad y_1 = \frac{y}{s_2}, \quad t = \Omega t \quad (\Omega = \sqrt{\frac{k}{m_0}}) \tag{6}$$

Тогда уравнения движения сводится к виду

$$\begin{aligned}
\ddot{x}_1 + \delta \ddot{x}_1 + x_1 &= -\frac{d^2}{dt^2} [\mu_1 \cos \vartheta + \mu_2 \cos(\vartheta + \gamma) + \mu_3 \sum_{i=1}^n \cos(\vartheta + \psi_i)], \\
\ddot{y}_1 + \delta \ddot{y}_1 + y_1 &= -\frac{d^2}{dt^2} [\mu_1 \sin \vartheta + \mu_2 \sin(\vartheta + \gamma) + \mu_3 \sum_{i=1}^n \sin(\vartheta + \psi_i)], \\
J \ddot{\vartheta} + \delta_3 \dot{\vartheta} - \frac{\mu_3}{\varepsilon_1} \delta_2 \sum_{i=1}^n \dot{\psi}_i &= M(t) + \mu_1 (\ddot{x}_1 \sin \vartheta - \ddot{y}_1 \cos \vartheta) + \mu_2 \times \\
&\times (\ddot{x}_1 \sin(\gamma + \vartheta) - \ddot{y}_1 \cos(\gamma + \vartheta)) - \frac{\mu_3}{\varepsilon_1} \varepsilon_2 r \sum_{i=1}^n ((\dot{\vartheta} + \dot{\psi}_i)^2 \sin(\gamma - \psi_i) + (\ddot{\vartheta} + \ddot{\psi}_i) \cos(\gamma - \psi_i)), \\
\ddot{\psi}_i + \ddot{\vartheta} + \delta_2 c_\psi \dot{\psi}_i &= \varepsilon_1 (\ddot{x}_1 \sin(\vartheta + \psi_i) + \ddot{y}_1 \cos(\vartheta + \psi_i)) + \\
+ \varepsilon_2 (\dot{\vartheta}^2 \sin(\gamma - \psi_i) - \ddot{\vartheta} \cos(\gamma - \psi_i)), \quad i = 1, 2, \dots, n
\end{aligned} \tag{7}$$

где

$$\begin{aligned}
\mu_1 &= \frac{m_1}{m_0}, \quad \mu_2 = \frac{(m_2 + nm_3) s_2}{m_0 s_1}, \quad \mu_3 = \frac{m_3 r}{m_0 s_1}, \quad \delta_1 = \frac{c}{m_0 \Omega}, \\
\delta_2 &= \frac{c_\psi}{m_3 r^2 \Omega}, \quad \delta_3 = \frac{c_\vartheta}{m_0 s_1^2 \Omega}, \quad \varepsilon_1 = \frac{s_1}{r}, \quad \varepsilon_2 = \frac{s_2}{r}, \quad J = \frac{J_C}{m_0 s_1^2}, \quad M = \frac{M}{m_0 s_1^2 \Omega^2}.
\end{aligned} \tag{8}$$

Условия движения ротора с постоянной угловой скоростью.

Пусть тело вращается вокруг оси с постоянной угловой скоростью. Тогда закон вращательного движения происходит по закону $\vartheta = \omega t$. В этом случае уравнения движения намного упрощаются и принимают вид:

$$\begin{aligned}\ddot{x}_1 + \delta\ddot{x}_1 + x_1 &= -\frac{d^2}{dt^2}[\mu_1 \cos \omega t + \mu_2 \cos(\omega t + \gamma) + \mu_3 \sum_{i=1}^n \cos(\omega t + \psi_i)], \\ \ddot{y}_1 + \delta\ddot{y}_1 + y_1 &= -\frac{d^2}{dt^2}[\mu_1 \sin \omega t + \mu_2 \sin(\omega t + \gamma) + \mu_3 \sum_{i=1}^n \sin(\omega t + \psi_i)], \\ \ddot{\psi}_i + \delta_2\dot{\psi}_i &= \varepsilon_1(\ddot{x}_1 \sin(\omega t + \psi_i) + \ddot{y}_1 \cos(\omega t + \psi_i)) + \\ &+ \varepsilon_2\omega^2 \sin(\gamma - \psi_i), \quad i = 1, 2, \dots, n\end{aligned}\quad (3.9)$$

В качестве вращательного момента, зависящая от времени, принимаем следующую выражению:

$$\begin{aligned}M(t) &= -\mu_1(\ddot{x}_1 \sin \omega t - \ddot{y}_1 \cos \omega t) - \mu_2 \times \\ &\times (\ddot{x}_1 \sin(\gamma + \omega t) - \ddot{y}_1 \cos(\omega t + \gamma)) + \frac{\mu_3}{\varepsilon_1} \varepsilon_2 r \sum_{i=1}^n ((\omega + \dot{\psi}_i)^2 \sin(\gamma - \psi_i) + \\ &+ \ddot{\psi}_i \cos(\gamma - \psi_i)) + \delta_3 \omega - \frac{\mu_3}{\varepsilon_1} \delta_2 \sum_{i=1}^n \dot{\psi}_i\end{aligned}\quad (10)$$

Следует отметить, что будет удобным, если стационарное движение ротора рассмотреть относительно той системы, которая вращается вместе с ротором. Поэтому напишем уравнение движения относительно подвижной системы координат. Для этого введем новые переменные:

$$\zeta = \xi + i\eta \quad \text{и} \quad x + iy = \zeta e^{i\omega t}$$

После некоторых несложных математических преобразований получим

$$\begin{aligned}\ddot{\xi} - 2\omega\dot{\eta} + (1 - \omega^2)\xi + \delta_1(\dot{\xi} - \omega\eta) &= (\mu_1 + \mu_2 \cos \gamma)\omega^2 + \\ \mu_3 \sum_{i=1}^n ((\omega + \dot{\psi}_i)^2 \cos \psi_i + \ddot{\psi}_i \sin \psi_i), \\ \ddot{\eta} + 2\omega\dot{\xi} + (1 - \omega^2)\eta + \delta_1(\dot{\eta} + \omega\xi) &= \mu_2 \sin \gamma \omega^2 + \\ \mu_3 \sum_{i=1}^n ((\omega + \dot{\psi}_i)^2 \sin \psi_i + \ddot{\psi}_i \cos \psi_i),\end{aligned}\quad (11)$$

$$\begin{aligned}\ddot{\psi}_i + \delta_2\dot{\psi}_i &= \varepsilon_1(\ddot{\xi} - 2\omega\dot{\eta} - \omega^2\xi) \sin \psi_i - \varepsilon_1(\ddot{\eta} + 2\omega\dot{\xi} - \omega^2\eta) \cos \psi_i + \\ &+ \varepsilon_2\omega^2 \sin(\gamma - \psi_i), \quad i = 1, 2, \dots, n\end{aligned}$$

В подвижной системе координат ξ, η характеризует изменения геометрического центра ротора. При этом считается, что эти переменные медленно изменяющимися относительно времени. Кроме этого параметры

$\varepsilon_1, \varepsilon_2$ являются пропорциональными геометрических центров ротора и диска. Можно считать этих параметров также малыми. Отсюда можно пренебречь членами $\ddot{\xi}, \ddot{\eta}$ и $\varepsilon_1 \dot{\xi}, \varepsilon_2 \dot{\eta}$ уравнения (11). Тогда с учетом этих утверждений систему (3.11) можно свести к виду

$$\begin{aligned} -2\omega\dot{\eta} + (1-\omega^2)\dot{\xi} + \delta_1(\dot{\xi} - \omega\dot{\eta}) &= (\mu_1 + \mu_2 \cos \gamma)\omega^2 + \mu_3 \sum_{i=1}^n ((\omega + \dot{\psi}_i)^2 \cos \psi_i + \ddot{\psi}_i \sin \psi_i), \\ 2\omega\dot{\xi} + (1-\omega^2)\dot{\eta} + \delta_1(\dot{\eta} + \omega\dot{\xi}) &= \mu_2 \sin \gamma \omega^2 + \mu_3 \sum_{i=1}^n ((\omega + \dot{\psi}_i)^2 \sin \psi_i + \ddot{\psi}_i \cos \psi_i), \\ \delta_2 \dot{\psi}_i &= \varepsilon_1 \omega^2 \dot{\xi} \sin \psi_i + \varepsilon_2 \omega^2 \dot{\eta} \cos \psi_i + \varepsilon_2 \omega^2 \sin(\gamma - \psi_i), \quad i = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (12)$$

Если в (12) положить $\dot{\xi} = \dot{\xi}_0, \dot{\eta} = \dot{\eta}_0$, то для определения движения шариков получим систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} + (1-\omega^2)\dot{\xi}_0 - \delta_1 \omega \dot{\eta}_0 &= (\mu_1 + \mu_2 \cos \gamma)\omega^2 + \mu_3 \sum_{i=1}^n (\omega + \dot{\psi}_i)^2 \cos \psi_i, \\ (1-\omega^2)\dot{\eta}_0 + \delta_1 \omega \dot{\xi}_0 &= \mu_2 \sin \gamma \omega^2 + \mu_3 \sum_{i=1}^n (\omega + \dot{\psi}_i)^2 \sin \psi_i, \\ \delta_2 \dot{\psi}_i &= \varepsilon_1 \omega^2 \dot{\xi}_0 \sin \psi_i + \varepsilon_2 \omega^2 \dot{\eta}_0 \cos \psi_i + \varepsilon_2 \omega^2 \sin(\gamma - \psi_i), \quad i = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (13)$$

Если количество балансирующих шариков равно двум, то решив первых двух уравнений относительно неизвестных $\dot{\xi}_0, \dot{\eta}_0$ и этих решений подставляя в третье уравнение получим

$$\begin{aligned} \delta_2 \dot{\psi}_1 &= \omega^2 \sin(\gamma - \psi_1) \varepsilon_2 + \omega^2 \varepsilon_1 \dot{\eta}_0 \cos \psi_1 - \omega^2 \varepsilon_1 \dot{\xi}_0 \sin \psi_1 \\ \delta_2 \dot{\psi}_2 &= \omega^2 \sin(\gamma - \psi_2) \varepsilon_2 + \omega^2 \varepsilon_1 \dot{\eta}_0 \cos \psi_2 - \omega^2 \varepsilon_1 \dot{\xi}_0 \sin \psi_2 \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \dot{\xi}_0 &= H(\mu_1(\omega^2 - 1)) + \mu_2(\omega^2 - 1) \cos \gamma - \delta_1 \sin \gamma + \mu_3(\omega^2 - 1) \sum_{i=1}^2 \cos \psi_i - \delta_1 \omega \sum_{i=1}^2 \sin \psi_i \\ \dot{\eta}_0 &= H(\mu_1 \delta_1 \omega + \mu_2(\delta_1 \omega \cos \gamma - (\omega^2 - 1) \sin \gamma + \mu_3(\delta_1 \omega \sum_{i=1}^2 \cos \psi_i - (\omega^2 - 1) \sum_{i=1}^2 \sin \psi_i))), \end{aligned} \quad (15)$$

Отсюда находим H .

$$H = \frac{\omega^2}{1 + (\delta_1^2 - 2)\omega^2 + \omega^4} \quad (16)$$

Числовые значения для двух шариков следующее:

$$n = 2, \mu_1 = 0.8, \mu_2 = 0.16, \mu_3 = 0.6, \varepsilon_1 = 0.05, \varepsilon_2 = 0.05, \gamma = 1.5$$

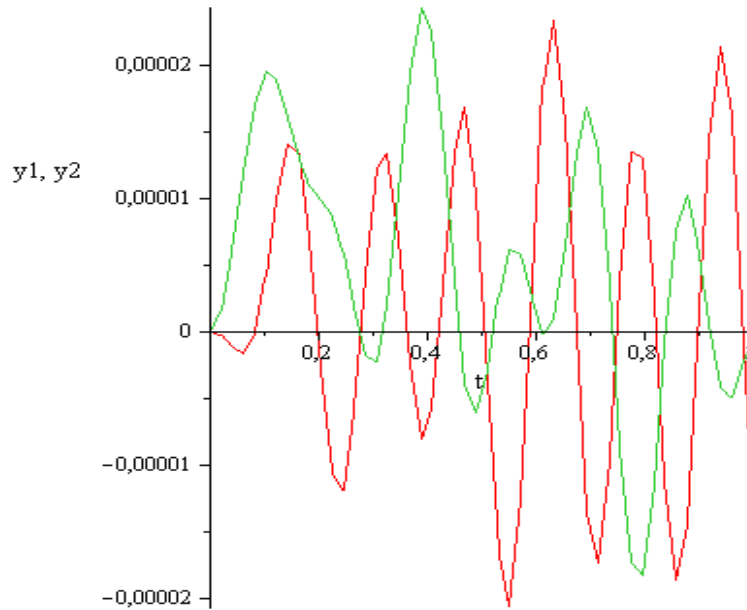


Рис.1. Графики изменения движения шариков в зависимости от времени t .

Стационарное движение

Для исследования стационарного движения вводим переменные

$$\zeta = \xi + i\eta = a_0 (\cos \varphi_0 t + i \sin \varphi_0 t) = a_0 \exp(i\varphi_0 t), \psi_j = \psi_{j0}$$

С учетом этих переменных система (13) сводится к следующей системы уравнений:

$$\begin{aligned} [(1-v^2) \cos \psi_0 - v\delta_1 \sin \varphi_0] a_0 &= v^2 (\mu_1 + \mu_2 \cos \gamma + \mu_3 \sum_{i=1}^n \cos \psi_{0i}), \\ ((1-v^2) \sin \varphi_0 + v\delta_1 \cos \varphi_0) a_0 &= v^2 (\mu_2 \sin \gamma + \mu_3 \sum_{i=1}^n \sin \psi_{0i}), \\ \varepsilon_1 a_0 \sin(\varphi_0 - \psi_{0j}) &= -\varepsilon_2 \sin(\gamma - \psi_{0j}) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \end{aligned} \quad (18)$$

В частном случае если рассматривать движения балансированного ротора получим

$$\begin{aligned} (\mu_1 + \mu_2 \cos \gamma &= -\mu_3 \sum_{i=1}^n \cos \psi_{0i}), \\ \mu_2 \sin \gamma &= -\mu_3 \sum_{i=1}^n \sin \psi_{0i}, \\ \sin(\gamma - \psi_{0j}) &= 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n) \end{aligned} \quad (19)$$

Умножив второе уравнения на $\cos \gamma$, вычитая из второго уравнения получим

$$\sum_{i=1}^n \sin(\gamma - \psi_{i0}) = -\frac{\mu_1}{\mu_2} \sin \gamma \quad (20)$$

Из полученных уравнений имеем решение в виде

$$\sin \gamma = 0$$

Отсюда из первого уравнения получим условие стационарного движения при $\gamma = 0$, $\gamma = \pi$

$$\begin{aligned} \sin \psi_{0i} &= 0, \\ \sum_{i=1}^n \cos \psi_{0i} &= -\frac{\mu_1 \pm \mu_2}{\mu_3} \end{aligned} \quad (21)$$

Отношения (21) выражае условие, при котором расположение центров тяжести шариков находятся соответственно на осях С и G. Однако условие

$$\sum_{i=1}^n \cos \psi_{0i} = -\frac{\mu_1 \pm \mu_2}{\mu_3} \quad (22)$$

не всегда выполняется. Это означает, что не всегда выполняется система балансировки.

Теперь рассмотрим условие при котором $a_0 \neq 0$. Для этого уравнения движения (18) приведем к виду

$$\begin{aligned} (1 + i\omega\delta - \omega^2)a_0 \exp i\varphi_0 &= (1 + i\omega\delta - \omega^2)(\xi_0 + i\eta_0) = \omega^2(\mu_1 + \mu_2 \exp i\gamma + \mu_3 \sum_{i=1}^2 \exp i\psi_{0i}) \\ \varepsilon_1(\eta_0 \cos \psi_{0j} - \xi_0 \sin \psi_{0i}) + \varepsilon_2 \sin(\gamma - \psi_{0i}) &= 0, \quad i = 1, 2 \end{aligned} \quad (23)$$

Совместно решив систему (23) относительно координат ξ_0 и η_0 получим, формулу для определению углов, характеризующих движения шариков. Для этого первое уравнение системы (23) умножим на $\sin \psi_{02}$ а второе на $\sin \psi_{01}$ вычтем от первого второе уравнение. Аналогично умножая первое на $\cos \psi_{02}$ второе на $\cos \psi_{01}$ и вычитая из первого второе получим систем уравнений относительно углов

$$\begin{aligned} \sin(\psi_{01} - \psi_{02})(\eta_0 + \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \sin \gamma) &= 0 \\ \sin(\psi_{01} - \psi_{02})(\xi_0 + \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \cos \gamma) &= 0 \end{aligned} \quad (24)$$

Система уравнений (24) имеет два решения. Первое решение $\sin(\psi_{01} - \psi_{02}) = 0$ или $\psi_{01} - \psi_{02} = k\pi$. В этом случае шарик касается. Во

втором случае получим $\eta_0 = -\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \sin \gamma$, $\xi_0 = -\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \cos \gamma$. В этом случае центр ротора будет совершать наклонное вращательное движение.

Заключение

1. Исследовано движение систем роторов, установленных на упругом основании. На основе уравнения Лагранжа второго тура построены основные дифференциальные уравнения.

2. Определен и проведен анализ параметров, характеризующих движения роторной системы.

3. Предложена методика определения критической угловой скорости первого ротора и условие приближению оси инерции к оси вращения.

4. Для устойчивой работы двухроторной механической системы необходимо подобрать такие соотношения частот при котором отношения

$\frac{\omega_1}{\omega_2} = k$ имел ограниченное значение при условии $k \gg 1$.

5. В случае когда система балансирования имеет два шариков, то движение будет стационарным если шарики будут расположены в противоположные стороны диаметра окружности.

Литературы

1. В. Г. Быков. Стационарные режимы движения неуравновешенного ротора с автобалансирующим механизмом // Вестник Санкт-Петербургского университета, Серия 1: Математика, Механика, Астрономия. — 2006 г. № 2. — С. 90–101.

2. В.Г. Быков, А. С. Ковачев. Об устойчивости стационарных движений ротора с эксцентрическим шаровым автобалансирующим устройством // Седьмые Поляховские чтения. Тезисы докладов Международной научной конференции по механике, Санкт-Петербург, 2-6 февраля 2015 г. — С. 197.

3. В. П. Нестеренко, А. П. Соколов. Остаточный дисбаланс, вызванный эксцентриситетом беговой дорожки, при автоматической балансировке роторов шарами // Динамика управляемых механических систем. — 1983 г. — С. 46–50.

4. П. Л. Николаи. Устойчивость и переход через критические обороты быстровращающихся роторов при наличии трения // Журнал технической физики. — 1937 г. — № 2.

5. Е. Л. Капица. К теории гибкого вала// Труды Ленингр. инд. инс-та. —1937 г. — Т. IX, № 3.
6. А.В. Stodola. Dampf und Gasturbinen. - Berlin: Springer, 1924 y. - P. 1157
7. А. Н. Крылов. Об определении критических скоростей вращающегося вала// Собр. трудов акад. А.Н. Крылова. — 1937 y. — Т. 5. — С. 363
8. Н.Н. Jeffcott. The Lateral Vibration of the Loaded Shafts in the Neighbourhood of a Whirling Speed Mag. — 1919 y. — Vol. 6, no. 303–314.
9. G.Genta. Dynamics of Rotating Systems. — Springer, 2005 y. — P. 658.
10. М. Hedaya, Sharp R. An analysis of a new type of automatic balancer // Journal Mechanical Engineering Science. — 1977 y. — no. 19(5). — Pp. 221–
11. Ф. М. Диментберг, К. Т. Шаталов, А. А. Гусаров. Колебания машин. — М.: Машиностроение, 1964 г. — 308 с.
12. А.С., Кельзон Л. М. Малинин. Управление колебаниями роторов. — СПб: Политехника, 1992 г. — 118 с.
13. А.И. Лурье. Аналитическая механика. М: Гостехиздат, 1961 г, с. 824.
14. Н.Н. Моисеев Асимптотические методы нелинейной механики. М.: Наука, 1981 г. с. 400.
15. А. В. Найфе введение в методы возмущений. Пер. с англ.- М.: Мир. 1985 г. с. 535.
16. М.А. Берсугир Аналитические решения некоторых задач динамики твердого тела и прикладной теории гироскопов. Автореферат канд. диссер. Алма-Аты. 2010 г.
17. К. Магнус. Гироскопы. Теория и применение. Мир. М. 1974 г.
18. Я.Л. Лунц. Введение в теорию гироскопов. М., Наука. 1972г.
19. П. И. Сайдов. Вопросы прикладной теории гироскопов. Л. 1974 г.

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ СЕЙСМОВЗРЫВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.

к.т.н., доц. Рахмонов Б.С., ст. преп. Нафасов Р.Ш.

Ургенчский Государственный университет

Применение экспериментальных методов исследования с использованием контролируемых подземных взрывов при решении задач сейсмостойкости подземных сооружений, типа тонкостенных оболочечных конструкции, открывает широкий диапазон перед исследователем. При таких исследованиях повышается общность результатов и вскрывается физическая сущность механизма взаимодействия подземного сооружения с грунтом.

Настоящая работа посвящена исследованию сеймонапряженного состояния подземных сооружений и окружающей его грунтовой среды.

В работе приведены методика проведения экспериментов в натуральных условиях, сведения о грунтовых условиях экспериментальной площадки и другие данные.

Объектом изучения напряженно-деформированного состояния подземных сооружений, типа цилиндрической тонкостенной оболочки замкнутой и полуцилиндрической оболочки открытого профиля, выбраны образцы малой толщины. На основе полученных результатов определялись скорости распространения продольных и поперечных волн экспериментальной площадки, откуда были вычислены упругие характеристики грунта.

По существующим формулам были вычислены продольные изгибающие и кольцевые напряжения сооружений при действии взрывах, произведенных в перпендикулярном направлении к продольной оси образца испытания.

Были измерены напряжения в грунтовой среде и в теле подземного сооружения. Во время натуральных экспериментов максимальные значения, т.е. пики в записях, продольных и кольцевых напряжений были зафиксированы в разное время процесса. Это обстоятельство можно объяснить тем, что при сейсмозрывных воздействиях возникают разные по значению деформации(перемещение) грунта и сооружения.

Экспериментально полученные значения изгибных и кольцевых напряжений, возникающих в теле цилиндрического сооружения, были сравнены с теоретическими. Результаты полученные при натуральных опытах оказались большими в 1,8-2,1 раза, чем вычисленные теоретически.

Для определения напряжение в грунте, а также в теле сооружения предложены эмпирические зависимости. Установлено, что напряжение на теле подземного сооружения при сейсмозрывных воздействиях в 2-3раза больше, чем напряжения, возникающие в грунтовой среды.

Из записей экспериментов можно заметить, что экстремум волны давления с увеличением эпицентрального расстояния приближается к средней части диаграммы, приобретая куполообразные формы эпюр.

При близких зонах экстремум приближается к моменту первого вступления. Амплитуда волны давления по мере удаления от центра взрыва уменьшается, а длительность фазы сжатия увеличивается.

Распространяющиеся при взрыве волны давления представляют собой однократный импульс. Фаза сжатия радиальных напряжений является полуволновой с крутой головной и пологой хвостовой частями. Волны давления на сравнительно близких расстояниях обладают более крутым передним фронтом при более мощных взрывных воздействиях.

На более близких расстояниях радиальные напряжения убывают интенсивнее, чем при дальних расстояниях.

Экспериментально полученные результаты имеют практическое значение при оценке сеймонапряженного состояния подземных тонкостенных цилиндрических сооружений по существующим методам.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВИБРОУПЛОТНЕНИЯ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И НАСЫПНЫХ ГРУНТОВ ВОКРУГ ФУНДАМЕНТА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

асс. Б.М.Жабборов (ТАСИ)

Данная статья посвящена по энергоэффективной технологии уплотнения лёссовых оснований зданий и насыпных грунтов вокруг фундамента в сейсмических районах.

This article focuses on energy efficient technologies for compacting loess bases of buildings and bulk soils around the basement in seismic areas.

Ушбу мақола сеймик туманларда биноларнинг лёссимон асосларини ва пойдевор атрофидаги тўкма грунтларни энергиясамарадор технологиялар асосида шиббалашга боғишланган.

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; - 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.) [1, с. 358-360].

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 лессовых 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 и связности грунта.

Метод виброуплотнения с помощью вибромашин 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 ниже приводятся рекомендации по виброуплотнению оснований малоэтажных сооружений, составляющих основную застройку сельских местностей региона Центральной Азии, а также по виброуплотнению насыпного грунта, укладываемого для заполнения

котлована вокруг фундамента.

Высокое качество и производительность уплотнения грунта обеспечивается при правильном выборе способа производства грунтоуплотнительных работ, типа грунтоуплотняющих машин и параметров.

При выборе способа уплотнения грунтов и типа грунтоуплотняющих машин следует учитывать свойства уплотняемого грунта (гранулометрический состав, влажность, степень однородности), 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 оснований

Виброуплотнение лессовых просадочных грунтов оснований малоэтажных 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 планировка котлована, не допуская их 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 расчетное 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 формула [2, с.68]:

$$L=\pi R/0.2$$

где L - наименьшая длина уплотняемой полосы, м;

R - радиус поворота уплотняющей машины, принимаемый 2.5 - 12.5 м.

8. Скорость движения виброкатка определяется по эмпирической формуле [3, с.14-16]:

$$V=0.2\sqrt{f}$$

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 опытным данным, а при отсутствии последних, 8-10 раз.

11. Уплотнение производится последовательными проходами виброкатков по поверхности котлована. Перекрытие полосы уплотнения предыдущего прохода, при последующем 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. Однако, в отличие от насыпных грунтов, число проходов по одному следу увеличивается в 1.5-2 раза,

12. Когда глубина уплотнения не превышает 1.0-1.5 м, уплотнение грунтов (легких суглинков, супесей, песков) 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. При таком способе, при сравнительно невысокой стоимости работ, достигается требуемая плотность грунта.

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/м³.

Примечания: I. Результаты полевых и лабораторных экспериментальных исследований показали, что лессовые грунты уплотненные при помощи виброкатков до плотности сухого грунта 1,65 т/м³ практически не просадочны при динамических нагрузках до $P=0.3$ МПа, даже при полном водонасыщении.

2. Настоящие рекомендации не распространяются на маловлажные лессовые основания.

Виброуплотнение насыпных грунтов вокруг фундамента

1. Для уплотнения лессового грунта залегающего вокруг фундамента, а также в зоне, прилегающей к отдельно стоящим фундаментам и другим, подземным конструкциям, рекомендуются малогабаритные самоходные виброкатки с гладкими вальцами (ДУ-10, ДУ-10А, ДУ-54 и др.).

2. При уплотнение самоходным виброкатком грунта обратной засыпки в пазухах котлована (вокруг фундамента) уплотняемый грунт разравнивают малогабаритным бульдозером, микробульдозером, а в особо стесненных местах, вручную:

а/ при ширине пазух 0,8-1,4 м грунт разравнивают слоями заданной толщины с использованием в нижней части пазух микробульдозера, который спускают вниз краном или при помощи ручной тали;

б/ при ширине пазух 1,4 м и более можно использовать малогабаритный бульдозер (на базе трактора Т-54В);

в/ при отсутствии таких бульдозеров на строительстве работы по разравниванию грунта выполняются вручную.

3. Если природная влажность грунта окажется ниже оптимальной на 4-5% и более, надлежит производить его доувлажнение.

4. При необходимости доувлажнения грунта на месте отсыпки вода разбрызгивается в процессе отсыпки и разравнивания.

5. При отсутствии водоисточника уплотнение грунта с влажностью ниже оптимальной производят путем увеличения числа проходов грунтоуплотняющих машин по одному следу, веса виброкатка или уменьшения толщины отсыпаемого слоя грунта.

6. Если грунт находится в переувлажненном состоянии, т.е. природная влажность окажется на 4-5% больше оптимальной, то его разрыхляют и подсушивают естественным путем. Но такое подсушивание переувлажненных грунтов можно применять только в районах с сухим и жарким климатом.

7. При наличии переувлажненного грунта и невозможности про сушки рекомендуется снять и заменить его новым грунтом оптимальной влажности или следует завести грунт с влажностью меньше оптимальной, и перемещать его с переувлажненным грунтом для получения смеси с оптимальной влажностью.

8. При уплотнении насыпных грунтов вокруг фундамента, грунт вначале до ширины пазух на 1.0-1.1 м уплотняют ручными электротрамбовками (ИЭ-4502, ИЭ-4504, ИЭ-4505 и др.) по обоим сторонам фундамента, а затем ходами виброкатка.

9. Толщина отсыпаемого слоя принимается по результатам опытного уплотнения, а при отсутствии последнего 0.3 м.

10. Число проходов виброкатка по одному следу также принимается по результатам опытного уплотнения, а при отсутствии его 6-8 раз.

11. После окончания уплотнения каждого слоя отбирают пробы грунта на плотность и влажность.

12. Качество уплотнения считается удовлетворительным, если значения плотности сухого грунта после уплотнения не менее 1.65 т/м³.

В заключение необходимо отметить, что в условиях Узбекистана, где при сейсмических воздействиях возможны проявления дополнительных деформаций (сейсмические просадки) в основаниях и вокруг фундаментов зданий и сооружений, метод уплотнения грунтов с помощью виброкатков является наиболее надежным способом подготовки оснований малоэтажных сооружений.

Выводы

1. Способ уплотнения грунтов с помощью виброкатков является эффективным и ускоренным методом подготовки оснований зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах малой мощности. Нормальная эксплуатация возведенных зданий и сооружений свидетельствует о надежности подготовки оснований,

2. Для достижения заданной плотности грунта, необходимо считаться с определенной его влажностью. Это необходимо для обеспечения надлежащей его прочности, деформируемости в определенных пределах и удобоукладываемости, применительно к имеющимся в распоряжении строительства уплотняющих механизмов.

3. При расчете экономической эффективности метода уплотнения грунтов с помощью виброкатков должны рассматриваться варианты подготовки оснований, обеспечивающие полное устранение просадочных свойств лессовых грунтов.

4. Среди методов уплотнения грунтов, обеспечивающих полное устранение просадочных свойств лессовой толщи, надежным и экономичным является способ уплотнения грунтов с помощью виброкатков. Стоимость 1м³ уплотненного грунта в 2-3 раза дешевле по сравнению с поверхностными методами уплотнения грунтов тяжелой трамбовкой.

Литературы

1. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты-М.: Высшая школа, 2007. -566 с.

2. Неклюдов М.К. Механизация уплотнения грунтов. -М.: Стройиздат. 1985.-168 с.

3. Попов Г.Н. Исследование и обоснование параметров вибрационных катков для уплотнения грунтов Автореферат дисс. канд. тех. наук.-1.: ЛПИ, 1970.-20 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ И КАДАСТРОВЫХ РАБОТАХ

ст. преп. Гульмурзаева Р.Е. (ТАСИ)

В статье рассмотрены вопросы – выявление особенностей и анализ наиболее значимых и актуальных проблем, связанных с определением координат точек при помощи спутниковых навигационных систем.

Мақолада сунъий йўлдош навигацион тизимлари ёрдамида нуқталарни координаталарини аниқлаш билан боғлиқ бўлган, энг муҳим ва фаол муаммоларни ўзига хос хусусиятлари ва таҳлили тўғрисидаги масалалар кўрилган.

The article considers issues - identifying features and analysis of the most significant and relevant problems associated with determining the coordinates of points using satellite navigation systems.

Одним из способов решения задачи определения координат поворотных точек границ земельных участков является использование высокоточного спутникового оборудования, которое позволяет определить плоские координаты и высоту точки местности по измеряемым таким оборудованием кодовым и фазовым псевдодальностям до определенных спутников на геостационарной орбите. Местоположение точки устанавливается с использованием глобальных навигационных спутниковых систем, как из абсолютных, так и из относительных определений. Актуальность данной работы обусловлена интенсивным развитием спутниковых технологий и спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС [1].

В статье рассматриваются вопросы – выявление особенностей и анализ наиболее значимых и актуальных проблем, связанных с определением координат точек при помощи спутниковых навигационных систем.

При выполнении относительных спутниковых определений используется не менее двух приемников. Первый является базовой станцией,

а остальные - подвижными. Один приемник (база) всегда стоит на месте: обычно - на пункте с известными координатами. Наблюдения спутников базовой и подвижными станциями осуществляют приёмами, объединёнными в сеансы. В практике сложилось несколько методов относительных спутниковых определений.

Статический – выполнение измерений подвижной станцией осуществляется на каждой точке по одному разу с продолжительностью сеанса не менее 60 мин. Этот метод применяется при съемках, когда высота сечения рельефа 0,5 м: он технико–экономически более целесообразен по сравнению с нивелирными работами.

Быстрый статический – измерения выполняются так же, как и при статическом, но с продолжительностью сеанса от 5 до 20 мин. Этот метод является основным при производстве работ по развитию съёмочного обоснования.

Реокупация – наблюдения подвижной станцией на точке выполняют двумя приемами не менее 10 мин каждый. Между выполнением приемов необходимо выдержать интервал от 60 до 240 мин. Оборудование менять нельзя. Заменяет быстрый статический метод, когда по погодным условиям или экономическим причинам выгоднее сделать два кратковременных приема.

Кинематика – метод, который подразумевает непрерывную работу передвигного приемника во время выполнения определений на точке и между такими наблюдениями. Разновидностями такого метода является способ «стой-иди» и способ непрерывной кинематики.

Кинематика и реокупация называются динамическими методами. Обязательным условием при выполнении спутниковых определений является непрерывное наблюдение базовой и подвижной станцией не менее четырех различных спутников космического сегмента навигационной системы (систем); при использовании динамических методов необходимое количество

спутников – пять. Сами спутники могут меняться. Рекогносцировка и закрепление пунктов съёмочного обоснования выполняется с учетом общей пригодности местности к измерениям при помощи спутниковых систем.

После выполнения необходимых измерений производится обработка полученных данных. В обработке данных можно выделить следующие этапы:

1) первичная обработка – решение неоднозначностей полученных фазовых псевдодальностей (расстояний от спутника до приемника), получение координат в системе координат спутниковой системы и оценка их точности;

2) перевод полученных координат в требуемую систему координат;

3) уравнение геодезических построений и оценка точности полученных координат.

Решение геодезических задач в процессе землеустройства с применением спутниковых технологий является самым технологически сложным процессом. Это связано, прежде всего, со сложностью устройства, как аппаратуры пользователя, так и спутниковых систем в целом. При решении этих задач следует отметить проблемы, связанные с использованием спутниковых навигационных систем в землеустроительных и кадастровых работах, и в частности – для вычисления координат характерных точек объектов учета.

Проблемы использования спутниковых навигационных систем при решении задач геодезии, землеустройства и кадастра связаны с невозможность их применения в значительном диапазоне работ. Это обусловлено тем, что сигнал, получаемый приемником, имеет волновое строение и, как все колебания в природе, искажается при прохождении вблизи различных объектов, особенно – объектов электромагнитного и иных видов излучений.

Искажения при прохождении сигнала через атмосферу минимизируются путем наложения дополнительных фильтров и программной обработкой; иные искажения, связанные с технологическими особенностями навигационных систем, также минимизируются с помощью программного обеспечения. Сложнее всего бороться с искажениями, связанными с природными объектами или деятельностью человека. Например, сигнал будет сильно искажен, если производить измерения под ЛЭП, вблизи лесного массива, озера, в кварталах многоэтажной застройки и т.д. В настоящее время данная проблема не решена.

Широко используются спутниковые навигационные системы при внедрении информационных технологий в решение прикладных задач по:

- мониторингу земель [2];
- выносу на местность проектов землеустройства, и в частности – установлению на местности проектных границ отвода земельных участков для различных объектов, полос отвода земель линейных объектов [3];
- выносу на местность проектов внутрихозяйственного землеустройства [4].

Логическим дополнением инструментария для выполнения землеустроительных и кадастровых работ на базе информационных технологий, повышающего оперативность создания картографической основы и производительность труда, является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [5].

Помимо вышеописанных проблем важно отметить проблему стоимости геодезического оборудования. Комплект (базовая станция и переносная) в розницу стоит от 225 млн. сум. При такой стоимости окупить затраты достаточно проблематично. Такая стоимость обусловлена тем, что оборудование – импортное, очень сложное и технологически совершенное.

Выводы. Использование спутниковых навигационных систем для решения всего спектра прикладных задач геодезии в рамках землеустройства

и кадастра недвижимости затруднительно в ряде случаев ввиду технологической специфики самих навигационных систем. Как любая технология спутниковые навигационные системы имеют ряд преимуществ и недостатков. В данной работе отмечены основные недостатки рассмотренной системы.

Литература

1. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемки ситуации рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS ГКНИП (ОНТА)-02-262-02. Центральный орден «Знак почета» НИИ геодезии, аэросъемки и картографии. 55 с.

2. Пикина Е.В., Рябов Ю.В., Гарманов В.В. Информационные технологии при мониторинге нарушенных земель // XLI Неделя науки СПбГПУ: материалы НПК с международным участием. Ч. 1. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. С. 361-362.

3. Сулин М.А., Шишов Д.А. Основы земельных отношений и землеустройства: Уч. пос. СПб.: Проспект Науки, 2015. 320 с.

4. Уварова Е.Л. Основные направления развития планирования и использования земельных ресурсов // Инновации – основа развития агропромышленного комплекса: материалы для обсуждения Международного агропромышленного конгресса. СПб., 2010. С. 107-108.

5. Ковязин В.Ф., Богданов В.Л., Гарманов В.В., Осипов А.Г. Мониторинг зеленых насаждений с применением беспилотных летательных аппаратов // Аграрный научный журнал. Изд-во Саратовского гос. аграрного университета, 2016. № 4. С. 14-19.

БИНО ВА ИНШОТЛАР ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТЛАРИНИ ҲИСОБЛАШНИНГ ЯНГИ ФОРМУЛАЛАРИ ТЎҒРИСИДА

Назаров Б.Р. (ТАҚИ)

Мақолада бино ва иншоотларнинг геометрик параметрларини масофа ва уларни ўзгариши орқали асосий турларини аниқлашда, ҳисоблашнинг янги формулаларини чиқариши тўғрисидаги масалалар кўрилган.

В статье рассмотрены вопросы о выведении новых формул вычисления при определении основных видов геометрических параметров зданий и сооружений через расстояния и их изменения.

The article discusses the issues of deriving new calculation formulas when determining the main types of geometric parameters of buildings and structures through distances and their changes.

Бино ва иншоотларнинг геометрик параметрларини аниқлаш, уларни келгусида хавфсиз ишлашини баҳолаш ёки бино ва иншоотларни тиклаш, кучайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш, шунингдек уларни реконструкция қилиш ҳамда капитал таъмирлаш мақсадида лойиҳалаш учун бажарилади.

Меъёрий–техник ва технологик хужжатларда, муайян ўлчаш объектларига, ўлчашларни чекли хатоликлари, қўлланиладиган геодезик усуллар ва воситалари ҳамда зарур ҳолатларда кузатиш натижаларини қайта ишлаш усуллари белгиланади.

Бино ва иншоотларни аниқлик бўйича текшириш жараёнида Ўзбекистон Республикасида қабул қилинган талабларга [1] мувофиқ қуйидаги геометрик параметрларни аниқлаш лозим: чизиқли ва бурчакли ўлчамлар, параллеллик, перпендикулярлик, қиялик, вертикаллик, горизонталлик, ўқийлик, симметриклик, тўғри чизиқлик ва х.о.

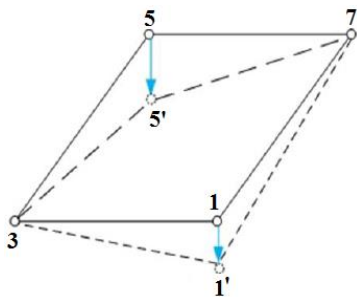
Бино ва иншоотларнинг геометрик параметрларининг ўлчамларини лойиҳавий хужжатлар талабларига мувофиқлиги, зарурий аниқлик билан бажарилган геодезик ўлчаш натижаларига бўйича назорат қилинади.

Бино ва иншоотлар қурилиш сифатини назорат қилишни таъминлаш усулларида бири – бу мунтазам геодезик кузатувни ўтказиш ва назоратли ижривий сьемкани амалга оширишдан иборат. Улар ёрдамида бино ва иншоотларнинг геометрик параметрларининг ўзгаришини ўз вақтида аниқлаш мумкин. Геодезик назорат қурилиш босқичида, айрим конструкцияларни яқуний ўрнатилгунга қадар ўрнатиш жуда муҳим.

Бино ва иншоотларнинг геометрик параметрларини аниқлашда олдин деформацион маркалар орасидаги масофалар ва уларни ўзгариши бўйича бино ва иншоотларнинг деформациясини баҳолаш методикаси таклиф қилинган, бунда деформацион маркаларнинг координаталари ҳар бир цикл учун турли локал координата системасида геодезик асбобни ўрнатиш жойини маҳкамламасдан мустақил тармоқ орқали тахеометр билан аниқланади. Бундай методикани қўллашда бино ва иншоотларни вертикал ўқдан оғиши, эгилиши, нотекис чўкиши ва бошқа деформацияни асосий турларини [2] ҳисоблаш масаласи юзага келади, чунки ҳисоблашда қўлланиладиган формулаларда турли координата системаларда олинган маркаларни координаталари қатнашади.

Ушбу мақолада эса масофалар ва уларни ўзгариши орқали деформацияни асосий турларини [3] ҳисоблашни янги формулаларини чиқариш масаласи кўрилади.

1. Бино ва иншоотларни нотекис чўкишининг тадқиқоти:



1–расм. Фундаментни нотекис чўкишини моделлаштириш

Фундамент моделининг бурчаклари бўйича жойлашган 1-3-5-7 маркаларни кўриб чиқамиз (1-расм). Бир оз вақтдан кейин фундамент нотекис чўкишга учрайди ва 1,5 маркалар 1', 5'га ўзгарди. Айтайлик, 3 ва 7 маркалар ўзи ҳолатини ўзгартирмади.

1-1'-7 учбурчакни кўриб чиқамиз, ундан Пифагор теоремаси мувофиқ 1 маркани ΔZ_1 билан ифодалаймиз (1, 2 формулалар):

$$\Delta Z_1^2 = L_{17}^2 + L_{1'7}^2; \quad (1)$$

$$\Delta Z_1 = \sqrt{L_{17}^2 + L_{1'7}^2}. \quad (2)$$

3-5-5' учбурчакни кўриб чиқамиз. Пифагор теоремаси бўйича 5 маркани ΔZ_5 орқали ифодалаймиз (3, 4 формулалар):

$$\Delta Z_5^2 = L_{35}^2 + L_{35'}^2; \quad (3)$$

$$\Delta Z_5 = \sqrt{L_{35}^2 + L_{35'}^2}. \quad (4)$$

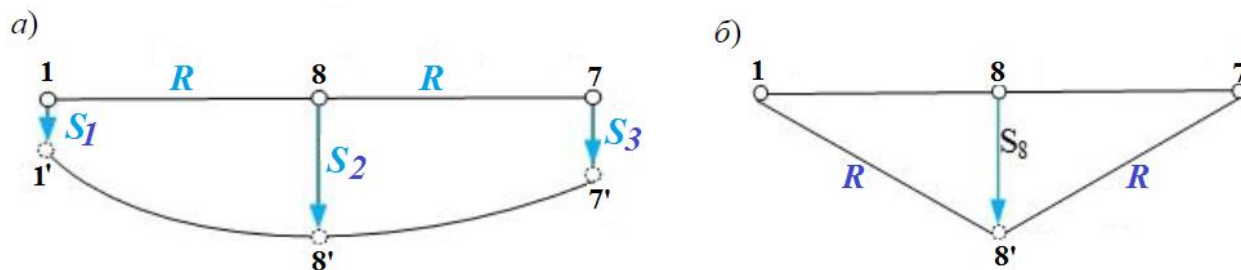
[4]га мувофиқ, нисбий нотекис чўкиш $\frac{\Delta S}{L}$, чўкиш маркалари орасидаги масофага тегишли бўлган, вертикал силжишларни фарқи каби ҳисобланади. Бунда, фундамент модели учун, нотекис силжиш қуйидаги формула бўйича ҳисобланади (5):

$$\Delta S/L = \Delta Z_5 - \Delta Z_1/L_{15} = \sqrt{L_{35}^2 + L_{35'}^2} - \sqrt{L_{17}^2 + L_{1'7}^2}/L_{15}. \quad (5)$$

Сўнгра олинган қиймат [5]да ўрнатилган қуйим билан таққосланади

2. Эгилиш деформациясини тадқиқоти.

Маркалар орасидаги масофалар бўйича эгилишни ҳисоблаш формуласини топамиз (2,а–расм).



2–расм. 1-8-7 томонларни эгилиши (а), эгилиш масаласини соддалашган кўриниши (б)

Масалани соддалаштириш мақсадида фараз қиламиз, бунда фақат L_{17} масофа ўзгарди (камайди) ва L'_{17} бўлди, L_{18} ва $L_{18'}$ масофалар эса ўзгармади (2,б–расм). Бошқача сўз билан айтганда, $L_{18}=L_{18'}=R$ и $L_{78}=L_{78'}+R$:

1-8-8' ва 7-8-8' учбурчакларни кўриб чиқамиз ва L'_{17} масофани қуйидагича ифодалаймиз ((6), (7) формулалар):

$$L_{17}'^2 = 4(R^2 - S_8^2); \quad (6)$$

$$L_{17}'^2 = 2(R^2 - S_8^2). \quad (7)$$

Тейлор қаторига ёйишни қўллаб қуйидагини ҳосил қиламиз ((8) формула):

$$L'_{17} = 2R \sqrt{1 - \left(\frac{S_8}{R}\right)^2} \approx 2R \left(1 - \frac{S_8^2}{2R^2}\right) \quad (S_8 \ll R); \quad (8)$$

$$\frac{S_8}{R} = 2R - L'_{17} = L_{18} + L_{78} - L'_{17}. \quad (9)$$

Унда эгилиш қуйидаги формула билан ҳисобланади (10):

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L_{18} + L_{78} - L'_{17}}{L_{18'}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{L_{17} - L'_{17}}{0,5L_{17}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\Delta L_{17}}{0,5L_{17}}}. \quad (10)$$

Эгилишни ҳисоблагандан сўнг [5]да ўрнатилган қуйим билан таққосланади.

Натижада нотекис чўкиш ва масофалар орқали эгилиш каби деформацияларни ҳамда деформацион маркалар орасидаги уларни ўзгаришини ҳисоблашни янги формулалари олинди. Бино ва иншоотларнинг геометрик парметрларини аниқлашда, деформацияларни кузатишда қўлланиладиган координата системасидан мустақиллик масаласи ҳал қилинди, бу эса бизга бир неча ўн йиллар давомида олинган ўлчаш натижаларини таққослашга имкон беради.

Адабиётлар

1. «ШНК 3.01.03-09 Геодезические работы в строительстве». Свод правил, Госархитектстрой Республики Узбекистан г. Ташкент -2019г.
2. Михаленко Е.Б., Беляев Н.Д., Загрядская Н.Н. Инженерная геодезия. Наблюдение за техническим состоянием и деформациями при строительстве и эксплуатации сооружений. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014.
3. ГОСТ 24846–2012 Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений. Госархитектстрой Республики Узбекистан. Ташкент, 2012. 22 с.
4. Николаев, С.А. Статистические исследования осадок инженерных сооружений / С.А. Николаев. М.: Недра, 1983. 112 с.
5. КМК 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений. Утвержден Приказом Госархитектстроя РУз. от 20.01.98 №7. Взамен СНИП 2.02.01-83.

ПОНЯТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ЗДАНИЕ

PhD. доц. Норов Н.Н., асс. Худайназарова Ю.Ж. (ТАСИ)

В своих выступлениях по проблемам безопасности и устойчивого развития Президент Узбекистана Ш.М.Мирзиёев указывал на важность и необходимость развития работ по использованию ресурсов возобновляемых источников энергии в Узбекистане. К сожалению, несмотря на имеющийся большой научно-технический потенциал, и наличие производственных мощностей, строительство и эксплуатация объектов возобновляемой энергетики находится в начальном экспериментальном состоянии.

В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы поставлена ответственная задача: «...дальнейшая модернизация и диверсификация промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, направленные на опережающее развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов». Реализация задач обеспечения строительной отрасли материалами и конструкциями повышающих энергоэффективность зданий должна решаться сквозь призму повышения качества производимой продукции и снижения плотности материалов, что в свою очередь позволит обеспечить экономию материалов и снизить энергоемкость строительной продукции. Одним из важных вопросов при реализации этих задач является совершенствование методик проектирования зданий с солнечным энергообеспечением разработки домов с заданными характеристиками энергоэффективности, проектированию ограждающих конструкций обеспечивающих необходимую теплоустойчивость здания [1].

Энергоэффективность – это полезное (рациональное) использование энергетических ресурсов с целью оптимизации количества используемой энергии для сохранения постоянного уровня энергообеспечения здания или сооружения.

Одной из основных задач, стоящих перед специалистами, является повышение эффективности применяемых конструкций зданий и сооружений за счет разработки и внедрения в практику строительства энергоэффективных конструктивно-технологических решений.

Понятие «Энергоэффективное здание» существует в отечественной и зарубежной строительной науке около 50 лет, и на протяжении всего этого периода времени не теряется интерес к данным зданиям, а проблема обеспечения энергетической эффективности является современной и актуальной. За это время кроме термина «энергоэффективное здание» появились такие как «пассивные здания», «энергоактивные здания», «нулевые здания», «зелёные здания» и многие другие, при этом часто происходит подмена понятий и путаница, о каком здании в каком контексте идёт речь. [2].

«Энергоэффективное здание – это строение, отвечающее нормативным требованиям безопасности и надёжности, совокупность планировочных, конструктивных и инженерных решений которого обеспечивает необходимый потребительский уровень комфортности при нормативных или меньших затратах на энергоресурсы на протяжении всего жизненного цикла».

В настоящее время энергоэффективность зданий оценивается по степени их соответствия нормативным удельным показателям расхода энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию единицы площади или объёма жилых и общественных зданий. В настоящее время крупные научно-исследовательские организации строительного профиля разработали и внедрили в практику свои показатели энергетической эффективности зданий.

Наличие большого количества факторов, влияющих на энергетическую эффективность зданий, а также необходимость учёта всех видов энергетических ресурсов, потребляемых и производимых зданием как единой энергетической системой, обусловили необходимость анализа и классификации показателей энергетической эффективности зданий. [2].

Большую роль для комфортного микроклимата играет тепло накопительная способность конструкций здания. Летом конструкции в течение дня накапливают часть тепловой энергии и отдают её вечером и в ночные часы в охлаждающийся воздух помещения. Зимой конструкции, ограждающие помещение в период работы отопления, накапливают тепло и могут отдавать его в воздух помещения при отключении отопления. Кроме того, за счёт тепло накопления достигается то, что вблизи стен не возникает ощущение сквозняков и стена может излучать тепло. Таким образом, улучшается самочувствие вблизи стены. Чувствует ли себя человек комфортно в помещении, зависит, наряду с перечисленными факторами, также и от теплового излучения поверхностей ограждающих это помещение конструкций. Человек чувствует себя комфортно в том случае, если внутренние поверхности стен зимой не более, чем на 3°C ниже, а летом не более, чем на 3°C выше температуры воздуха в помещении. Температура поверхностей стен зависит от их сопротивления теплопередаче.

Литература

1. Е.В.Щипачева «Проектирование энергоэффективных гражданских зданий в условиях сухого жаркого климата» Учебное пособие. Т., 2008. – 34 с.
2. Захаров А.В., Сычкина Е.Н., Пономарев А.Б. Энергоэффективные конструкции в строительстве. Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2017. – 39,40 с.

ХУСУСИЙ УЙ-ЖОЙ МУЛҚДОРЛАРИ ШИРКАТЛАРИ МОЛИЯВИЙ- ХЎЖАЛИК ФАОЛИЯТИНИНГ ҲОЛАТИ

Талаба Нормуродов С.Н. (ТАҚИ)

Уй-жой фондига хизмат кўрсатиш ишларини ҳисоблаш уй-жой майдонининг 1 м² саҳнини сақлаш ва хизмат кўрсатишда қилинган харажатларни ялпи ҳисоблаш орқали бинога кўрсатилаётган хизматнинг таннархини белгилаш орқали амалга оширилади. Бугунги кунда амалда уй-жойлар умумий майдонининг 1 м² майдонини сақлаш ва фойдаланиш билан боғлиқ тўловларни ҳисоблашда Ўзбекистон Республикаси «Ўзкоммунхизмат» агентлигининг 2004 йил 9-августдаги 86-сонли буйруғи билан тасдиқланган «Уй-жой мулкдорлари ширкатлари учун фойдаланиладиган 1 м² майдонга қилинадиган фойдаланиш харажатлари миқдорини аниқлаш юзасидан услубий тавсиялар» асос бўлиб хизмат қилмоқда.

Хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатининг турар жой хонасидан фойдаланиш харажатлари сметасига киритиладиган харажатлар қуйидаги уч қисмга кўра гуруҳланади (2-жадвал):

Турар жой фондини сақлаш ва таъмирлаш тарифини аниқлаш учун таъмирлаш-фойдаланиш хизматларининг меъёрий таннархи бошланғич асос сифатида олинади.

Тариф миқдорини белгилаш учун хусусий уй-жой мулкдорлари ширкати муайян ҳисобот даврида уй-жой фондининг фойдаланиладиган жами майдони бўйича оладиган даромадларини аниқлаши лозим. Бу даромадлар таркиби хизматларнинг ишлаб чиқариш таннархи (энергия манбалари, материалларнинг нархи, лавозим маошлари ва шу кабилар ўзгариши инобатга олинади) ҳамда режалаштирилган фойдадан ташкил топади.

**ХУЖМШ турар жой хонасидан фойдаланиш харажатлари
сметасига киритиладиган харажатлар²**

Ишлаб чиқариш харажатлари	Давр харажатлари	Молиявий фаолиятга доир харажатлар
- ишлаб чиқариш билан боғлиқ моддий харажатлар; - ишлаб чиқаришга оид меҳнатга ҳақ тўлаш харажатлари; - ишлаб чиқаришга тааллуқли ижтимоий суғуртага ажратмалар; - ишлаб чиқариш билан боғлиқ асосий воситалар амортизацияси; - ишлаб чиқариш билан боғлиқ харажатлар.	- бошқарув харажатлари (раис, бошқарув аъзолари, бухгалтер); - бошқа операцион харажатлар ва зарарлар.	- қисқа муддатли ва узок муддатли кредитлар бўйича хизмат кўрсатиш харажатлари.

Бунда хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатининг харажатларини қоплаш учун белгиланган тартибда йўналтириладиган бошқа даромад манбалари чиқариб ташланади. Тариф миқдори қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$T = \frac{(S + F) - Q}{N} \quad (1)$$

бунда: T - турар жой хонаси умумий майдонининг 1 м^2 уни сақлаш таъмирлаш ҳақи (тариф - сўм);

S - хизматларнинг ишлаб чиқариши таннарни (сўм);

F - уй-жой фондидан фойдаланиш корхонаси (хусусий уй-жой мулкдорлари ширкати) фойда кўриб ишлаши учун зарур бўлган фойда (давр харажатлари ва молиявий фаолиятга доир харажатлар - (сўм));

²Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

Q - уй-жой фондидан фойдаланиш ташилотларининг харажатларини қоплаш учун белгиланган тартибда йўналтириладиган бошқа даромад манбалари (сўм). Мазкур даромад таркибига уй-жой фондига хизмат кўрсатиш учун фуқаролар томонидан тўланадиган маблағлар ҳисобга олинмайди ва унинг таркибига қуйидагилар киради:

- Ўзбекистон Республикасининг қонун ҳужжатларига мувофиқ фуқароларнинг айрим тоифаларига уй-жой фондини сақлаш ва таъмирлаш ҳақида имтиёзлар берилгани муносабати билан даромаднинг камомадини бюджетдан қоплаш учун ажратилган маблағлар;

- коммунал хизматларни сотиб даромад оладиган корхоналарга бинолар ичидаги сувқувур, оқовақувур, иссиқлик ва электр тармоқлари ҳамда қурилмаларга техник хизмат кўрсатиш бўйича келиб тушадиган қоплама маблағлари;

- турар жой биноларидаги ижарага олинган нотурар жой хоналари ижарачиларидан келишилган тарифларда, аммо ширкат аъзолари учун белгиланган фойдаланиш харажатлари тарифидан кам бўлмаган тарифларда ундириладиган йиғимлар;

- уй-жой мулкдорлари ширкати ҳудудда жойлашган спорт-соғломлаштириш марказларидан пулик хизмат кўрсатиш асосида фойдаланувчилардан келиб тушадиган маблағлар;

- бюджетдан ташиқари маблағлар ва бошқа манбалардан келган маблағлар, жумладан амалдаги қонун ҳужжатларига мувофиқ ҳомийлар томонидан ажратиладиган маблағлар;

- коммунал хизматлар кўрсатувчи корхоналардан хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатларига келиб тушадиган ажратмалар. Бу маблағлар режалаштирилган аҳоли тўловлари тушуми 75 фоиздан ортиқ ҳажмда бажарилганда 7% миқдориди ва 100% бажарилган тақдирда 15% миқдориди ажратилади ҳамда хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатига бириктирилган уйларни таъмирлаш ва ҳудудларни ободонлаштиришга йўналтирилади;

- хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатларига қарашли ҳудуддаги фуқаролар томонидан ўрнатилган шахсий автомобил гаражлари ва бошқа иморатлар эгаларидан олинadиган фойдаланиш харажатлари;

- уйларни мукамал таъмирлаш учун маҳаллий бюджетдан ажратилган маблағлар;

N – ширкатга тегишли уй-жой фондининг фойдаланиладиган умумий майдони (нотураржой фонди сифатида ижарага берилadиган майдон бу ҳисобга кирмайди - м²).

Хулоса қилиб айтганда, Турли тоифадаги ва яратилган шароитлардан келиб чиқиб, уй-жой умумий майдонининг 1 м²и учун тўлов тарифини аниқлашда турли коэффициентлардан фойдаланиш мумкин.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси «Ўзкоммунхизмат» агентлигининг 2004 йил 9-августдаги 86-сонли буйруғи билан тасдиқланган «Уй-жой мулкдорлари ширкатлари учун фойдаланиладиган 1 м² майдонга қилинадиган фойдаланиш харажатлари миқдорини аниқлаш юзасидан услубий тавсиялар». www.lex.uz

2. Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

МАРМАР АСОСИДА ОЛИНАДИГАН ПАРДОЗБОП ГИПСБЕТОН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

магистрант Каримова Г.Ф. (ТАҚИ)

“Ҳатто эски асбоб - ускуналар билан ҳам ишни яхши ташиқил этиши, янги асбоб-ускуналар билан ёмон ташиқил этилганидан ҳар доим яхши”.

Ф.ТЕЙЛОР

Ҳозирги даврда мамлакатимизда қурилиш ишлари ҳажми кундан-кунга ортиб бормоқда, бу эса қурилишнинг асосий қисми, қурилиш материалларига бўлган талабни ортиб боришига олиб келмоқда. Анъанавий қурилиш

материаллари билан бир қаторда янги материаллардан фойдаланиш жараёни шиддат билан ривожланмоқда.

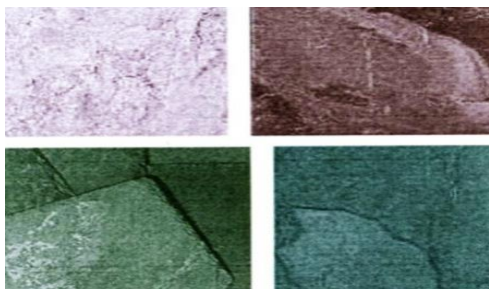
Биноларни лойиҳалаш, янгидан қуриш, капитал реконструкция қилиш ва қуришда индивидуал биноларнинг пардозбоп гипсбетондан фойдаланиш эстетик жihatдан устувор йўналишлардан биридир. Аммо, мрамар асосли пардозбоп гипсбетон мустаҳкамлиги ва ўзоқ вақт давомида хизмат қилиши ҳали ҳамон бу йўналишда илмий натижаларни такомиллаштириш ва ишлаб чиқаришга тадбиқ қилишни талаб этмоқда.

Давлатимиз раҳбари Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 25 октябрдаги “Республика қурилиш материаллари саноатини бошқаришни ташкил этишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорига кўра, Ўзбекистон қурилиш материаллари аксиядорлик жамияти қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш, тармоқ корхоналарини модернизация қилиш, технологик ва техник қайта жиҳозлаш учун хорижий инвестицияларни жалб қилиш, экспорт потенциалини ошириш, халқаро талаб ва стандартларга мувофиқ замонавий корпоратив бошқарув усулларини жорий этиш мақсадида қайта ташкил этилди [2].

Республикада қурилиш материалшунослиги ривожининг ҳозирги даврда, ишлаб чиқаришнинг жадал ривожланиши ва қурилиш материаллари саноатининг келгусидаги диверсификацияланиши билан ажралиб туради. Ҳозирда Республикада кесимида мавжуд корхоналар технологияларини реконструкция ва модернизация қилиш, янги замонавий технологияларни жорий этиш борасида кенг кўламли ишлар бажарилди ва ушбу жараён жадал суръатларда давом этмоқда.

Бу борада Президентимиз томонидан 2017-2021 йилларга мўлжалланган бешта устувор йўналиш бўйича “Ҳаракатлар стратегияси” ни ишлаб чиқилиши бўлди. Бу стратегиянинг тўртинчи йўналиши ижтимоий соҳани ривожлантиришда арзон, мустаҳкам ва эстетик жihatдан жозибадор уй-жойлар барпо этиш бўйича мақсадли дастурларни амалга ошириш, аҳолини

ҳаёт шароитларини яхшиланишини таъминловчи йўл-транспорт, муҳандислик-коммуникация ва ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш ҳамда модернизация қилишда “2017-2021-йилларда қишлоқ жойларда янгиланган намунавий лойиҳалар бўйича арзон уй-жойлар қуриш, қишлоқ аҳолисининг эҳтиёж ва талабларини эътиборга олиб, келгуси йилларда тўрт хил янги намунадаги, қулай ва арзон, бир ва икки қаватли замонавий уй-жой барпо этиш мўлжалланмоқда, бу ўз навбатида арзон, замонавий, энергия ва ресурс тежамкор пардозбоп қурилиш материалларига бўлган талабни ошишига олиб келмоқда. Ушбу йўналишда пардозбоп гипсбетон қурилиш материаллари, хусусан, мармар асосида олинадиган пардозбоп гипсбетондан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади [1].



МАРМАР ТУРЛАРИ

Мармар тоши табиий тоғ жинслари гуруҳига кириб, унинг ишлатилиш сохалари беқиёсдир. Бу тош хар тарафлама жозибадорлиги ва мустаҳкамлиги билан бошқа тошлардан фарқ қилади.

Мармар кристалли кальцит доналаридан ташкил топган зич жинс. Мармарда слюда, дала шпати, кварц, темир оксиди ва кўмир бирикмалари ҳам бўлади. Тоза мармар оқ рангда, агар унда марганец ва темир бирикмаларининг аралашмалари бўлса, қизил, бинафша, қора ва кулрангда бўлади. Бу тошларнинг табиий конлари Ўзбекистон худудида мавжуд бўлиб, уни олиш ва кенг куламда ишлатиш сохалари ҳозирги кунга келиб ривожланмоқда [3].

Хулоса ўрнида шуни айтишимиз мумкинки, Ўзбекистонда янги наъмунали уй жойлар қурилиши, шаҳар кўча ва хиёбонларини эстетик жихатидан бойитиш ишлари ташкил этилгандан буён юртимиз йўлларида кўплаб салмоқли ишлар қилинмоқда.

Қурилиш саноатида энг асосий қурилиш материали ҳисобланган пардозбоп гипсбетон ҳамда унинг хоссаларини ўрганиш ўта муҳим рўл

ўйнайди, бундан ташқари пардозбоп бетонлар йўлларнинг эстетик кўринишини яхшилаш ҳамда уларнинг мустаҳкамлигини, ўзоқ муддат хизмат қилиш, дарзбардошлиги, умрбоқийлиги каби хусусиятларини яхшилаш, тан нархини замонавий технологияларни қўллаган ҳолатда яхшилаш билан боғлиқдир.

Мармар асосида қилинган гипсбетон қурилишда қўлланиладиган табиий рангли бетоннинг бошқа қурилиш ашёларга нисбатан ҳоссалари тубдан фарқ қилади. Унинг энг асосий жихати табиий ва маҳаллий хом-ашёлардан қилинганлигидадир. Қолаверса унинг хизмат муддати иссиқ иқлим таъсирида ҳам, совуқ иқлим таъсирида ҳам ўзгармаслиги билан ажралиб туради.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 21-октябрдаги ПҚ-2639 сонли "2017-2021 йилларда қишлоқ жойларида янгиланган наъмунавий лойиҳалар бўйича арзон ва эстетик тарафлама пардозбоп уй-жойлар қуриш тўғрисидаги"ги қарори.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 25 октябрдаги ПҚ-4335 сонли "Республика қурилиш материаллари саноатини бошқаришни ташкил этишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги қарори.
3. Э.У.Қосимов, М.Акбаров "Пардозбоп қурилиш ашёлари". Тошкент, 300бет, "Ўзбекистон" 2005й.

“SIKAMENT RMC-519” ВА “SIKA RETARDER” СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРЛАРИНИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ВА ШЛАКПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ

асс. Холтаева А.К. (ТАҚИ)

Ушбу мақолада “Sikament RMC-519” ва “Sika Retarder” суперпластификаторларини маҳаллий портландцемент ва шлакпортландцементларга ўзаро таъсирини ўрганилиб натижалари баён этилган.

В данной статье рассматривается взаимодействие Sikament RMC-519 и суперпластификатор Sika Retarder с местным портландцементом и цементом шлакпортланда.

This article discusses the interaction of Sikament RMC-519 and the Sika Retarder superplasticizer with local Portland cement and slag cement.

Ҳозирги кунга келиб бетон қурилиш амалиётида энг кўп қўлланиладиган оммабоп материаллардан бири ҳисобланади. Бетоннинг хусусиятларини яхшилаш мақсадида турли хил қўшимчалардан фойдаланилади. Кимёвий қўшимча бетон қоришмасининг боғловчи, тўлдирувчи, сув каби мажбурий компонентларидан бири ҳисобланади. Кимёвий қўшимчалардан қурилишда энг кўп фойдаланиладиган тури бу- суперпластификатор ҳисобланади.

Қўшимчалар ёрдамида бетоннинг технологик параметрларини бошқариш, реологик ва эксплуатация хоссаларини яхшилаш имкониятини беради.

Қўшимчаларнинг қўлланилиши қурилишда сарфларни камайтириб, бетон қоришмасини тайёрлашда унинг хоссаларини бошқариш имкониятини беради.

“Sikament RMC-519” ва “Sika Retarder” суперпластификаторларини бетон қоришмасига қўлланилганда унинг қотишини секинлаштириб, қурилиш майдонига етказилгунгача бетон қоришмасини қуйилиб, қатламланиб қолишини олдини олади ва гидротация жараёнини секинлаштиради. “Sikament RMC-519” ва “Sika Retarder” юқори сифатли суперпластификаторлар ҳисобланиб, иссиқ-иқлим шароитида бетонларни ишлаб чиқаришда яхши самара беради. “Sikament RMC-519” ва “Sika Retarder” суперпластификаторларини қўллаб бетон қоришмасининг сув цемент нисбатини камайтириб, бетоннинг харакатчанлигини ошириб, бетоннинг ғовакларини камайтириш имкониятини беради. Бетон қоришмаларидаги сув цемент нисбатини камайтириш долзарб ҳисобланади,

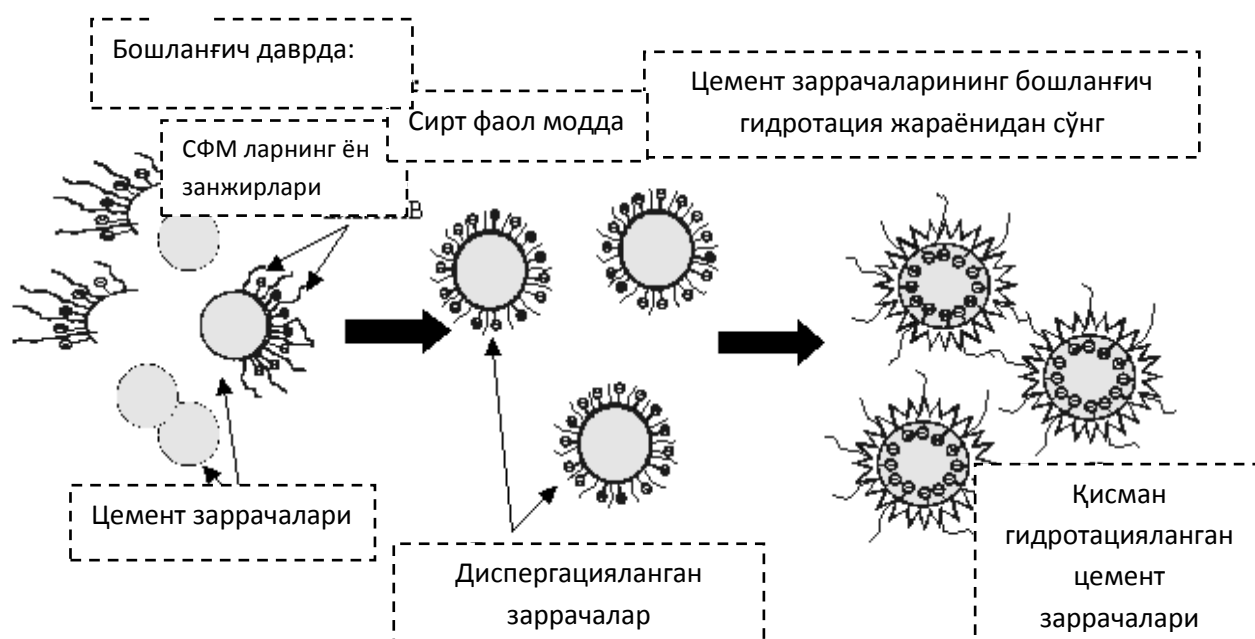
чунки бетон қоришмасига меъеридан кўп сув қўшилса қотган бетон структурасида шунча ғоваклар кўп бўлади. Бу ғоваклар бетоннинг мустаҳкамлигини ва музлашга бардошлилигини пасайтиради. Бунга сабаб қиш фаслида ғовакларга сув кирса ва музласа (сув тахминан 9 % га кенгаяди) умумий конструкцияни бузилишига олиб келади.

Цементнинг асосий таркибий минералларини ва ўзининг гидротланиш механизми жиддий бахслар ва масалалар ечими бўлиб қолмоқда. Шу муносабат билан илк бор клинкер компонентларини сув билан реакцияларини кўриб чиқиш керак, шундан кейин бевосита янги ҳосил қилинган бирикмалар билан боғланган комплекс жараёнининг алит цементининг асосий фазаси клинкерда у қаттиқ эритма сифатида бўлади, таркибида озгина MgO , Al_2O_3 , CrO_3 , TiO_2 ва бошқалар бўлади [1].

Муҳит ҳароратига ва суюқ фазадаги калций гидрооксидини концентрациясидан боғланган ҳолда, улар сув билан таъсирлашувида ҳар хил таркибли калций гидросиликатлар ҳосил қилишади.

Сирт фаол модда қўшилганда гидротация жараёни беш босқичдан иборат ва қуйидаги 1-расмда келтириб ўтилган [2].

Бошланғич босқичда бирламчи гидросиликат ҳосил бўлади, иккиламчи ва учинчи гидросиликатлар ҳосил қилади. Аввал иссиқлик чиқариш тезлиги ошиши кузатилади сўнг уни тутиши 15-25 дақиқа ичида индукцион олти даври юзага келади. Иккинчи босқичда бир-бирига ўтувчи таркибли калций гидросиликатлар ҳосил бўлади, реакция тезлиги жуда паст-индукцион давр ҳисобланади. У бир неча соат ичида давом этиши мумкин. Тахмин бўйича, қўшимча ёрдамида биринчи икки босқичга таъсир этиб улгурса кейинги гидратланишига ҳам таъсир этади. Учинчи босқичда реакция фаол ўтади, босқични охирига етганда максимал тезликка эришади. Тўртинчи босқичда эса иссиқлик чиқариш тезлиги аста-секин камайиб боради, гидротация эса давом этади. Бешинчи босқичда гидратланиш маҳсулотлари кам миқдорда ҳосил бўлади ва босқич диффузия жараёни билан концентратлашади [2].



1-расм. Сирт фаол модданинг портландцемент ва шлакпортландцемент гидротациясига таъсири [2]

Қуйидаги 1-жадвалда портландцемент ва шлакпортландцементнинг хоссалари келтирилган.

1-жадвал. Портландцемент ва шлакпортландцементнинг хоссалари

№	Цемент тури	Сув миқдори %	Нормал куюқлиги мм	Ўйилувчанлиги см	Қотиш муддатининг бошланиши	Қотиш муддатининг охири
1	ПЦ400Д20	27	7	7	127	360
2	ШПЦ400	27	6,5	7	122	360

“Sikament RMC-519” ва “Sika Retarder” суперпластификаторларини 0,5-1-1,5-2% да сув цемент нисбатини 0,22 гача камайтириб, ПЦ-400Д20 портландцемент ва ШПЦ400 шлакпортландцементга қўшиб қотиш муддатининг бошланиши ва охири аниқладик, натижаларни қуйидаги 2-3-жадвалларда келтирилган.

№	Цемент тури	Қўшимча номи	С/Ц %	Қўшимча миқдори %	Қотиш муддатининг бошланиши минут	Қотиш муддатининг охири минут
1.	ПЦ400Д20	Sikament RMC-519	0,27	0	127	360
2.			0,26	0,5	66	238
3.			0,24	1	73	242
4.			0,23	1,5	98	269
5.			0,22	2	113	312
6.	ПЦ400Д20	Sika Retarder	0,27	0	127	360
7.			0,26	0,5	73	241
8.			0,24	1	85	287
9.			0,23	1,5	94	302
10.			0,22	2	134	347

3-жадвал. Сув-цемент нисбатини камайтириб, “Sikament RMC-519” ва “Sika Retarder” суперпластификаторларини шлакпортландцемент қотиш даврига таъсири.

№	Цемент тури	Қўшимча номи	С/Ц %	Қўшимча миқдори %	Қотиш муддатининг бошланиши минут	Қотиш муддатининг охири минут
1.	ШПЦ400	Sikament RMC-519	0,27	0	134	360
2.			0,26	0,5	62	262
3.			0,24	1	69	293
4.			0,23	1,5	84	306
5.			0,22	2	119	398
6.	ШПЦ400	Sika Retarder	0,27	0	126	365
7.			0,26	0,5	62	262
8.			0,24	1	69	293
9.			0,23	1,5	84	306
10.			0,22	2	115	392

Цемент хаамирига “Sikament RMC-519” суперпластификатори цемент массасига нисбатан 2% гача қўшилганда 279 минутгача қотиши секинлашди. “Sika Retarder” суперпластификатори цемент массасига нисбатан 2% гача қўшилганда 277 минутгача қотиши секинлашди.

Адабиётлар

1. Газиев У.А., Қодирова Д.Ш. “Бетон ва қоришмалар учун қўшимчалар” Тошкент-2015-162 бет.
2. Изотов В.С., Соколова Ю.А. Химические добавки для модификации бетона. Монография. Палеотип Москва 2006-244 стр.
3. ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
4. Рамачандран В.С., Фельдман Р.Ф., Коллепарди М. и др. Добавки в бетон. Справочное пособие.– М.: Стройиздат, 1988. – 575с.

КИЧИК ЭНЕРГЕТИКАНИНГ КАТТА ИМКОНИАТЛАРИ ВА ИНТЕНСИВ РИВОЖЛАНИШИ

Низамов О.Х., Тошхўжаев А.У. талаба Бекмуродов А.О. (ТАҚИ)

Ўзбекистон республикада саноатнинг ишлаб чиқаришида қуввати 22 кВт. гача бўлган микро ГЭС ишлатилаёпти. Мавжуд бўлган 9 та кичик ГЭС бир йилда 120 млн. кВт-с. электр энергия ишлаб чиқармоқда.

Хозирги пайтида Ўзбекистон республикасида гидроэнергетик потенциалдан самарли фойдаланилмоқда. У албатда кам эмас, чунки Республика худуда 650 дарё оқади, кўп сув омборлари ва каналлари мавжуд (1-жадвал).

Республика гидроэнергетикисини келажакда ривожланиши учун ишлаб чиқилган Дастурда янгидан қуриш ва модернизация қилиш учун 80 га яқин лойиҳа киритилган. Узбекгидроэнерго томонидан 2025 йилгача янги қурилишга мўлжалланган 4 йирик лойиҳа (> 30МВт), 16 та кичик ГЭС ларни қуриш ва 21 та ГЭСни модернизацияси режалаштирилган.

Янги қурилиши амалга оширилаётган ва лойиҳаланаётган ГЭСлар 2-жадвалда келтирилган.

“Ўзбекгидроэнерго” АЖ томонидан Жиззах вилоятидаги Зомин сув омборидан чиқадиган каналда қуввати 200 кВт. бўлган микро ГЭС қурилиши бўйича пилот лойиҳасини амалга оширишни кўзда тутилган.

Лойиҳани мақсади – қайталаниб тикланувчи ва экологик томонидан тоза бўлган Республика энергоресурсларидан самарали фойдаланиш ҳисобланади.

1-жадвал

№	Сув омборлари номи	Дарё номи	Ишга тушган йили	Умумий хажми, млн.м3	Фойдали хажми, млн.м3	Сув юзасининг майдони, км2
1	2	3	4	5	6	7
1	Андижон	Корадарё	1978	1900	1750	56
2	Охонгарон	Охонгарон	1971	260	187	5,2
3	Тошкент	Охонгарон-Чирчик	1963	250	224	20,7
4	Хисорак	Оксув	1981	170	161	4,2
5	Чимқўрғон	Қашқадарё	1963	500	450	49,2
6	Пачкамар	Кичик ва Катта - Ўрадарё	1968	260	207	12,4
7	Талимаржон	Амударё	1985	1525	1400	77,4
8	Тўполон	Тўполон	1986	500/100	470/95	8,85/2,7
9	Ж.Сурхон	Сурхондарё	1967	800	530	65
10	Тўдакўл	Амударё-Зарафшон	1986	1200	600	162
11	Қуюмозор	Амударё	1958	320	270	18
12	Туямўйин ГТ жумладан:	Амударё	1982	7800	5270	650
	Султан Санжар	Амударё	-	2690	1630	149
	Капарас	Амударё	-	960	550	70,1
	Кўшбулоқ	Амударё	-	1810	1020	128
	Ўзанли	Амударё	-	2340	2070	303
13	Орнасой СО	Сирдарё	2003	730	475	140
14	Резаксой СО	Резак сой	2007	200	195	8

2-жадвал

Қурилаётган гидроэлектростанциялар				
1	<u>Пскем ГЭСи</u>	404	<u>Тошкент вилояти</u>	Пскем
	Зарчоб КГЭСлар каскади (3 станция)	75,6	<u>Сурхандарё вилояти</u>	Тўполандарё
	Камчик КГЭСи	26,5	<u>Наманган вилояти</u>	Охонгарон
	Камолот ГЭСи	8,16	<u>Тошкент вилояти</u>	Бўзсув канали
Лойиҳаланётган гидроэлектростанциялар				
2	Муллалак (лойиҳаланаётган)	240	<u>Тошкент вилояти</u>	
3	Юқорипскем (лойиҳаланаётган)	200	<u>Тошкент вилояти</u>	Пскем

Ўзбекистон республикасида ўзлаштириши мумкин бўлган техник гидроэнергетик потенциалнинг бир йиллик электроэнергияси 27,4 млрд. кВт.ч миқдорда баҳоланади.

2017 йили ишлаб турган 37-та гидроэлектростанцияда 7.93 млрд. кВт.ч электр энергия ишлаб чиқилган, яъни 29% яқин потенциалдан фойдаланилган.

Ўзбекистон Республикасини қолган сув оқоваларининг гидроэнергетик ресурслари йилга 19,47 млрд. кВт.ч ташкил қилади.

Республикада ўрганилган сув оқаваси потенциали энг катта бўлган Пскем дарёси ҳисобланиб, унинг ўрнатилган қуввати 1324 МВт га эга ва Республиканинг ўзлаштирилиш мумкин бўлган гидроэнерго-ресурсларнинг 45.3% ни ташкил қилади. Қолган йирик сув ўтказувчиларга –Тўполанг дарёси (292 МВт ва 10.2%), Чотқол дарёси ирмоқлари билан (243 МВт ва 8.3%), Сангардақдарё дарёси (149 МВт ва 5,1%), Кўк сув дарёси (96 МВт ва 3,3%), Охонгарон дарёси (73МВт ва 2,5 %), Угам ва Халқажар дарёлари (67МВт ва 2,3 %), бошқа майда сув ўтказувчилар (672МВт ва 23%) ни ташкил қилади.

Охириги 20 йил ичида КГЭС жаҳоннинг кўпгина мамлакатларида жадал равишда ривожланмоқда. КГЭСлар қурилиши масштабининг кенгайиши жаҳон энергетик конференцияларида, БМТнинг янги ва қайталанувчан энергия манбалари тўғрисидаги конференциясида, шунингдек бир қатор обрўли халқаро корхоналар томонидан қайталанувчан манбаларни ўзлаштиришнинг муҳим йўналишларидан бири сифатида аниқланган.

Ўзбекистонда 60% аҳоли қишлоқ жойда яшайди. Уларни ишончли энергия билан таъминлаш мумкин эмаслигига энергия истемолчиларнинг тарқоқлиги сабаб бўлаяпти.

Жаҳон тажрибаси кўрсатадики, КГЭСдан фойдаланиш билан кичик дарё гидропотенциалини ўзлаштириш кўп сонли кичик автоном истеъмолчиларининг энерготаъминоти билан боғлиқ кўпгина муаммоларга ечим топади.

Адабиётлар

1. Постановление Президента Республики Узбекистан 02.05.2017 г. № ПП-2947 О программе мер по дальнейшему развитию гидроэнергетики на 2017-2021 годы.
2. Большие возможности малой гидроэлектростанции. АО «Узбекгидроэнерго». 4 марта 2019.
3. Концепция развития гидроэнергетической отрасли Республики Узбекистан на долгосрочную перспективу до 2029 года. АО «Узбекгидроэнерго». 14 ноября 2018.
4. Низамов О.Х. Гидроэлектростанциялар. Ўқув қўлланма. Т.:«VneshInvestProm» нашриёти, 2014 й.

КИЧИК ГИДРОЭНЕРГЕТИКАНИНГ КЕЛАЖАГИГА ОИД

Низамов О.Х., Тошхўжаев А.У., талаба Абдуллаев К.Ю. (ТАҚИ)

Кичик гидроэнергетика бу кам энергия микдорини ишлаб чиқадиган гидроэлектростанция. Ҳамма давлатларда кичик гидростанция (КГЭС) тўғрисида бир хил тушинча йўқ, КГЭС характерловчи асосий тушинчаси қилиб уларни ўрнатилган қуввати қабул қилинган.

Кўпинча кичик ГЭСларга ўрнатилган қуввати 5 МВт ошмаган гидроэнергетик қурилмалар (Австрия, Германия, Польша, Испания ва х.о) ҳисобланади. Латвия ва Швецияда КГЭС ларни ўрнатилган қуввати 2 МВт гача, баъзи давлатларда 10 МВт (Греция, Ирландия, Португалия) деб қабул қилинган. Шунингдек Кичик гидроэнергетика Европа Ассоциацида қуввати 10 МВт гача бўлган КГЭСлар ҳисобланади. Вақти -вақти билан АҚШда таснифлар ўзгариб туради. Олдинлари ўрнатилган қуввати 5 МВт бўлган ГЭС кирган, кейинчалик унинг юқори чегараси 15 МВтгача оширилди, 1980 йилда эса максимал ўрнатилган қувват 30МВт билан чегараланди. Собиқ СССР СНиП 2.06.01-86 бўйича турбинанинг ишчи ғилдирагини диаметри 3 метргача бўлган кичик ГЭСларни ўрнатилган қуввати 30МВт деб қабул қилинган. Ўрнатилган қуввати 0.1 МВт дан ошмаган гидроэлектростанциялар шартли қилиб МикроГЭС ҳисобланади.

Швецияда ишлаётган 1350 кичик ГЭСлар мамлакатга керак бўлган электро энергияни 10 % ни ишлаб чиқаради. Хитойда эса 90 мингга яқин КГЭС ишлаб турибди.

Россия кичик гидроэнергетика туркимига қуввати 30 МВт дан ошмаган кичик ГЭС киради.

Ўзбекистон Республикаси мустақиллик йилларда кичик ГЭС ларни қуриш кераклиги масаласига қайтилди. 2003 йили қуввати 3МВт бўлган Даргом каналида Ургут кичик гидроэлектростанцияси ишлай бошлади. 2006 йили Тўполонг сув омбори қошида биринчи навбатда иккита агрегатининг қуввати 30 МВт бўлган электростанция ишга туширилди. 2010 йилда қуввати 21 МВт бўлган Охангарон КГЭСи ва Андижан сув омбори қошида қуввати 50 МВт ГЭС-2 ишга туширилди. Бу иншоотлар Хитой Халқ республикасининг Электр жихозлар Корпорациясини (СВЕЕС) жихозлари билан таъминланган. 2009 йилдан бошлаб ОАЖ «Гидропроект» томонидан мавжуд бўлган ва янги қуриладиган ГЭСларни техник-иқтисодий томондан асосланган инвестицияли лойиҳалари устида иш олиб бориляпти. 2005 йил бўйича Европа иттифоқи давлатлари бўйича кичик гидроэнергетиканинг қуввати 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Мамлакатлар	Агрегат сони	КГЭС қуввати, МВт	КГЭС-ни БТнинг умумий қувватидаги улуши (%)	ГЭСнинг БТнинг умумий қувватидаги улуши (%)	КГЭС да ишлаб чиқилган электроэнергия (ТВт.ч)	КГЭСни БТнинг электроэнергиядаги генерациясини улуши (%)
Бельгия	82	96	0.61	6.86	385	0.46
Дания	40	11	0.09	100.00	30	0.08
Германия	6200	1500	1.27	16.67	6500	1.14
Греция	40	69	0.63	2.30	350	0.65
Испания	1106	1607	3.06	9.08	4825	2.14
Франция	1730	2000	1.73	7.81	7500	1.39
Ирландия	45	23	0.48	4.51	96	0.40
Италия	1510	2229	3.12	10.98	8320	3.01

Люксембург	29	39	3.25	3.55	195	0.22
Нидерландия	3	2	0.01	2.22	1	8.47
Австрия	1700	866	4.89	7.53	4246	6.87
Португалия	74	286	2.62	6.36	1100	2.51
Финляндия	204	320	1.96	11.03	1280	1.83
Швеция	1615	1050	3.20	6.40	4600	3.15
Буюк Британия	110	162	0.21	3.77	840	0.22

Ўзбекистон Республикасида янги ГЭСларни қуриш масаласи устида катта ишлар олиб борилапти.

2017-2021 йилларда гидроэнергетикани янада ривожлантириш чора-тадбирлари дастури тўғрисида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 02.05.2017 й. N ПҚ-2947 сонли қарори қабул қилиниб, унда қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишни изчил ошириш, шу асосда янги экологик тоза ишлаб чиқиш қувватларини ташкил этиш, замонавий технологиялардан фойдаланиш негизида амалдаги гидроэлектростанцияларни техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш, илғор хорижий тажрибани изчил ўзлаштиришни ҳисобга олган сув ресурсларини самарали бошқариш, шунингдек, энергетика ресурсларининг мутаносиблигини ошириш ва шу асосда корхоналар ва аҳолининг электр энергияга бўлган эҳтиёжини янада тўлароқ қондиришни таъминлаш масаласини амалга ошириш мақсадида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 18.05.2017 й. N ПҚ-2972 сонли қарорда "ЎЗБЕКГИДРОЭНЕРГО" акциядорлик жамияти ташкил этилди.

Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт вазирлиги, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги томонидан ишлаб чиқилган 2017-2021 йилларда гидроэнергетикани янада ривожлантириш чора-тадбирлари Дастурида республиканинг табиий сув оқимлари ва сув хўжаликлари объектларида "Ўзбекгидроэнерго" АЖ тизимидаги янги гидроэлектростанциялар қуриш ва

ишлаб турганларини модернизация қилиш бўйича истиқболли инвестиция лойиҳалари қабул қилинган.

Энг арзон энергия берадиган, узоқ қишлоқларни энергия билан таъминлайдиган, келажакда сув омборларида ва ирригация каналларида минглаб кичик ва микро ГЭСларни қуриш мумкинлиги маълум. Шундай электростанция иншоотларини қуриш дастурининг бажаришда хусусий капитални жалб қилиш катта рол ўйнаши керак.

Адабиётлар

1. Постановление Президента Республики Узбекистан 02.05.2017 г. № ПП-2947 О программе мер по дальнейшему развитию гидроэнергетики на 2017-2021 годы.

2. Гиленко М.Л. Перспектива развития малой гидроэнергетики в Республике Узбекистан. Материалы международной научно – технической конференции «Современные проблемы гидроэнергетики». – Ташкент, 14 – 15 октябрь 1997.

3. Мухаммадиев М.М. Кичик ва Ўрта ГЭСларни лойиҳалаш, қуриш ва ишлатиш технологияси. Ўқув қўлланма. Тошкент.2007.

4. Низамов О.Х. Гидроэлектростанциялар. Ўқув қўлланма. Т.:«VneshInvestProm» нашриёти, 2014 й.

ZILZILA TA'SIRIDA YEROSTI INSHOOTINING TURG'UNLIGI

t.f.d., prof. Rasulov R.H., magistrant Jurayev U. (TAQI)

Ma'ruzada yer osti gidrotexnika inshootlari va ular zamining turli zilzila ta'siriga nisbatan turg'unligiga oid masalalar yoritiladi. Ushbu inshootlarga ta'sir etuvchi seysmik kuchlarning umumiy ifodasi, ularning qiymatlari, inshootning xususiy tebranish holatini ifodalovchi va inersiya kuchining o'zgarishi ga doir ifodalar keltiriladi. Shuningdek, yer osti inshootlarini seysmik kuchlar ta'siriga nisbatan hisoblashga oid tavsiyalar keltiriladi.

Доклад посвящен вопросам устойчивости подземных гидротехнических сооружений и их оснований на воздействие сейсмических сил. Дается общая формула для определения величины сейсмической нагрузки, выражения для определения собственных колебаний сооружения и изменения инерционной сейсмической нагрузки. Даются рекомендации по расчету подземных сооружений и их оснований на сейсмические воздействия.

The report is devoted questions of stability of underground hydraulic engineering constructions and their bases on influence of seismic forces. The general formula for definition of size of seismic loading, expression for definition of own fluctuations of a construction and change of inertial seismic loading is given. Recommendations about calculation of underground constructions and their bases on seismic influences are given.

Yer osti inshootlarini seysmik ta'sirga nisbatan hisoblash ushbu jarayonda hosil bo'luvchi inersiya kuchini nazarda tutish orqali amalga oshiriladi. Unda inersiya kuchlari ma'lum egri chiziq bo'ylab siljish yuzasining og'irlik markaziga qo'yiladi. Inersiya kuchining yo'nalishi esa umumiy holda istalgan tomonga, ko'pincha esa inshoot zamining eng kam mustahkamlik holatidan kelib chiqib yo'naltiriladi.

Amaliy kuzatuvlar natijasi yer osti inshootlari zamini uchun gorizontal yo'nalishni eng havfli deb ko'rsatdi. Shu bois inersiya kuchining miqdorini quyidagi ifoda yordamida aniqlash tavsiya etilgan:

$$S_{ku} = k_s G_k \sqrt{\left(1 - \sum_{i=1}^n \eta_{iku}\right)^2 + \sum_{i=1}^n \beta^2(T_i) \eta_{iku}^2} \quad (1)$$

bunda S_{ku} – k nuqtada to'plangan va u siljish bo'ylab gorizontal yo'nalishdagi seysmik inersiya kuchi; n – xususiy tebranishlar soni; k_s – seysmik koeffisientning hisobiy qiymati (jadval).

G_k – siljiyotgan massiv og'irligi; η_{iku} – yer osti inshootining gorizontal yo'nalishdagi elastic siljishiga oid xususiy tebranish shakl koeffisienti. Dastlabki hisoblashlarda uning miqdori quyidagi ifodadan foydalanib aniqlanadi:

$$\eta_{iku}(z) = \frac{2 I_0(a_i \frac{z}{H})}{a_i I_1(a_i)} \quad (2)$$

a_i – chastotaning o'lchovsiz koeffisienti. Uchburchak shaklli to'g'onlar uchun $a_1=2,40$; $a_2=5,52$; $a_3=8,65$. $I_i(a_i)$ – bir jinsli birinchi darajali Bessel funksiyasi;

$I_0(a_{i\frac{z}{H}})$ – bir jinsli no'l darajali Bessel funksiyasi; $\beta(T_i)$ – dinamik koeffitsient. z – inshoot tagidan qaralayotgan xajm og'irlik markazigacha bo'lgan masofa.

Seysmik koeffitsientning hisobiy qiymatlari

Gidrotexnika inshootining darajasi	Maydonning dastlabki zilzila miqdori, ball			
	6	7	8	9
I	7(0,025)	8(0,05)	9(0,10)	-
I,III,IV (asosiy inshootlar)	6(0,0125)	7(0,025)	8(0,05)	9(0,10)
IV (ikkinchi darajali inshootlar)	6(0,0125)	7(0,025)	7(0,025)	8(0,05)
Vaqtinchalik inshootlar	Zilzila kuchi hisobga olinmaydi			

Taqribiy hisoblashlarda zilzilaning kuchini quyidagi ifoda yordamida aniqlash mumkin:

$$S_k = k_s G_k \left(1 + 0,5 \frac{z}{z_0}\right) \quad (3)$$

bunda z_0 – inshoot tag yuzasidan uning og'irlik markazigacha bo'lgan masofa.

Inersiya kuchining o'zgaruvchanligi quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$k_s(z) = k_s \left(1 + 1,5 \frac{z}{H}\right) \quad (4)$$

bunda $k_s(z)$ – seysmik koeffitsientning balandlik bo'ylab o'zgarishi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda yer osti inshootlarini zilzila ta'siriga nisbatan hisoblashda quyidagilarni nazarda tutish tavsiya etiladi:

1. Kuchli zilzila ta'siri jarayonida nafaqat yer osti inshootlari zaminining deformatsiyasi, balki suv to'g'onining buzilishi, suv tashlagich inshootning ham shikastlanishi, qirg'oqning ko'chishi kabi holatlar ham kuzatilishi mumkin. Suv tashlagich inshootining buzilishi va qirg'oq ko'chishi natijasida suv omborining toshishi kuzatiladi. Suv omborining deformatsiyasi esa to'lqinlar hosil qilib to'g'on ustidan suv toshishi holatini keltirib chiqarishi mumkin. Shuning uchun nafaqat inshootning yer ostki qismi, balki suv tashlagich inshootining qurilmasi va turini to'g'ri tanlashga ham alohida ahamiyat berish zarur.

2. Hozirgi vaqtgacha qurilgan gidrotexnika inshootlarining yer osti qismlari va ularning zaminini seysmik turg'unligi gruntli to'g'onlarda nisbatan ko'proq ahamiyat talab etadi.

3. Gruntli to'g'onlarning yirik zarrali gruntdan tashkil topgan zaminlari nisbatan zilzilabardosh sifatida qabul qilingan. Ammo yer osti inshooti zaminining qa'rida zilzila ta'sirida qo'shimcha bosim (dinamik bosim) paydo bo'lmaslik sharti ushbu hulosaga ilova qilinadi. Dinamik bosim hosil bo'lmaslik sharti esa, o'z navbatida, zamin qa'ridagi gruntning tebranish jarayonida zichlanmasligi demakdir.

4. Qoya gruntda barpo etilgan to'g'onlar 9-10 balli zilzilaga nisbatan turg'un hisoblanadi.

5. Zilzila natijasida nafaqat yer osti inshootlarining shikastlanishi, balki gruntli to'g'on qurilmasi bilan bog'liq bo'lgan quyidagi deformatsiyalar yuzaga kelishi mumkin: to'g'on tanasi va yuqori qismining cho'kishi; gorizont siljishlar; to'g'on prizmasining surilishi; qiyalikning ko'chishi, to'g'onning bo'ylama va ko'ndalang o'qlari bo'ylab yoriqlarning paydo bo'lishi va h.

Yer osti gidrotexnika inshootlari va ular zaminini zilzilabardoshligini oshirish maqsadida quyidagi tadbirlar tavsiya qilinadi:

1. Yer osti inshootlarini imkon boricha chuqur joylashtirish, ular zaminini mustahkam gruntdan tanlash, to'g'onning ustki qismini (10-15m) yetarli darajada zichlash. Bu qismga imkon boricha yuqori miqdorli sizish xususiyatiga ega yirik zarrali gruntdan joylash lozim. O'z navbatida bunday gruntlar to'g'on sirtida qo'shimcha yuk vazifasini ham o'taydi.

2. To'g'onning suv siljishiga qarshi qismlari (yadro, ekran, to'sqich) qalinligi nuqtai nazaridan eng kam va yumshoq materialdan qurish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. Медведев С.В., Карапетян Б.К., Быховский В.А. Сейсмические воздействия на зданий и сооружения. –М.: Стройиздат,1968. -340 с.

2. Расулов Х.З. Сейсмостойкость грунтовых оснований. –Ташкент: Изд-во “Узбекистан”,1984. -192 с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЛН НА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ С ЖИДКОСТЬЮ

*Ишмаматов М.Р., Халилов Ш.Ф., к.ф.-м. н. Ахмедов Н. Б.
(Навоийский горный институт)*

Рассматривается, расположенную в неограниченной изотропной вязкоупругой среде, вдоль оси ОХ, цилиндрическую оболочку с протекающей жидкостью. Пусть из бесконечности набегают гармоническая волна (Р, SV и SH) и падает на цилиндрическую оболочку. Фронт падающих волн параллелен продольной оси цилиндрической оболочки. Основная цель решения этих задач - показать влияние угла падения θ_0 на напряженно-деформированное состояние системы. Составлен алгоритм и программа на ЭВМ для определения перемещений и напряжений оболочки и окружающей среды при действии Р, SV и SH волн. Все результаты для σ_{xx} и σ_{θ} , получаются в результате падения продольной волны (напряжения), что нормализовано по отношению к $\sigma_0^{(p)} (t \rightarrow \infty)$

$$\begin{aligned} \tilde{\sigma}_{xx} &= \frac{E_0 \Gamma_E / \rho C_1}{1 - v^2} \left[\frac{\mu_G^2 v^2 h}{24(\mu_G + Nm)} + \cos^2 \theta^2 \frac{\mu_G(1 - v) + N_1 m(1 - v^2)}{\mu_G + N_1 \cdot m} - \right. \\ &\quad \left. - \frac{v \cdot \mu_G \cdot t^2 \sin^2 \theta \cdot \cos 2 \cdot \theta}{\mu_G \cdot (\tau^2 - 1) + N_1 \cdot m(2 \cdot \tau^2 - 1)} \right] \\ \tilde{\sigma}_{\theta\theta} &= \frac{E_0 \Gamma_E / \rho C^2}{1 - v_0^2} \left[\frac{\mu_G^2 t^2}{2 \cdot (M + N_i m)} + \cos^2 \theta^2 \frac{\mu_G(1 - v)}{\mu_G + m \cdot N} - \right. \\ &\quad \left. - \frac{\mu_G \cdot t^2 \sin^2 \theta \cdot \cos 2 \cdot \theta}{\mu_G \cdot (\tau^2 - 1) + N_1 \cdot m(2 \cdot \tau^2 - 1)} \right] \end{aligned}$$

где $\mu_G = \mu/G$. Показано, что вызванные максимальные напряжения управляются направлениями падающих волн и, главным образом, коэффициентом упругости почвы и оболочки. Настоящий анализ показывает, что важно учитывать пространственные факторы при расчете подземных сооружений. Дополнительно к выше сказанному, исследована амплитудно-частотная (кольцевых нагрузок A_0) характеристика оболочки (бетонная оболочка в мягком грунте $\theta = \frac{\pi}{2}, \theta_0 = 90^\circ$) при действии продольных волн.

О РАСПРОСТРАНЕНИИ СОБСТВЕННЫХ ВОЛН В ПЛОСКИХ ВЯЗКОУПРУГИХ ТЕЛАХ С УЧЕТОМ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАТУХАНИЯ

Н.У. Кулдашов¹, Н.К. Эсанов², Т. Р. Рузиев³

¹Кандидат физ.-мат. наук, доц., Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент, ²Бухарский государственный университет, Бухара;

³Бухарский медицинский институт

Демпфирующая способность материала, его свойство при повторном деформировании поглощать энергию за счет необратимых процессов в нем самом была использована при разработке вибропоглощающих покрытий и вибропоглощающих конструкционных материалов. Установлено, что наиболее интенсивное возрастание скорости продольных волн происходит при гидростатических давлениях. Основной проблемой является исследование диссипативных (демпфирующих) свойств системы в целом, а также её напряженно-деформированного состояния. При свободном распространении волн диссипация сводится к затуханию свободных волн. Скорость затухания количественно оценивает диссипативные свойства системы: чем больше скорость затухания, тем выше диссипация. Динамические вязкоупругие характеристики материала выражаются комплексным модулем при сдвиге $G^*_{\omega,T} = G_{\omega,T} (1 + i\delta_G \operatorname{sgn} \omega)$, и комплексным модулем объема $V^*_{\omega,T} = V_{\omega,T} (1 + i\delta_V \operatorname{sgn} \omega)$. Устанавливая значения вязкоупругих характеристик $G_{\omega,T}$, $V_{\omega,T}$, δ_G , δ_V при всех частотах ω , полностью определяется вязкоупругое действие материала при данной температуре T . Выполнены расчеты зависимости рассеяния энергии от волнового числа и действительной части частоты колебаний.

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЛН В ПРОТЯЖЕННЫХ СЛОИСТЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТЕЛАХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С УПРУГОЙ СРЕДОЙ

И.И.Сафаров¹, З.И. Болтаев², Н.Б. Нуриддинов¹

¹ Доктор физ.-мат.наук, проф., Ташкентский химико-технологический институт,

² PhD (физ.-мат. наук.), Бухарский инженерно-технологический институт,

¹Ташкентский химико-технологический институт.

Рассмотрим два варианта диссипативной системы. В первом варианте диссипативная система является структурно-однородной. Безразмерное волновое число γ_p^* варьируется в пределах 0 – 2. Зависимость реальной и мнимой части фазовой скорости от безразмерного волнового числа γ_p^* оказалась монотонной, причем, характер зависимости одинакова для реальной и мнимой части фазовой скорости. Рассматривается также диссипативная система является структурно-неоднородной, т.е. реологические свойства срединного слоя ($n=2$) равна нулю, остальные параметры совпадают с принятыми выше. Зависимость реальной части фазовой скорости от безразмерного волнового числа от γ_p^* та же, что и для однородной системы: соответствующие кривые совпадают с точностью до 5%. Зависимости мнимой части фазовой скорости от γ_p^* оказалось немонотонной. Особый интерес представляет минимальное значение δ_ω – коэффициент, определяющий демпфирующие свойства системы.

Для однородной системы коэффициент δ_ω целиком определяется мнимой частью первой по модулю комплексной фазовой скорости. Для неоднородной системы в роли коэффициента δ_ω могут выступать мнимые части как первой, так и второй частоты в зависимости от их значений. Коэффициент δ_ω при указанном характерном значении имеет ярко выраженный максимум.

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО И КОМБИНАЦИОННОГО РЕЗОНАНСА

М.Х. Тешаев¹, Ш. Аблокулов², Ш.Алмурастов³

¹ Доктор физ.-мат. наук, доц., Бухарский инженерно-технологический институт,

² Ташкентский химико-технологический институт,

³ Термизский государственный университет.

Бу ишда параметрик ва комбинацияли резонанс соҳасини оддий эркинлик даражаси чекли ўзгарувчан қаттиқликли механик системада динамик сўндиргич киритиши орқали тақсимланиши ўрганилган.

В работе рассматривается распределение областей параметрического и комбинационного резонансов в простейшей колебательной системе с периодически изменяющейся жесткостью при введении в систему динамического гасителя.

In this work the distribution of the regions of parametric and Raman resonances in a simple oscillatory system with periodically varying stiffness when a dynamic damper is introduced into the system is considered.

Для выявления качественной картины распределения областей параметрического и комбинационного резонанса при присоединении динамического гасителя, рассмотрим простейшую колебательную систему без трения, с двумя степенями свободы. Пользуясь принципом Даламбера получаем дифференциальные уравнения движения.

Применительно к техническим приложениям можно попытаться подобрать настройку гасителя так, чтобы начала областей неустойчивости, определяемых выражениями находились как можно дальше от точки $\omega = 2\Omega$, что можно рассматривать как оптимальное расположение начал областей неустойчивости в системе с гасителем. Видим, что наиболее подходящей, например, при $\mu = 0.1$ является настройка $\nu = 1.1$

Литература

1. Я.Г.Пановко. Основы прикладной теории упругих колебаний. М.: Машиностроение, 1967.-237 с.

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
УЗБЕКИСТАНА**

старший преподаватель Разакова Б. (ТашГТУ)

В настоящее время генеральным направлением "в машиностроительном комплексе при сохранении масштабов производства в отраслях с высокой степенью зависимости от ввоза сырья и комплектующих изделий, ставится задача расширить материальную базу, обеспечивающую выпуск машин и механизмов для глубокой переработки местного сырья, технологического оборудования. для легкой и пищевой промышленности, средств малой механизации для. вновь создаваемых фермерских (дехканских) и личных подсобных хозяйств, запасных частей для сельскохозяйственной техники и автомобилей, а также производство сложной бытовой техники и других видов товаров народного потребления"¹ .³

Становление рыночных отношений вызывает необходимость поиска наиболее рациональных форм хозяйствования и организации производства, обеспечивающих усилено их экономической самостоятельности, создание и выпуск конкурентоспособной продукции, отвечающей требованиям как внутренних, так и зарубежных потребителей. Происходящие изменения в структуре экономики, возникновение множества самостоятельных хозяйствующих субъектов, действующих в одном рыночном пространстве, в свою очередь, требуют создания соответствующего организационно - экономического механизма деятельности предприятий [3].

Только на основе правильного выбора всей совокупности форм и методов хозяйствования представляется возможным успешная адаптации

³ Каримов И.А. Узбекистан по пути углубления экономических реформ. - Ташкент: Узбекистан, 1995.- с.217.

машиностроительных предприятий к рыночным условиям, более полная мобилизация имеющегося производственного потенциала отрасли.

Организационно - экономическое преобразование предприятий требует углубленного анализа и обобщения накопленного опыта, осмысливания о современных позиций происходящих экономических процессов, научно-обоснования как направления реформирования механизма хозяйствования в целом, так к конкретным методическим подходам.

В этой связи возникает объективная необходимость в научном обосновании не только содержания главных отраслевых и научно - технических приоритетов, но и в нательном исследовании механизма их формирования, использования и регулирования.

Хотя и имеются крупные исследования, касающиеся общетеоретических проблем разгосударствления и приватизации, структурной и инвестиционной перестройки, однако крайне недостаточно работ, посвященных организационно - экономическим аспектам функционирования отдельных отраслей (1 и производственных комплексов, анализу и оценке Эффективности деятельности хозяйствующих субъектов в постпривагиационный период.

В исследованиях ученых - экономистов Узбекистана - А.Х. Хикматсва, А.Т. Юсупова, В.А.Мена, М.Ш. Шарифходжаев, В.М. Шепелева, Т.К. Иминова, Р.К. Каримова, Н.К. Попадюка и др. нашли отражение как общетеоретические проблемы организационной и структурной перестройки экономики, так и отраслевые аспекты усиления экономического механизма функционирования хозяйствующих субъектов [5].

Однако это не уменьшает актуальности проведения наследований на уровне отдельных производственных комплексов и предприятий, обоснования выбора наиболее рациональных форм хозяйствования в конкретных условиях взаимодействия производителей с потребителями, конкурентами и государственными органами, регулирующими экономику.

Недостаточная разработанность указанных проблем и их важность в деле стабилизации экономического равновесия республики обусловили выбор темы. Настоящего исследования, определили ее цель и задачи, структуру и логику изложения.

В машиностроительном комплексе Узбекистана ведущее место занимает его подотрасль, производящая машины и механизмы и средства малой механизации для сельского хозяйства [7].

Сельскохозяйственное машиностроение, как и все другие отрасли экономики, в переходный период испытало спад производства, кризисные явления, разрыв сложившихся хозяйственных связей.

В то же время в связи становлением к развитию рыночных отношений многие негативные процессы стали ослабевать, производство стало, хотя и медленными темпами, но налаживаться. В результате в 1997 год отрасль вступила уже со стабилизирующимися темпами роста выработки продукции.

Вместе с тем нерешенных вопросов в отрасли немало.

Серьезным противодействующим фактором в активизации деятельности предприятий исследуемой отрасли являются сложности в восстановлении разрушенных производственных связей в рамках СНГ, требующие достаточно длительные сроки для своего решения. Облегчит решение этой проблемы поиск и нахождение партнеров по поставке сырья, комплектующих изделий и запасных частей, а также по сбыту готовой продукции, прежде всего, внутри страны. При этой следует уменьшить зависимость предприятий сельскохозяйственного машиностроения от основного потребителя их продукции - "Узсель-хозснабремонта" путем заключения прямых договоров непосредственно с хозяйствами.

В деле стабилизации деятельности предприятий исследуемой отрасли и, достижения в ближайшие годы постепенного подъема темпов его развития наиболее реальным может оказаться поиск путей их внутреннего реформирования, т.е. за счет активизации использования и развития

собственных возможностей и в первую очередь благодаря совершенствованию форм и методов управления. В их числе: структурные изменения засечь". Совершенствования асстгментной политики, т.е. за счет снижения доли низкорентабельной продукции; активизация технической политики путем снижения доли использования неэффективной техники и технологии, ускорения инновационных процессов включая создание и использование новых эффективных продуктов, услуг, технологий; усиление экономического механизма за счет регулирования налоговой, кредитной, инвестиционной, ценовой и амортизационной политики и сферы маркетинговой деятельности.

Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан «Об образовании министерства инновационного развития Республики Узбекистан» (УП – 5264, 2017).
2. Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении стратегии инновационного развития Республики Узбекистана на 2019-2021 годы» (УП-5544, 2018) .
3. Указ Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по совершенствованию государственного регулирования в сфере строительства» (УП-5577, 2018).
4. Гордин Ж.Г. Повышение эффективности использования монтажных кранов. ЦНИИОМТП. Москва, Стройиздат, 1986 г.
5. Степанова Е.Ю., Мельников В.И. Инновационные и наукоемкие технологии в многофункциональном холдинге по производству текстильных строп и комбинированных канатов (на примере ЗАО “Промсталь”, г. Орел). Инновации и кадры в маштнстроении. №3, 2013 г.
6. Зеленкова Т.Н., Козлова О.В. Световозвращающие текстильные материалы на основе отечественных ТВВ. Национальная ассоциация ученых (НАУ) №10 (26), 2016.
7. Ивашков Н.И., Прусов А.Ю. Анализ структуры и содержания стандартов на стропы и компоненты. Подъемно-транспортное дело, 2013, №5, 6 (75), с. 21-24.

ОЛОВБАРДОШ ЁҒОЧ-ҚИПИҚЛИ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

т.ф.н. проф. Самторов З.М., катта ўқ. Рустамов Ў.И., асс. Буранов С.Б.

маг. Хусанов Б.Д. (ТАҚИ)

В статье рассмотрены некоторые вопросы создания огнестойких древесно-стружечных плит на основе измельченных стеблей хлопчатника. Выявлены кинетические, технологические и огнезащитные характеристики плитных материалов.

Мақолада майдаланган гўза поя асосида оловбардош ёғоч қипиқли плиталарни олишининг имкониятлари ўрганилган. Олинган оловбардош ёғоч қипиқли плиталарнинг кинетик, технологик ва оловбардошлик хоссалари аниқланган.

The article discusses some issues of creating fire-resistant chipboards based on shredded cotton stems. The kinetic, technological and fire-retardant characteristics of plate materials are revealed.

Ёғоч-қипиқли плита материалларининг ёнувчанлигини пасайтириш, уларни қурилишда қўллаш соҳасини кенгайтиради [1].

Ёғоч-қипиқли материалларни оловдан ҳимоя қилишнинг анъанавий усуллари – оловбардош таркиб эритмасини шимдириш ва суртиш - технологик қулай эмас ва плиталарнинг ташқи тузилишини бузади. Ёғоч-қипиқли плита материалларининг ёнувчанлигини камайтиришнинг энг самарали усули бу ишлаб чиқариш жараёнида уларни ёнғиндан ҳимоя қилишдир. Ушбу усул антипиреннинг сувли эритмасини ёғоч зарралари ёки тола таркибига киритишни, сўнгра керакли намлик даражасига қадар қуриштиришни ўз ичига олади. Антипирен зарралар иссиқ зарба пайтида ёғоч зарралари ёки тола таркибида бўлганлиги сабабли, бу плита тузилишига ва тайёр материалнинг физик-механик хусусиятларига таъсир қилади. Бу оловдан ҳимоя қилувчи махсус воситалардан фойдаланишни тақозо этади, улар ёнувчанликни самарали камайтириш билан бир қаторда, толалараро ўзаро таъсирлашишда ва ёғоч-қипиқли плита материалларининг таркибини шакллантиришда фаол иштирок этадилар. Бундай оловдан ҳимоя қилиш

воситалари сифатида маълум кимёвий таркиб ва тузилишга эга бўлган фосфорни ўз ичига олган бирикмалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, чунки улар ўзгарувчан кислоталикка хусусиятига эга ва маълум бир ёғоч-қипиқли плита материални ишлаб чиқариш шароитларига қараб махсус синтез қилиниши мумкин [2].

Табиий географик жойлашган шароитлар туфайли Ўзбекистонда ўрмон маҳсулотлари, яъни ишга яроқли ёғоч, хода, устун ва бошқа хом ашёларга, шунингдек ёғоч-қипиқли плиталарга тақчиллиги сезилмоқда. Шу муносабат билан, майдаланган ғўзапоялардан мебель саноати ва қурилиш учун қипиқли плиталарни ишлаб чиқаришда фойдаланиш жуда муҳим масала ҳисобланади [3]. Пахта ғўзапояларидан ясалган ёғоч плиталардан кенг фойдаланиш илмий ва техник тараққиётнинг ривожланишига мос келади, аммо шу билан бирга, улар ишлаб чиқарилган маҳсулотлар ва конструкцияларнинг ёнғин ҳавфининг ошишидан иборат бўлган унинг салбий томонини ҳам очиб беради. Ушбу йўналишда биз ҳосил бўлиш пайтида ҳам, тайёр маҳсулотда ҳам майдаланган ғўзапояларидан ясалган ёғоч-қипиқли плиталарига оловдан ҳимоя қилувчи хусусиятларни бериш жараёнларини ўрганиб чиқдик. Маълумки [4], плитанинг бутун қисмида бир ҳил бўлган ёнғиндан ҳимоя қилиш хусусиятига эга бўлган ёғоч-қипиқли плиталарини олиш учун, гилам шаклланишидан олдин қипиқларга оловдан ҳимоя қилувчи таркиб киритилади. Шу мақсадда, «Максам-Аммофос»ОАЖ чиқиндилари асосида олинган эпихлоргидрин (ЭХГ) ва эпибромгидрин (ЭБГ)нинг фосфор кислотаси билан ўзаро таъсири асосида олинган фосфор полимерли оловдан ҳимоя қилувчи таркибларини карбамид-формальдегид қатронлар билан модификациясини, шунингдек, ортофосфорик кислота ва карбамид асосидаги паст молекуляр оғирликдаги антипиренни қиёсий таҳлил қилиш учун, ҳозирги пайтда саноатда кенг ёнғинда оловгабардошли ёғоч плиталарини ишлаб чиқаришда қўлланиладиган оловдан ҳимоя қилувчи таркибни ўрганиб чиқдик. Шундай қилиб, бажарилган ишлардан кўриш

мумкинки, полимер модификатори – С-Р-С1, -О-С-Р-Вr, -С-О-С- каби фаол функционал гуруҳларга эга. Бирлаштирувчига полимер модификаторини киритиш унинг асосий кўрсаткичларининг ўсишига олиб келиши аниқланди. Бундай ҳолда, бу қотирилган карбамид-формальдегид боғловчисининг жипслашиш кучини ва сув ўтказувчанлигини ошириши мумкин.

Янги ишлаб чиқилган оловдан ҳимоя қилувчи таркиблар, антипиренлар ва ёғоч-қипиқли плиталарини ишлаб чиқаришда ишлатиладиган елимлаштирувчи (боғловчи) моддалар жуда қаттиқ ва қатъий талабларга жавоб беради, асосийси қотиб қолиш вақти ҳисобланади. Бунинг сабаби, ушбу омил корхонанинг рентабеллигини белгилайди. Шунинг учун қотиб қолиш вақтига қараб модификация шартлари аниқланди. Карбамид-формальдегид қатронини модификация қилиш мақсадида мақбул шароитларни аниқлаш учун қотиб қолиш вақтининг ҳароратга, модификациялаш вақтига ва модификатор таркибига боғлиқлиги ўрганилди. Модификациянинг оптимал вақти ва ҳароратини аниқлаш учун қуйидаги қийматлар, чиқувчи омиллар танланди: модификация вақти 60 дақиқа, 120 дақиқа, 180 дақиқа, 240 дақиқа, реакция ҳарорати 50 °С, 60 °С, 70 °С, 80 °С ҳароратда қотиб қолиш вақти ГОСТ 14231-78 бўйича аниқланди. Тажрибалар натижасида мақбул модификация шартлари аниқланди, бу ерда модификация вақти 180 дақиқа, ҳарорат 60 °С эди. Полимер модификатор ва оловдан ҳимоя қилувчи 5 %-ли таркиби композициянинг энг мақбул таркиби ҳисобланди. Таркибдаги полимер оловдан ҳимоя қилувчи таркибини ошиши билан боғловчининг молекуляр оғирлиги ошиши ва ўзаро боғланиш ва мураккаблашув реакцияларига ҳисса қўшадиган кам молекуляр оғирликдаги моддалар миқдори камайиши аниқланди. Маълумки, боғловчи учун асосий талаблар бу яшовчанлик ва ёпишқоқликдир. Қуйи молекуляр оғирликдаги модификатор билан ўзгартирилган боғловчининг ҳаётийлиги паст вақт қийматларига эга. Шу сабабли, NH₄OH ёки NaOH ноорганик бирикмалар

ҳаётийликни оширишга қодир моддалар сифатида ишлатилган. Таҷрибалар натижаларидан кўриниб турибдики, энг мос реагент NH_4OH 2 %. Қотиб қолиш вақти камлиги сабабли келажакда 25 ва 20 % модификаторли таркибий қисм ўрганилмади, аммо тадқиқотлар 5,10 ва 15 % модификаторли таркиб билан давом эттирилди. Олинган натижалар (1-жадвал) ушбу композицияни қипиқли плиталарни ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкинлиги тўғрисида маълумот беради. КФМТ қатрони таркибига биз чиқиндиларга асосланган оловдан ҳимоя қилувчи таркибни киритиш билан, NH_4OH қотирувчисини кўшишнинг ҳожати йўқлиги, бу бизнинг ишланмамининг муҳим афзаллиги ҳисобланади.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, карбамид-формальдегид қатронига полимер оловдан ҳимоя қилувчи таркибларини қўллаш орқали ишлов берилган намуналарнинг қўлланиладиган хусусиятлари паст молекуляр оғирликдаги модификаторларга нисбатан яхшиланади. Бу эҳтимол модификаторнинг полимер табиати, шунингдек қатронлар-модификатор тизимининг мослиги билан боғлиқ. Бу, шунингдек, паст молекуляр оғирликдаги модификаторларга хос бўлган материаллар юзасига кўчиш, учиш ва терлаш каби исталмаган жараёнларни йўқ қилишга олиб келади. Экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра, модификациялашнинг мақбул шарти 100°C ҳароратда қатронлар массасининг 5% миқдориди оловдан ҳимоя қилувчи таркибларни киритишдир. Биз олинган параметрлардан модификацияланган қатронларнинг ёғоч-қипиқли плиталарнинг физик-механик хусусиятларига ва оловбардошлигига ҳамда иссиқликка чидамлилигига таъсирини аниқлаш учун фойдаландик.

Паулик - Паулик - Эрдей дериватографида модификацияланган намуналарнинг термик парчаланишини ўрганиш биз ишлаб чиққан оловдан ҳимоя қилувчи таркибнинг самарадорлигини тасдиқлади. Тўлдирувчи сифатида лаборатория шароитида майдаланган ғўзапояси олинган.

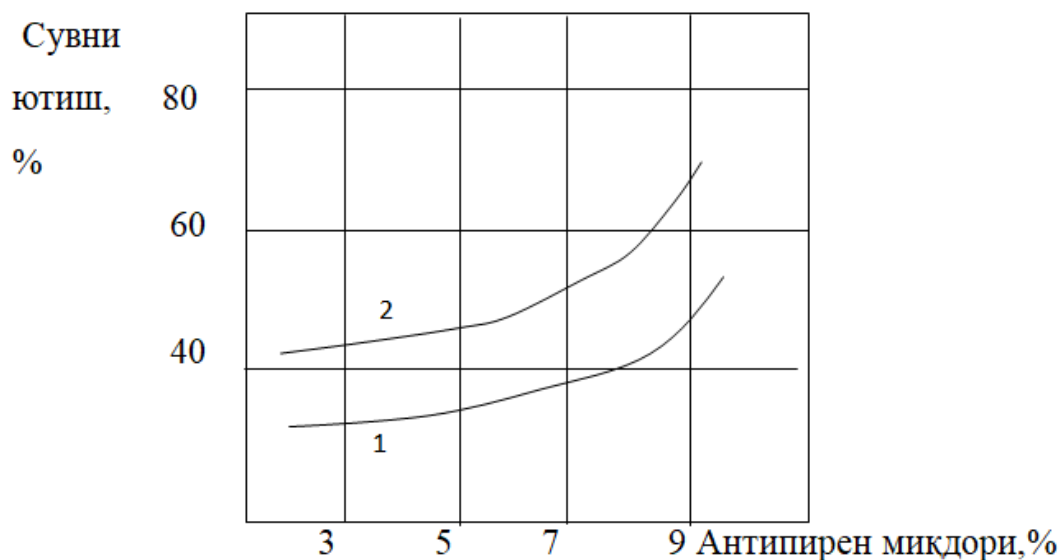
КФМТ карбамид-формальдегид қатронининг хусусиятларига
модификаторларнинг табиати ва таркибий қисмларининг таъсири.

Модифика тор таркиби %	Қоти ш вақти, сек	Ёнғин даражаси (ёниш тезлиги), сек	30 °С ҳароратда 8 соат ичида чизикли сиқилишнинг иссиқлик коэффициенти	Кимёвий бардошлик (бензол) %
Модификаторсиз				
	743	58	3,0	2,8
Полимер антипирени				
1	735	82/89	2,8	2,6
3	610	100/102	1,74	1,7
5	490	144/148	0,64	0,25
7	442	146/145	0,42	0,04
Қуйи молекуляр антипирен				
1	712	12	2,2	2,0
3	670	86	1,6	1,4
5	490	99	1,2	0,8
7	365	104	0,7	0,4

Қипиқлар массаси ғўзапояннинг ёғоч қисми (60 %), пўстлокнинг толали қисми (30 %) ва ингичка фракциядан (10 %) иборат эди. Ушбу тадқиқотлар “Famous invest group” ХК, “INTERMEBEL” МЧЖ ҚҚнинг тажриба лабораторияларида ўтказилди, тажриба-саноат синовларининг тегишли далолатномалари олинди. Плиталар намуналари ГОСТ 18110-72 бўйича технология бўйича олинган ва ГОСТ 10633-78 талабларига мувофиқлиги текширилган. Оловдан ҳимоя қилувчи таркибларнинг таркиби, аралаштириш, преслаш, босиш ҳарорати ва давомийлиги, преслаш босимининг режимлари ва бошқа турли хил омилларнинг олинган плита материалларининг физик-механик ва бошқа хоссаларига таъсири ўрганилди.

Антипиреннинг мақбул таркиби аниқлангандан сўнг, ҳарорат ва босиш давомийлигининг таъсири ўрганилди (1-2-расмлар). Синов натижалари шуни кўрсатдики, полимер оловдан ҳимоя қилувчи таркибларнинг ва қуйи молекуляр оғирликдаги саноат антипиренини бирлаштирувчи қисмга киритиш плиталарнинг физик-механик хусусиятларини сезиларли даражада

оширади. Ёғоч зарраларининг ёғоч-қипиқли плиталарини иссиқ босиш пайтида ўзаро таъсири тўғридан-тўғри (бевосита) алоқа зонасида содир бўлиши аниқланди [158; 446]. Қуйи молекуляр модификаторли антипирен билан модификация қилинганда, буғли газ босими ва пакетнинг эластик кучлари туфайли ташқи босим ва ички кучланишлар ўртасидаги номутаносиблик туфайли боғланган зарралар орасидаги алоқа бузилади, бу эса ёпиштирилган плиталар кучининг локаль (маҳаллий) пасайишига олиб келади.

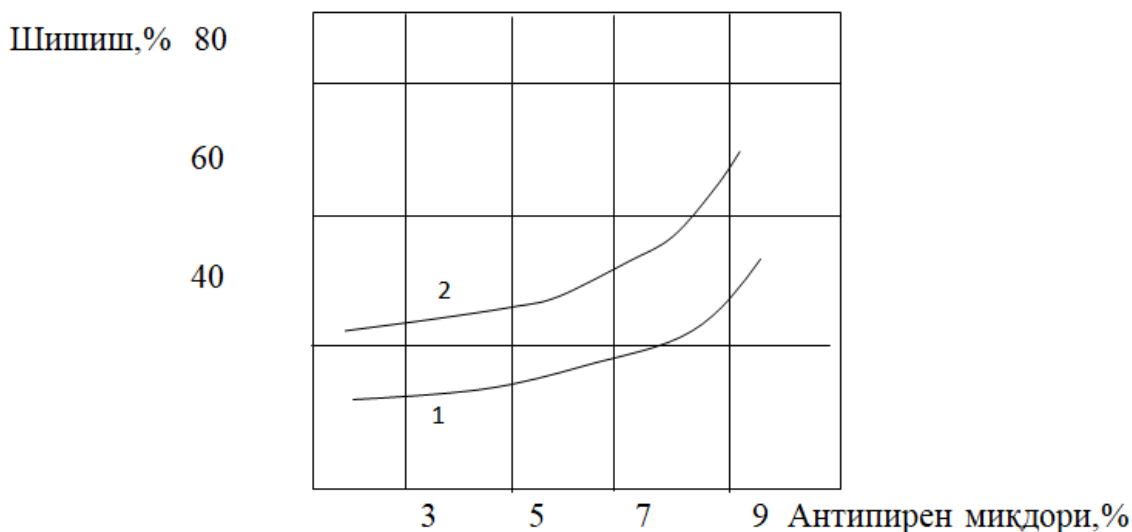


1-расм. Антипиренни ёғоч-қипиқли плиталарнинг сувни шимишига таъсири. 1-полимер антипирени (ФК-ЭХГ), 2-қуйи молекуляр антипирен.

Пресслаш жараёнида, бошқа шартларнинг тенглиги шароитида, қипиқли пакетининг зарраларининг боғланиш кучи (мустаҳкамлиги) боғловчи поликонденсациясининг чуқурлиги билан белгиланади, вақт ўтиши билан бирлаштирувчининг ҳарорати ва таркибига боғлиқлик кучаяди.

Ёғоч-қипиқли плиталарини олгандан сўнг, босиш ҳарорати камида 60 °С бўлиши кераклиги аниқланди. Босиш жараёнининг янада тўлиқ динамикасини аниқлаш учун 60-70 °С ҳарорат оралиғида бирлаштиргични қотиб қолишлари ўрганилди. Барча ҳарорат оралиғида ўтказилган тажрибалар натижаларидан кўриниб турибдики, тавсия этилган таркиб бир

ярим баравар тезроқ қотиб қоларди. Агар 70 °С ҳароратда тавсия этилган ва бошқариш (назорат) 60 ва 100 сония бўлса, унда 60 °С да - 19 ва 45 сония, 70 °С да эса - 15 ва 25 сония. Олинган маълумотлар полимер антипиреннинг киритилиши боғловчининг қотиб қолиш вақтини қисқартиришини тасдиқлади.



2-расм. Антипиренни ёғоч-қипиқли плитларнинг шишишига таъсири.

1-полимер антипирен (ФК-ЭХГ), 2-қуйи молекуляр антипирен.

Тажрибалар учун турли хил модификаторли боғловчилар тайёрланди. Тажрибалар натижалари шуни кўрсатдики, паст молекуляр оғирликдаги модификациянинг 15 % дан кўпроғини киритиш боғловчининг ёпишқоқ қобилиятини пасайишига олиб келади, бу асосан саноат модификатори паст молекуляр оғирликдаги маҳсулот эканлиги ва таркибида 15 % дан кўпроғининг кўпайиши мақсадли маҳсулотнинг мўртлигини ортишига олиб келади. Шундай қилиб, карбамид-формальдегид қатрони таркибига киритилган полимер оловдан ҳимоя қилувчи таркиблар қатронлар билан ўзаро таъсирланиб, унинг молекуляр оғирлигини, қотиб қолиш чуқурлигини ва шунга мос равишда таркибий хусусиятларини оширади.

Шундай қилиб, карбамид-формальдегид қатрони ва полимер модификаторини ўз ичига олган боғловчи моддаларнинг хусусиятларини ўрганиш, улар ёғоч-қипиқли плиталарни ишлаб чиқаришда боғловчи

материалларга бўлган талабларга жавоб беришини кўрсатди. Боғловчининг энг қисқа қотиш муддати 95 % қатрон ва 5 % модификаторнинг нисбати билан эришилади.

Тажрибалар натижаларидан кўриниб турибдики, полимер оловдан ҳимоя қилувчи таркибларнинг киритилиши ғўзапояларидан ясалган плиталарнинг физик-механик хусусиятларини яхшилади. Бундан ташқари, модификаторга қатроннинг мутлоқ қуруқ қолдиғи 5 % дан 30 % гача кўшилди ва унинг мақбул таркиби аниқланди.

Олинган фосфорли полимер оловдан ҳимоя қилувчи таркиблар оғирлиги бўйича 0,5-7,0 қисм миқдоридан, шу жумладан қатроннинг қуруқ қолдиғидан олиш ва мақбул таркибни аниқлан учун киритилди. 4.7-расмдан кўриниб турибдики, боғловчи таркибидаги модификатор миқдорининг статик эгилиш шароитида валентлик кучига (чидамлилиқ чегарасига) таъсирини ўрганиш шуни кўрсатдики, қуйи молекуляр оғирликдаги модификаторли модификацияланган таркиб билан таққослаганда, полимерли намуналарда эгилиш кучи 5 % модификаторни киритган ҳолда 13,3 МПа дан 26,2 МПа гача кўпайган. Полимер таркибидаги кейинги ўсиш ўрганилаётган кўрсаткичнинг бироз ўзгаришига олиб келади. Маълумки, эгилиш кучи асосан қипиқли зарраларининг боғланиш кучига боғлиқ.

Худди шунга ўхшаш ҳолат перпендикуляр юзанинг танаффусида намуналарни синашда кузатилади. Полимер билан ўзгартирилган боғловчи асосидаги плиталар кам молекуляр оғирликдаги модификатор билан таққослаганда синиш қаттиқлигидан анча юқори ва 0,59 МПа нинг энг яхши натижаси таркибидаги полимер модификаторининг 5 фоиз миқдорига тўғри келади. Полимер модификацияланган боғловчи асосида намуналардаги валентлик кучайиши боғловчининг қотиб қолиши, пломба зарралари билан ўзаро таъсири ва ёпишқоқ-субстрат интерфейсидаги бўғинларнинг боғловчи кучи билан изоҳланади. 10-12 % фосфор молекуласини ўз ичига

олган полимер модификаторининг киритилиши ёпишқоқликни кўпайишига олиб келади ва карбонил гуруҳлари қатронни қотиш жараёнини чуқурлаштиради.

Плиталарнинг сувда шишишини ўрганиш қуйидаги натижаларни кўрсатди, агар 24 соат ичида назорат плиталарининг шишиши 72 % бўлса, унда паст молекуляр оғирликдаги модификаторнинг 10 % миқдорида қўшилганда, бу шишиш кўрсаткичи 58 % ни ташкил қилади ва 5-7 % полимер модификатори киритилганда 56-52 % гача бўкиш пайдо бўлади.

Демак, хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, биз ишлаб чиққан ишланмани кенг саноат миқёсида татбиқ этиш, ёғоч қурилиш материаллари соҳасидаги кўпгина муаммоларни ҳал этар экан.

Адабиётлар

1. Fenimor J., Johnson F. The calculation Fire Retardant and Requirements of Polymer materials and Composite Materials // J. Polym.Sciens.-1982.- №4.-p. 421-423.

2. Рустамов У.И., Джураев А.А., Мухамедғалиев Б.А. Некоторые требования к выбору породы древесины для строительных конструкций. Журнал Архитектура, строительство, дизайн. №1-2, 2018 г. С. 81-83.

3. Нурмаматова Р.Р.Рустамов У.И.Мухамедғалиев Б.А. Инновационное решение проблемы отходов древесины. Сборник 23-й межд. Научно-практической конференции «Инновация-2018». Ташкент 26-27 октября, 2018 г. с.265-266.

ЎЗБЕКИСТОНДА БИНОЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Мух. Рахманов Б.К., магистрант Рахманова Х.Х. (ТАҚИ)

Мустақиллик йилларида барча соҳалардаги каби архитектура ва қурилиш соҳасида, мамлакатимиз шаҳар ва қишлоқлари инфратузилмасини яхшилаш, ободончилик ишларини юқори босқичга кўтариш бўйича кенг қамровли ишлар амалга оширилди.

Ўзбекистонда бир йилда истеъмол қилинадиган барча турдаги энергиянинг 24,5 миллион тонна миқдордаги нефт эквиваленти бинолар зиммасига тўғри келади. Аксарият жамоат бинолари ўз муддатини ўтаган, замонавий талабларга жавоб бермайди ва таъмирлашга муҳтож. Мамлакат аҳоли сонининг кўпайиб бориши таълим ва соғлиқни сақлаш тизими хизматларига талабни орттирмоқда, бу эса мактаб, коллеж, мактабгача таълим муассасаси, касалхона ва бошқа шу каби ижтимоий биноларни қайта таъмирлаш ва янгиларини бунёд этишга чорлайди. Айти пайтда, бинолар эскирган қурилиш меъёрлари ва қоидаларига мувофиқ қурилмоқда, бинолар лойиҳасини тузиш ва қуришда энергия самарадорлиги ва уни тежаш масаласи эътибордан четда қолмоқда, бу жараён эса энергиянинг ҳаддан зиёд сарфланишига ва бутун мамлакат бўйлаб ҳавога чиқарилаётган заҳарли газларнинг умумий ҳажмига таъсир кўрсатмоқда.

2030 йилга бориб, 2019 йилга нисбатан ялпи ички маҳсулотнинг энергия сиғимини икки баробар қисқартириш бўйича қўйилган топшириқларни ҳисобга олган ҳолда, корхона ва ташкилотларга энергия сарфи ҳажмини қисқартириш бўйича аниқ мақсадли параметрларни белгилаш зарурати мавжуд.

Ушбу муҳим вазифаларни инобатга олиб, Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори 2017-2021 йилларда ялпи ички маҳсулотнинг энергия сиғимини янада қисқартириш, маҳсулот таннархини камайтириш ва қайта тикланувчи манбалар энергиясидан фойдаланишни кенгайтиришга йўналтирилган.

Қайта тикланувчи энергетикани янада ривожлантиришнинг мақсадли параметрлари, бунда 2025 йилга бориб, электр энергиясини ишлаб чиқариш қувватлари таркибида қайта тикланувчи энергия манбаларининг ҳиссасини 12,7 фоиздан 19,7 фоизга етказиш кўзда тутилмоқда, жумладан, гидроэлектростанциялар бўйича 12,7 фоиздан 15,8 фоизга, қуёш энергетикаси бўйича 2,3 фоизга, шамол энергетикаси - бўйича 1,6 фоизга,

қайта тикланувчи энергетикани ривожлантириш бўйича инвестиция лойиҳаларининг рўйхати, бунда 2017-2025 йилларда умумий қиймати 5,3 миллиард доллар бўлган 810 та лойиҳани амалга ошириш кўзда тутилган.

2017-2021 йилларда иқтисодиёт тармоқларида ва ижтимоий соҳада қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш ва энергия самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари, унда норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни, манзилли дастурларни ишлаб чиқиш ва бошқа устувор вазифаларни амалга ошириш бўйича 28 та чора-тадбир кўзда тутилган.

Ушбу ишларни молиялаштириш учун 2017-2021 йилларда давлат бюджетидан 314,1 миллиард сўмдан ортиқ маблағ йўналтирилади. Кейинги йилларда шаҳар ва қишлоқ аҳоли пунктларининг замонавий меъморий қиёфасини шакллантириш, уй-жой ва ижтимоий-маиший қурилишни жадал ривожлантириш, муҳандислик-коммуникация ва йўл-транспорт инфратузилмасини янгилаш ҳамда реконструкция қилиш бўйича амалга оширилган комплекс чора-тадбирлар Тошкент, Андижон, Фарғона, Наманган, Қўқон, Урганч, Қарши, Шаҳрисабз шаҳарларининг архитектура-лойиҳалаштириш тизимини сезиларли даражада яхшилаш имконини берди. Гулистон, Термиз ва Жиззах шаҳарларини реконструкция қилиш ишлари жадал суръатларда олиб борилиб якуний босқичга етказилди.

Намунавий лойиҳалар асосида яқка тартибдаги замонавий турар-жойлар барпо этилиши натижасида қишлоқ аҳоли пунктларининг қиёфаси тубдан яхшиланиб бормоқда. 2016 йилдан бошлаб аҳолининг кам таъминланган қатлами учун шаҳарлар ва қишлоқ аҳоли пунктларида арзон уй-жойларни қуриш ишлари янада тезкор суръатларда давом эттирилмоқда.

Шу билан бирга, таҳлиллар аҳоли пунктларида қурилиш ишларини олиб бориш ва реконструкция қилиш, лойиҳа ва қурилиш-монтаж ишларини амалга ошириш давомида белгиланган тартиб, қоида ва меъёрлар кўпол равишда бузилаётган ҳолатлар мавжудлигини кўрсатмоқда.

Жойларда Ўзбекистон Республикаси Қурилиш вазирлиги ҳамда давлат бошқаруви органлари ўртасида ҳудудларни ривожлантиришда шаҳарсозлик жараёнини бошқариш борасида вазифалар ва ваколатларнинг аниқ чегаралари мавжуд эмаслиги шаҳарлар ҳамда бошқа аҳоли пунктларини режали ривожлантириш ва комплекс қуриш ҳамда изчил ривожлантириш борасида шошилиш, баъзида эса нотўғри лойиҳавий-режали қарорлар чиқарилишига сабаб бўлмоқда.

Замонавий лойиҳалаштириш усуллари, амалий дастурий маҳсулотларни, илм-фан, архитектура ва дизайн ютуқларини ҳаётга татбиқ этиш, замон талабларига жавоб берадиган, мураккаб ҳамда юқори категорияли лойиҳа-қидирув ишларини амалга ошириш имкониятига эга истиқболли ёшларни жалб этиш учун етарли қизиқиши бўлмаган лойиҳа ташкилотлари фаолиятини қайта кўриб чиқиш талаб этилмоқда.

Биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш учун нафақат биноларни лойиҳалаш жараёнида тадбирлар кўрилиши, балки уларни барпо этиш ва эксплуатация қилиш жараёнида ёқилғи-энергетика ресурсларини тежашга йўналтирилган барча тадбирлар кўрилиши лозим. Биноларда энергияни тежашнинг, айниқса иситишга сарфланадиган иссиқлик энергиясини тежашнинг илмий асосланган асосий йўналишлари сифатида қурилиш конструкцияларининг иссиқлик самарадорлигини ошириш, биноларнинг ҳажмий-тархий ечимларини такомиллаштириш, биноларнинг иситиш, ҳаво алмаштириш тизимларини такомиллаштириш, ноанъанавий янгиладиган энергия турларидан кенг фойдаланишни йўлга қўйиш назарда тутилади.

Турар-жой биноларини лойиҳалаш, қуриш, улардан фойдаланиш ҳамда мавжуд биноларни капитал таъмирлаш ва реконструкция қилишда энергиятежамкорликни таъминлаш умумбашарий муаммо бўлиб қолди.

ФЕРМАЛАРНИНГ МАҚБУЛ ШАКЛЛАРИНИ ТАНЛАШ

доц. Маткаримов А., катта ўқ. Рахманов Б.К., талаба Турсунбоев А. (ТАҚИ)

Мақолада томларни ёпишда ва кўприксозликда қўлланиладиган фермаларнинг ташқи контури ва панжараларининг оптимал ечимларини танлаш масалалари ўрганилган.

В статье рассмотрены вопросы выбора оптимальных решений внешнего контура и решетки ферм предназначенных для покрытия и мостостроению.

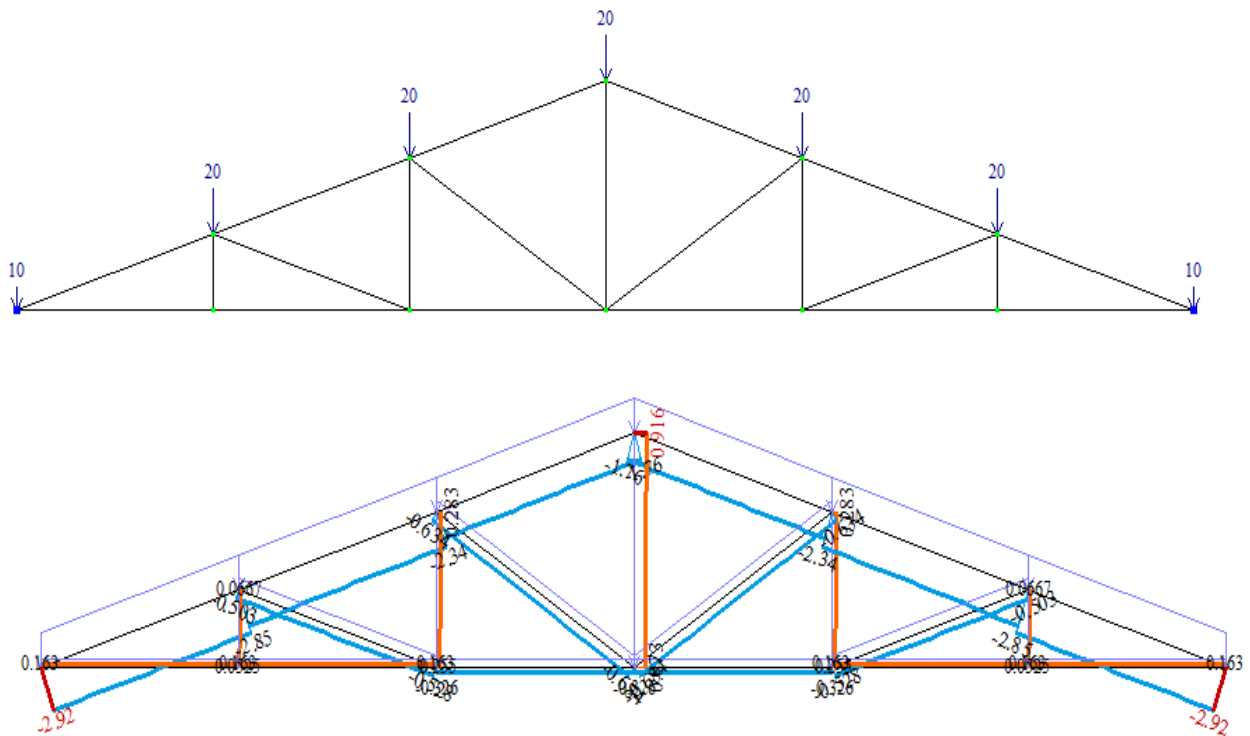
The article discusses the issues of choosing optimal solutions for the external contour and lattice of farms intended for coating and bridge building.

Фермаларнинг мақбул шаклларини танлашда маълумки, панел узунлиги қанча катта бўлса, ферманинг баландлиги ҳам шунча ортади. Бу эса иқтисодий жиҳатдан самарасиздир, яъни ферма хусусий оғирлиги ортади. Бунда ферманинг вазнини камайтириш учун ташқи контури ва панжараси шаклларининг оптимал ечимини излашга тўғри келади. Ферма ташқи контури шаклининг энг қулай оптимал ечими унинг балки эгувчи момент қонуни бўйича ўзгаришидир. [1, 2]

Ферма элементларида зўриқишларнинг ўзгаришини тадқиқ этиш учун учбурчак ва полигонал шаклли ҳамда параллел белбоғли фермалар танлаб олинди. Ферма оралиғи – 18 м, панел узунлиги – 3 м, ташқи юклар тугунга қўйилган деб олинган ва қиймати четки тугунларда 10 кН, ўрта тугунларда – 20 кН. Ҳисоблар ЛИРА ПК 9.7 да бажарилди ва олинган натижалар таҳлил қуйидагича:

Ташқи контури учбурчак шаклли фермада зўриқишлар таянч кесимидан бошлаб юқори ва пастки белбоғларда камайиб борса, параллел белбоғли фермаларда ошиб боради. Полигонал шаклли фермаларда эса параллел белбоғли каби зўриқишларнинг ўзгаришини кузатиш мумкин. [2]

УЧБУРЧАК ШАКЛЛИ ФЕРМА

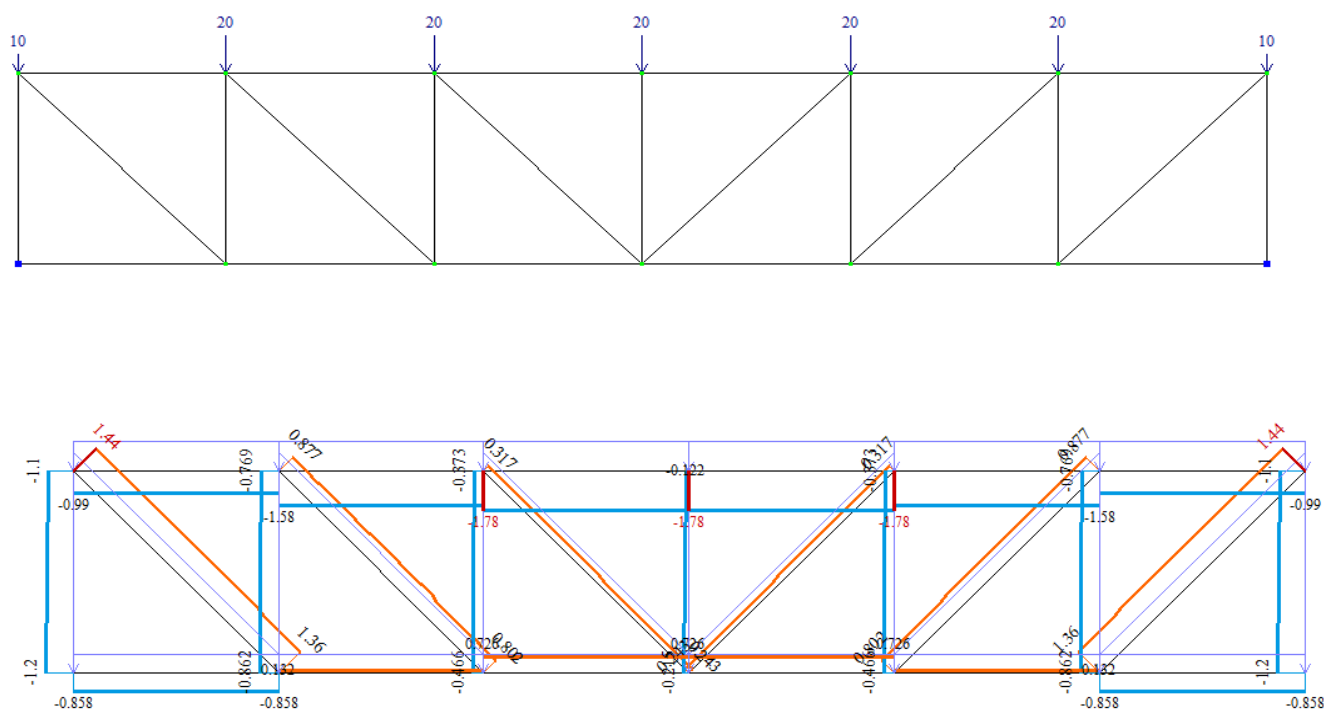


1-расм. а- ферманинг юкланиш схемаси; б-ферма элементларида зўриқишларнинг тақсимланиши.

1-жадвал

Номланиши	Профил	Юзаси, м ²	Узунлик, м	1 м узунлигининг массаси	Оғирлиги, кг
Юқори белбоғ	180x180x12	42.2	9.48	47.4	449.7
Пастки белбоғ	90x90x6	10.6	9	8.33	74.97
Тиргаклар	80x80x5.5	8.63	3	6.78	61.02
Ховонлар	110x110x7	15.2	3.6	11.9	84.18
Жами					1291,8

ПАРАЛЛЕЛ БЕЛБОҒЛИ ФЕРМА



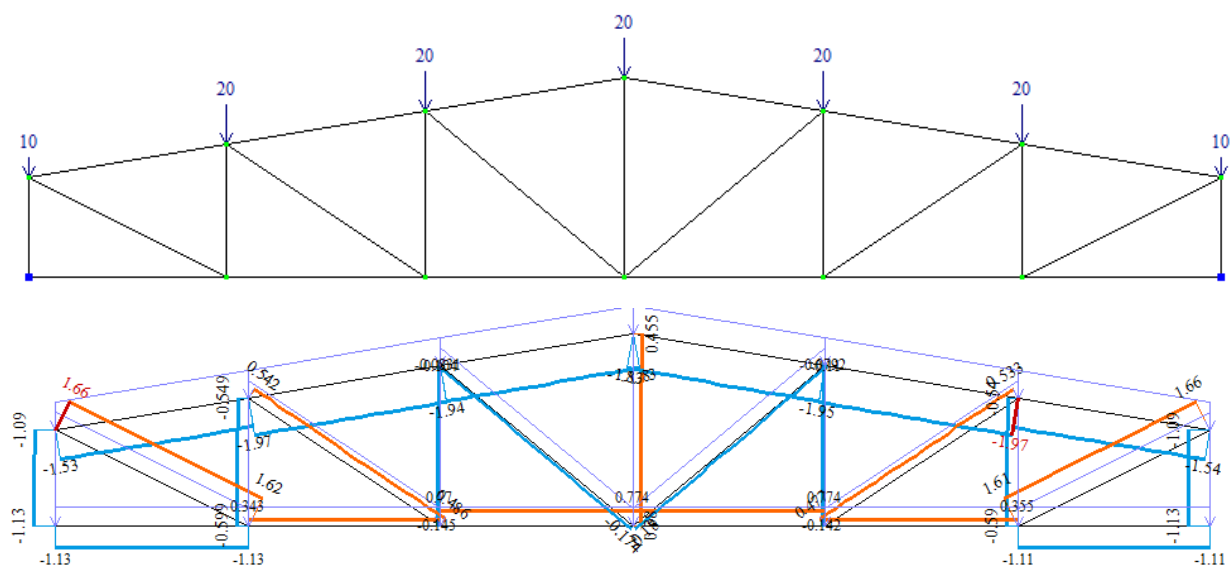
2-расм. а- ферманинг юкланиш схемаси; б-ферма элементларида зўриқишларнинг тақсимланиши.

Ферма элементларнинг таснифи

2-жадвал

Номланиши	Профил	Юзаси, м ²	Узунлик, м	1 м узунлигининг массаси	Оғирлиги, кг
Юқори белбоғ	140x140x9	24,7	9	19,4	174,6
Пастки белбоғ	110x110x9	15,2	9	11,9	107,1
Тиргаклар	120x120x8	18,8	3	14,76	177,12
Ховонлар	80x80x10	15,14	5.2	11,88	185,328
Жами					1288.3

ПОЛИГОНАЛ ШАКЛЛИ ФЕРМА



3-расм. а- ферманинг юкланиш схемаси; б-ферма элементларида зўриқишларнинг тақсимланиши.

3-жадвал

Номланиши	Профил	Юзаси, м ²	Узунлик, м	1 м узунлигининг массаси	Оғирлиги, кг
Юқори белбоғ	140x140x10	27.3	9.12	21.5	196.08
Пастки белбоғ	120x120x8	18.8	9	14.76	132.84
Тиргақлар	110x110x7	15.2	3	11.9	142,8
Ховонлар	90x90x10	17.17	3.9	13.48	157,7
Жами					1164,6

1-3 жадваллардаги натижалардан кўринадики, фермалар ичида энг энгили бу полигонал шаклли ферма экан. Демак ферма хусусий оғирлигига унинг ташқи контури шакли таъсири ҳам аҳамият касб этади.

Адабиётлар

1. Смирнов А.Ф. Строительная механика. Учебник. Москва, Стройиздат, 1988.
2. Беленья Е. “Металлические конструкции” Учебник. Москва, Стройиздат, 1985.
3. www.story-meh.ru.

СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПРЕДМЕТУ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

ст. преп. Х.К. Жаббарова, ст. М.Ш. Нематова (ТАСИ)

В статье показано значение применение инновационных педагогических технологий в преподавании предмета “Сопративление материалов”. Приведен пример применения некоторых методов.

The article shows importance of using innovative educational technologies in teaching of subject “Resistance of materials”. In brief showing usage of some materials.

Общеизвестно, что предмет «Соппротивление материалов» является одним из основных предметов общепрофессиональной дисциплины, которая обучает студентов, учащихся в образовательном направлении сферы “Архитектура и строительство” методам расчета и определения альтернативных форм строительных конструкций и их элементов, которые должны быть долговечными, стойкими и экономичными.

Целью курса является предоставление студентам правильного выбора вычислительных моделей строительных конструкций, расчета устойчивости элементов конструкции к различным нагрузкам, а также умение использовать современные вычислительные методы и приемы для решения практических задач.

Бакалавр по специальности «Соппротивление материалов» в процессе обучения должен:

- владеть предметом рисования геометрии и инженерной графики, технологией строительных материалов и изделий, основательно освоить теоретические основы курса, а также основные формулы, необходимые для практических расчетов; уметь правильно выбирать модели расчета элементов

и конструкций здания, использовать расчетные формулы курса и современные методы расчета для решения практических задач;

- в процессе проектирования сооружений одной из основных задач является приобретение студентом начальных навыков в проектно-конструкторских расчётах;

- студент должен выполнить технический и конструктивный анализ зданий и сооружений, которые строятся и используются; иметь навыки анализа результатов учета, проектирования и строительства зданий и сооружений.

Из всего вышесказанного становится ясно, что овладение предметом имеет большое значение для студента. Но не секрет, что «Соппротивление материалов» является одним из самых сложных предметов. Использование инновационных образовательных технологий облегчает для студентов освоение предмета и помогает им составить четкое представление о поднятых проблемах. Использование современных педагогических технологий в образовательном процессе вуза открывает новые возможности для реализации принципа индивидуализации образования.

Основной целью технологии является повышение качества обучения и подготовки квалифицированных специалистов с использованием гарантированных методов. Педагогические технологии обеспечивают эффективное использование информационных и коммуникационных технологий. Положительно влияет на развитие знаний студентов, стимулирует их творческую активность. Педагогические технологии выдвигают самостоятельное обучение на передний план.

Современные учебные методы (современные педагогические технологии), такие как модульные технологии, технологии проблемного обучения, технологии интерактивного обучения, индивидуальные технологии обучения, могут быть использованы при преподавании предмета «Соппротивление материалов».

Технологии совместного обучения включают в себя сплоченность пар и подгрупп, в парах и в небольших группах ответственность каждого участника за личный и групповой успех, организацию совместных учебных занятий в малых группах и общую оценку участия группы и команды.

Далее мы рассмотрим примеры применения этих технологий.

Одним из наиболее распространенных видов деформации строительных конструкций является деформация изгиба. Одним из процессов, которые играют важную роль в изучении деформации и в то же время трудным для студентов, является способность правильно строить внутренние образы. Важным в этой работе является то, что при расчете структуры используются значения максимальных внутренних сил, создаваемых эпюрой. Неправильно найденное значение внутренней силы приводит к неправильному представлению о долговечности конструкции.

В целях укрепления знания студентов для проверки точности изгибающего момента и поперечных сил используется игра «Домино». Метод Домино предназначен для активизации учащихся, самостоятельного мышления и подтверждения их идей. Мы можем использовать этот метод, чтобы повторить предыдущие темы и оценить знания студентов.

Процедура применения метода к теме заключается в следующем:

- формировать небольшие группы на основе цифровых карт или подсчета;
- раздача готовых домино в каждую группу;
- выделить время для размещения домино;
- работа над ошибками.

Подготовка метода Домино. Домино даются одинаково в небольших группах. На одной стороне Домино будет написан вопрос, а на другой ответ. Учащиеся должны найти ответы на вопросы на других карточках и правильно их разместить.

Рассмотрим пример изготовления карточек «Домино»

карточки Домино	
Опорная реакции равна	В точке приложения сосредоточенной силы
эпюра поперечной силы разрывается и получает скачок равный на это количество силы	в пределах равномерно распределенная нагрузки
эпюра изгибающего момента очерчен параболой	В точке приложения сосредоточенной силы
эпюра изгибающего момента разрывается и получает скачок на это количество силы	В точке, приложения пары сил-
эпюра изгибающего момента разрывается в направлении этой силы	Если свободный конец консольной балки приложена сосредоточенная сила -
В этом сечении изгибающий момент равен нулю	Если свободный конец консольной балки приложена пара сил -
в этом сечении значение изгибающего момента равно значению парны сил	Изгибающий момент на жесткой заделке-
равен реактивному моменту у основания	
в сечении опоры изгибающий момент равен нулю	Поперечная сила на жесткой заделке-
Равна опорной реакции	Поперечная сила в сечении неподвижной шарнирной опоре в случаи не приложена внешней силы равна сила -

Метод “Домино” имеет ряд преимуществ:

- развивает у студентов способность мыслить самостоятельно;
- у студентов возрастут навыки для совместной работы;
- студенты научатся слушать друг друга и обосновывать свои идеи друг на друге;
- учащиеся научатся анализировать результаты.

Графические организаторы также могут быть использованы для овладения рассматриваемой темой. Графические организаторы - представляют визуальные процессы посредством визуального представления.

При преподавании предмета «Сопротивление материалов» в высших учебных заведениях и, в частности, темы «Изгиб деформации». Создание творческого подхода к каждой теме может быть использовано для улучшения обучения.

Литература

1. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва и педагогик махорат. – Т.: Молия, 2003.
2. Ишмухамедов Р., Абдукадиров А., Пардаев А. Таълимда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-укитувчилари учун амалий тавсиялар практические рекомендации для преподавателей образовательных учреждений). - Т.: Фонд Истедод, 2008.
3. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе: анализ зарубежного опыта.- М: Педагогика, 1989.- 132 с.
4. Митина Н. А., Нуржанова Т. Т. Современные педагогические технологии в образовательном процессе высшей школы // Молодой ученый. - 2013. - №1. - С. 345-349.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

асс. Бегматова Д. А. (ТАСИ)

Тезис посвящен инновационной организации Российского учебно-познавательной деятельности, направленное на решение образовательных, воспитательных и развивающих задач. Изложены пути повышения графической культуры в технических университетах.

The thesis is devoted to the innovative organization of Russian educational and cognitive activities. aimed at solving educational, upbringing and developmental tasks. The ways of increasing the graphic culture in technical universities are outlined.

Тезис Россиядаги ўқув ва билим фаолиятини инновацион таълим этишига, таълим-тарбиянинг ривожлантириши вазифаларига қаратилган. Техник университетларда графика маданиятини ошириши йўллари кўрсатилган.

Проектирование образовательного процесса начинается с разработки модели – определения целей развития деятельности преподавателя, как педагогической системы, и основных путей их достижения. При проектировании педагогической деятельности преподавателя образовательный процесс рассматривается как специально организованное взаимодействие преподавателя и студента, направленное на решение образовательных, воспитательных и развивающих задач. В результате решения этих задач происходит формирование личности обучающегося, развитие его мышления, логики предметного знания, коммуникативных способностей, потребности в саморазвитии и самообразовании. Чтобы развитие проходило успешно, преподаватель должен заниматься формированием инновационной среды, созданием условий для реализации потенциальных возможностей обучающихся

Определение и постановка целей – основное направление деятельности при моделировании [1]. Сегодня проблема эта приобретает особую актуальность в связи с новыми требованиями, предъявляемыми к системам высшего образования со стороны общества. Постановка цели включает в себя элемент планирования, предвидения способов выполнения действий. В соответствии с целью разрабатывается проект, определяющий характер и системную упорядоченность различных актов и операций, выступая как способ интеграции различных действий преподавателя в некоторую последовательность или систему.

Анализируя инновационные требования к уровню графической подготовки выпускников технических университетов, была сформулирована цель освоения графических дисциплин как деятельность, направленная на *«формирование графической культуры студента»*, способностей, позволяющих использовать графические средства представления информации в учебной и повседневной деятельности. Формулирование цели графической подготовки студента позволило

преподавателю определить дальнейшие задачи по моделированию образовательного процесса. В качестве таких задач были определены:

- выявление структуры и содержания понятия «графическая культура» с учетом компетентности обучающегося;
- выявление структурных составляющих организации процесса, выбор методов, средств и форм его организации.

Структура понятия «графическая культура» представлена совокупностью пяти компонентов, образующих уровни графической подготовки (рис.1).

Графическая культура обучающегося определяется с помощью таких показателей, как:

- способность осознать социальную (коммуникативную) значимость графического образования;
- способность адекватно вести диалог в различных ситуациях, используя графические средства, в том числе мультимедиа технологии; наличие развитого эстетического вкуса; воспитанность; высокий уровень пространственного, технического и креативного мышления;
- способность и желание анализировать собственную учебную деятельность, соотносить свои интересы с интересами других людей, признание ценности каждого человека.



Рис.1

Организация инновационной учебной деятельности обучающегося рассматривается как создание условий, позволяющих самостоятельно добывать знания и развивать творческие способности. Реальным инструментом выхода обучающегося в пространство новых смысловых ориентиров является рефлексия, которая позволяет ему оценить свою учебную деятельность с учетом сторонней оценки, и именно она (деятельностная рефлексия) позволяет преодолеть определенные стереотипы в деятельности. От того, как инициируется интеллектуальная и личностная рефлексия обучающегося, будет зависеть развитие его способности к самоизменению, самосовершенствованию, самопознанию и самовоспитанию. Рефлексия обеспечивает повышение качества графической культуры за счет того, что обучающийся способен оценить достигнутый уровень и определить зону ближайшего развития.

Литература

1. Самыгин С.И.. Педагогика и психология высшей школы: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544с.
2. Ivantsivskya NG., Chudinov A. Teaching Graphic Disciplines in the Novosibirsk State Tekhnical Universitu / Present Issues of improving Engieering– Ulaanbaatar: 2012. – С. 18-22.

САНОАТ БИНОЛАРИНИ ЗАМОНАВИЙ БАДИИЙ ЕЧИМЛАРИНИ ШАКЛЛАНИШИ

доц. Абдужаббарова М.Т. (ТАҚИ)

Саноат архитектурасини хақиқий асари нафақат функционал ва технологик томонидан асосланган, балки бутун фазовий муҳитни шундай ташкил қилсинки, бу муҳит функционал ташкил қилишни энг прогрессив шакллариға имкон туғдирсин. Аммо меъморий-тарз ечимларида, биз бир хиллик, ифодаси йўқлик, баъзан ҳатто хомлик ва ўз қиёфасига эга бўлмаганликларини кўрамиз.

Танламоқчи бўлган бадиий услуб ва воситаларни қўллаётганда саноат архитектурасининг типологияси ўзига хос томонларини, бинолар сафини горизонт бўйича чўзилганлиги ва масштабини катталигини, улкан ўлчамдаги муҳандислик – техник иншоотлар мавжудлигини, очиқ жойдаги ускуналар ва уларни кўринишларини ўзига хослиги ҳамда шаклини ҳисобга олиш лозим.

Кўп ҳолларда тектоника меъморий ва конструктив ечимларни фазилатларини очади, бунда уларнинг саноатга оидлиги, кам материал талаб этилиши, бу эса уларни техник ва эстетик жиҳатдан баркамоллигини, шунингдек завод шароитида тайёрланган элемент ва деталларга хос ихчамлик ва аниқлигини алоҳида намоён қилади.

Саноат архитектурасида меъморий масштаб саноат мажмуасининг асосий компоненти бўлган бино ва иншоотларни алоҳида ажратишга ва кўрсатишга имкон беради, қолган камроқ аҳамиятга эга бино ва иншоотлар билан бўлган боғлиқлигини хосил қилади.

Бино элементи ўлчамлари ва шакл тузилши жиҳатидан контраст ҳолатда бўлиши мумкин, уларни жойлашиш характери, турли даражада, ёритилганлиги, ранглари оч ва тўқлиги ва шунга ўхшашлар. Бадиий контраст — меъморий композициянинг энг мақбул ва услубий воситаси бўлиб ҳисобланади, чунки саноат бинолари ва иншоотлари бир жинсли меъморий характеристикасида контраст кўриниши ва бир - биридан фаркланиш даражасини яққол ажратиб кўрсатади ва қайд қилади.

Бир ёки бир нечта элементларнинг тенг интервал билан жойлаштирилишининг оддий тартиби метрика принципларига асосланган тартиб деб аталади. Элементлар ёки интервалларнинг кетма - кет қонунга бўйсунган ҳолда ўзгаришлари (ўсиб ёки камая бориши) — қайтарилишларнинг ритмик характерини ажратиб кўрсатади.

Корхона ва мажмуаларни лойиҳалашда, бино ва муҳандислик иншоотларни ўзаро жойлаштирилишида уларнинг силуетини шаклланишига алоҳида эътибор қаратилиши лозим.

Бунинг учун муҳим бадий воситалар қўйидагилардан иборатдир:

— Асосий бинолар ҳажмини уйғунлик ва пропорция қонунларига асосан бўлиб чиқиш.

— Очикдаги жиҳозлар ва муҳандислик иншоотлари қизиқарли ва турли хилдаги шакллари қўллаш.

— Барча фазони бир бутун қилиб, бадий жиҳатдан бирлаштириш.

Тутун қувурлари муҳим аҳамият кашф этади (зарарли чиқиндилар чиқмайдиган), градирнялар, вентиляция шахталар, очикдаги дастгоҳлар, бу иншоотлар бошқа объектлар билан жўшқинликда саноат мажмуасини характерли қиёфасини яратади.

Саноат бинолар ичкарисини ташкил қилинишига нафақат ундаги технологик жараён аниқ таъсир қилади, балки бинонинг конструкцияси ечими ҳам ўз таъсирини кўрсатади.

Баъзи ҳолларда узун биноларда меъморий ифодалиликка эришиш учун, бино олд томони ва ён томони ёпиқ ва ойнаванд қисмлар контрастлик ёчимини ишлатилиши орқали эришилади.

Юқоридаги маълумотлардан келиб чиққан ҳолда саноат бинолари-нинг бадий ечимини шаклланишида қуйидагилар тавсия этилади:

— Саноат архитектурасида мутаносиблик;

— Саноат бинолари тектоникаси (бино қисмлариини ўзаро жойлашиш тартиби);

— Саноат бинолари ва иншоотларининг меъморий масштаби;

— Бадий контраст (кўзга яққол ташланадиган қарама - қаршилиқлар);

— Саноат композициясида элементлар ва меъморий шаклларнинг мақомли жойлашиш тартиби;

Ишлаб чиқариш биноларини меъморий - композиция ечимларининг усул ва услублари деганда қуйидаги масалалар ёритилиши керак:

— Меъморий ансамблнинг чегаралари масаласи;

— Майдонни ичкарисидан ва ташқарисидан идрок қилиниши;

- Мунтазамликтаойиллари;
 - Катта бўлмаган ва жамланган саноат комплексларни композициясини ташқаридан идрок қилиниши;
 - Меъморий доминант - асосий композиция элементи;
 - Меъморий бинода горизонтал ёки вертикал бўйича бўлинишлар;
 - Композицион схема симметрияли, ассимметрияли ва нейтрал (ритмик) бўлиши мумкин.
 - Ишлаб чиқариш бинолари фасад ечимларини асосини ёруғлик ўтказиш учун қолдириладиган эшик, деразалар ўрни ташкил қилиниши;
- Албатта, лойиҳаланаётган саноат биноси — бутуннинг бир қисмидир (бутун бу ерда, саноат узели, саноат райони, саноат зонаси бўлиши мумкин). Ноҳажмий композиция ифодалилигини яратишга алоҳида эътибор берилади. Бу саноат майдонларини оммавий ва якка тартибда қурилишидаги биноларни бунёд этилишида меъморий воситаларни қўллаб, ўзига хослик яратади. Доимо ўхшаш технологик процессли ишлаб чиқаришни бирлаштириб биноларни бир ҳажм ичида қуриш орқали ихчам жойлаштириш йўлини топмоқ лозим.

ШОХИ-ЗИНДА МАЖМУАСИДАГИ ХЎЖА АҲМАД МАҚБАРАСИ НАТУРАЛ ШАРОИТДА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

т.ф.н., доц. Шадманова З.С., асс. Ибрагимов Н.М. (ТАҚИ)

XIV асрга таалукли сақланиб қолган мақбаралардан бирининг ташқи томони жанубга қараган бўлиб, шимолий ҳовли йўлаги мақбара билан тугаган. Мақбарага кириш жойи (портал) – гумбазли битта хонали бино бўлиб, XIV-XV асрлар мажмуаларининг бошқа ёдгорликларида ривожланиб борган. Бинога кириш жойига ишланган ёзувдан мақбара Хўжа Аҳмадга

тегишли эканлиги маълум бўлади (тарихда хали унинг шахси аниқланмаган), бошқа ёзувда эса уста исми ҳақида малумот мавжуд- Фахр Али уста ишлари.

Мақбаранинг асосий меъморий-бадий қимматбаҳолиги- бу гўзал безатилган бинога кириш жойи(портал)дир. Мақбарада фасад анъанавий бўлиниш схемаси кўрсатилади. П-симон рама ўйма силлиқланмаган сопол плита(терракота)дан ишланган. Кириш аркаси ташқи бурчакларининг тўртдан уч қисмига устунлар қўйилган ва кейин ёзувлар белбоғи жойлашган. Равоқ ёзувли қисми бир хил устунларга таянади. Юза қисми ўйма, устига рангли ялтироқ қатлам қопланган терракотадан ишланган. Бурчакдаги гулдасталар алоҳида нақшлар тўплами ёрдамида безатилган. Пилонда ўсимлик нақшли асосга битилган ёзувлар қатори кузатилади. Мақбаранинг ўзи квадрат пишиқ ғиштдан гилли қоришма ёрдамида териб қурилган. Мақбаранинг бошланғич ғишт терилган жойи портал қисмида сақланади. Бошқа деворлар, XX аср бошига келиб мақбарадан ярми вайронага айланган битта портал қолганлиги сабабли, таъмирлаш жараёнида турли ўлчамли ғиштлардан терилган. 1922 йилда ташқи деворлар қавланиб олинган ва тикланган. Портал ички томонида равоқ қолдиқлари сақланиб қолган. 1962 йилда кучли эгилган портал тўғриланди, ноёб юза қисми маҳкамланди. Мақбара поли тагида ер ости зиёратгоҳи тархда тўғри тўрт бурчакли (3,6x 2,28) бўлиб, баландлиги 1,67м балх туридаги гумбаз билан ёпилган, 2та чиқиш жойи мавжуд: портал томонга ва орқа томонга. Хона томондаги деворларда тиклаш ишлари давомида цоколь сатҳигача унча чуқур бўлмаган тирқишлар сақланиб қолган. Интеръерда безак мавжуд эмас. Мақбара ташқи ўлчамлари 7,6 x 6,3м, ички ўлчамлари 4,83x4,87метрни ташкил этади. Гумбаз ўрнига тўсинларга жойлаштирилган ясси тўшама ўрнатилди, тунука билан қопланди. Бинонинг шимолий фасади ярмигача қурилиш чиқиндиси ва маданий қатлам билан қопланган.Тарх ва меъморий деталлар ҳужжатлари қолдиқлари гумбаз, гумбазнинг портали ортидаги ва гумбаз тагидаги конструкцияларини тиклаш имконини беради. Мазкур босқичда бино фасади

манзарали беагани ўрганиш зарур, йўқотилган қисмларни тикланганида тайёрланган намуналарни ёдгорликдаги расмли плиткалар билан лаборатория шароитида солиштирилади.

Ўтказилиши режалаштирилган ишлар:

1) Хўжа Аҳмад мақбарасида қуйдаги илмий ишлар бажарилиши лозим:

- Намунада тадқиқотлар ўтказиш;

- Таъмирлаш жараёнида ўрнатилган ёпма ўрнига гумбазни тиклаш мақсадида сақланиб қолинган портал, замин ва пойдеворлар ҳолатини аниқлаш;

- Қайта таъмирлаш чизмаси ва сақланиб қолинган ҳужжатлар қолдиқларига кўра гумбазни қайта тиклаш лойиҳасини ишлаб чиқиш;

- Эпиграфик тадқиқотлар ўтказиш;

- Портал безак қисмини реставрация қилиш лойиҳасини ишлаб чиқиш;

2) Қайта таъмирлаш - маҳкамлаш ишлари:

- Таъмирланадиган тўшамани очиш;

- Ёдгорликни шимолий томонидаги ер сатҳини пасайтириш;

- Замин ва пойдеворларни мустаҳкамлаш;

- Сақланиб қолган безакни маҳкамлаш;

- Қисман йўқолган безакни тиклаш.

Бу ишлар ўтказилган илмий-тадқиқот ишлари натижалари асосида ишлаб чиқилган лойиҳавий ечимлар бўйича амалга оширилади.

Бино портали – гумбазли турга мансуб. Ёзувлар қолдиқларида қурилиш олиб борилган сана – ҳижрий 762йил (мил. 1361 йил) ва бино кибор доно аёл учун қурилганлиги ҳақида маълумот сақланиб қолган. Мақбара Темур Қутлуғ оқонинг хотинларидан бирига тегишлилиги ҳақида афсоналар мавжуд. Археологик тадқиқотлар бу ерда ҳақиқатдан ҳам аёл киши кўмилганини тасдиқлади. Мақбара битта хонадан иборат. Пол ости қисмида гумбаз билан ёпилган квадрат ости сағана қурилган.(2,83х3м, баландлиги- 1,38м).

Мақбара фасади чекка томонлари – жуфт ғиштлар ва уларнинг орасига қўйилган мовий қўйилмалар билан қопланган. Бош портал нафис нақш туширилган ўйма терракота (сопол плита) билан қопланган. Ичкари томон, қолдиқларга қараганда, деворларнинг пастки қисми сопол панел ташкил қилган, деворларга ганч қопланган бўлган. Гумбазга ўтувчи саккиз қиррали ярус нақшинкор сталактитлар билан қопланган, иншоотга кириш жойи тирқишли ҳам худди шундай сопол сталактитлари билан тўлдирилган. Ташқи ўлчамлари 9,4x8,5м, ички ўлчамлари 5,8x6,0м ни ташкил этади.

Мақбара гумбази сақланиб қолмаган саккиз қиррали қисми авария ҳолатда. XX асрнинг 60-йилларида унинг устига шифр билан ёпилган вақтинчали тўшама ўрнатилган. 3.24 ва 4.0 белгиларида антисейсмик камарлар бажарилади. Гумбаз темирбетон ўзаклар ёрдамида кучайтирилади С-1 симтўри билан 350мм оралиқда арматураланади. Гумбаз мураккаб қоришмадан фойдаланиб, пишиқ квадрат шаклдаги ғиштдан терилсин. Антисейсмик белбоғ (камар) монолит темирбетондан. Бетон В15 синфли. Бетон ишларини СНиП 3.02.01.- 87 га кўра бажарилсин.

Адабиётлар

1. К.С. Абдурашидов Ф. Р. Кабулов Б. К. Рахмонов. Инженерные проблемы архитектурных памятников. Т., Изд. «Фан», 2011 г., 350 стр.
2. С $\frac{4811}{Л-26}$. Предварительные работы по памятнику архитектуры мавзолею Кази-Заде-Руми XV в ансамбле Шахи-Зинде в г Самарканде 1979 г.
3. С $\frac{6166}{Л-26}$ Шахи-Зинда Комплексная программа ансамбля на период до 2000 года, 1989 г.

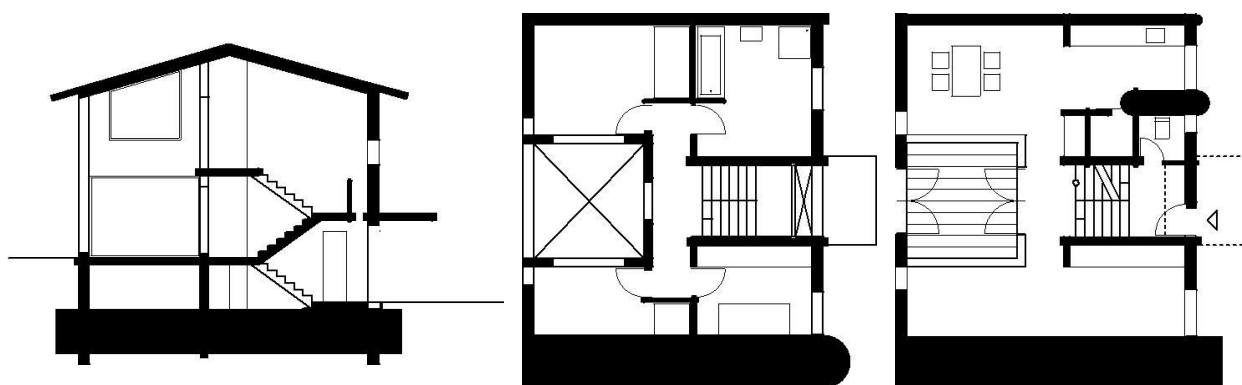
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ БЛОКИРОВАННОГО ТИПА

ст. преп. Назаренко Т. В. (ТАСИ)

В данной статье рассматривается проектирование и строительство жилых домов блокированного типа на территории Европы с примерами экономических и многофункциональных планировочных решений.

This article discusses the design and construction of residential buildings of a blocked type in Europe with examples of economical and multifunctional planning solutions.

В Европе проектирование и строительство малоэтажных жилых домов блокированного типа в свое время набрало большую популярность среди населения, не только в сельской местности, но также и внутригородской части. Привлекательность домов блокированного типа лежит прежде всего в его экономической эффективности. Простой и рациональный принцип последовательного проектирования позволяет возводить большое количество жилищ в течение короткого промежутка времени. Возможность добавления блоков к обеим сторонам также приводит к хорошему соотношению жилой площади к объему, в свою очередь, приводит к экономии энергии. И когда такие зоны спроектированы разумно, дом может также быть расширен по необходимости или появляется возможность уменьшить свой размер с помощью отдельного блока, который соединен с соседним блоком. [1]



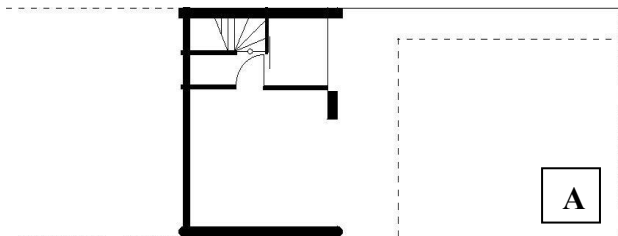
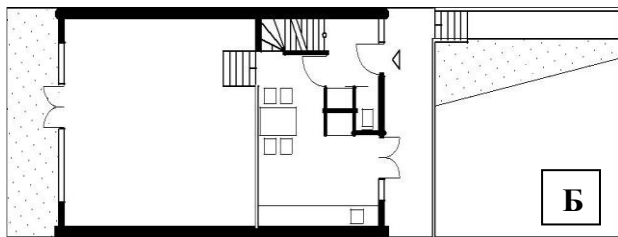
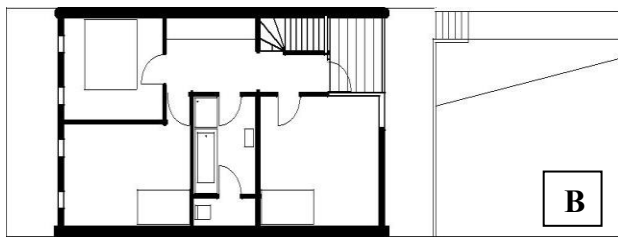
А- поперечный разрез

Б- план 2-го этажа

В- план 1-го этажа

Рис.1. Солнечные дома Donaueschingen, 1994. Архитектор - Harry Ludszuweit

Одним из ярких представителей блокированного жилого дома является двухэтажный коттедж с ориентацией по сторонам север-юг. Этот тип дома характеризуется симметричным зонированием и открытым пространством типа атриум в середине жилого дома. Прихожая занимает мало места за счет двухмаршевой лестницы. Двухэтажный полностью остекленный «энергетический сад» на южной стороне предлагает пассивные солнечные теплопритоки. [3] Смежные комнаты, а также комнаты с видом на юг на втором этаже могут получить тепло-энергию, за счет солнечных лучей. В дополнение к этим преимуществам, маленький дом визуально, кажется, гораздо больше, чем он есть на самом деле. Данный тип дома, показанный здесь с оптимальной экономичной компоновкой, может быть увеличен по усмотрению заказчика. Более крутой уклон крыши может создать второй этаж, обеспечивающий дополнительные номера. Чтобы максимизировать



выигрыш в энергии, этот тип дома должен быть ориентирован на юг.

Следующим примером блокированного жилого дома является двухэтажный коттедж с ориентацией север-юг. Этот тип дома определяет парковочное место внутри здания. Гараж, расположенный в цокольном этаже, доступен через рампу. За счет того, что первый этаж находится выше уровня земли это дает возможность уменьшить длину пандуса. Внешняя галерея ведет к входной зоне дома, который устанавливается на семь ступенек выше уровня земли и соединяет все дома друг с другом.

Рис. 2. Дома Thomas de Beer Tilburg, 1996.

Архитектор - Neutelings Riedijk

А-план цокольного этажа, Б-план 1-го

этажа, В-план 2-го этажа

Различные высоты компенсируются в гостиной, которая находится на шесть ступенек ниже от нулевой отметки. Столовая и кухня расположены на высокопрочном подиуме, который является характерным элементом этого типа дома, благодаря полностью застекленной стене кухни и дополнительной двери, выходящая на внешнюю галерею. На втором этаже есть три небольшие спальни. Небольшая лоджия расположена в передней части на северной стороне детской комнаты. На западной стороне моно-уклон крыши обеспечивает достаточный западный свет для спальни комнаты и внутренней ванной (рис. 2).

Литература

1. Günter Pfeifer and Per Brauneck - «Residential Buildings. A Typology», Германия 2015 г. С. 200-210.
2. Fredericks Merritt, Jonathon T. Ricketts - «Building Design and Construction Handbook», 2000. С. 50-55.
3. Gevorkian P. – «Alternative Energy Systems in Building Design (GreenSource)» - 2009. С 25-30.
4. Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий. Москва: АСВ, 2012. С. 5-15.

ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА МАКТАБГАЧА ТАЪЛИМ ТАРБИЯ МУАССАСАЛАРИНИНГ ЛОЙИХАЛАШ АСОСЛАРИ

асс. Мирзааҳмедова Н.Ҳ. талаба Аминова С.А. (ТАҚИ)

Ўзбекистонда мактабгача ёшдаги болалар муассасалари 7 ёшгача бўлганлар учун давлат тарбия ва соғломлаштириш муассасалари ҳисобланади. Мактабгача таълим – тарбия муассасаларида 3 ёшдан 7 ёшгача бўлган болалар тарбияланадилар. Мактабгача таълим муассасасининг таълим – тарбия ва соғломлаштириш ишининг мазмуни ва методлари ҳар бир ёш гуруҳига табақалаштирилган ҳолда ҳар бир ёш тоифасидаги болаларнинг психологик хусусиятларини ҳисобга олиб қурилган.

Республикамиз амалиётида бир неча турда бўлиб, мактабгача таълим муассасаларига қуйидагилар киради:

- *болалар боғчаси*;
- *умумривожлантириш* турига мансуб ва болалар ривожланишининг битта ёки бир нечта йўналишлари (бадий – эстетик, жисмоний ва бошқа) устувор бўлган болалар боғчаси;
- *тарбияланувчиларнинг* жисмоний ва психологик четланишларини тузатиш (коррекциялаш)га ихтисослаштирилган турдаги болалар боғчаси;
- *назорат ва соғлаштириш* турига мансуб ва санитария – гигиеник профилактика ва соғломлаштириш тадбирлар ва муолажалар устувор бўлган болалар боғчаси;
- *комбинацияланган* турдаги болалар боғчаси (унинг таркибига турли бирикмалар кўринишидаги умумривожлантириш, компенсацияловчи ва соғломлаштириш гуруҳлари кириши мумкин);
- *болаларни ривожлантириш маркази* - барча тарбияланувчиларни жисмоний ва психологик ривожлантириш, коррекция ва соғломлаштириш йўналишда фаолият кўрсатадиган болалар боғчаси.
- *Хусусий мактабгача таълим тарбия муассалари.* (юридик шахслар томонидан ташкил топилган)

Умумий типли болалар мактабгача, соғломлантириш ва жисмоний ҳамда ақлий ривожланишида нуҳсонлари бор болалар учун, махсуслаштирилган муассасаларини лойиҳалашда ушбу нормалар қатори амалдаги санитар норма ва қоидалари ҳам ҳисобга олиниши шарт.

Жисмоний ҳамда ақлий ривожланишида нуҳсонлари бор болалар учун махсуслаштирилган муассасалар сони камайтирилган гуруҳли қилиб лойиҳаланиши керак. Санитар нормаларига ва ШНҚ 2.08.07 га асосан 12 ўрндан ошмаган ҳолда лойиҳаланилади.

Хозирги кунда қуйидаги болалар ёшларига қараб ажратилган гуруҳлар гуруҳлар фаолият олиб бормоқда:

Мактабгача ёшдаги болалар – 7 ёшгача.

- кичик мактабгача ёшдагилар – 3 дан 4 ёшгача бўлиб, бир гуруҳда 20 та бола.
- ўртача мактабгача ёшдагилар 4 дан 5 ёшгача бўлган болалар гуруҳида 20 та бола.
- катта мактабгача ёшдагилар 5 дан 6 ёшгача – бир гуруҳда 20 та бола;
- мактабга тайёрлов гуруҳи 6 дан 7 ёшгача бўлиб, гуруҳда 25 та бола.

Мактабгача болалар муассасаларининг яқин йилларда мўлжал қилинаётган яна бир турлари борки, у ҳам бўлса, республикамизда мактабгача болалар таълим – тарбия ва маориф тизимини яқунловли “болалар уйи”, “болалар майдончалари” ёки “болалар гуруҳлари” деб аталувчи қисқа муддатга бошланишига хизмат кўрсатувчи (4 та бола) гуруҳлар пайдо бўлмоқда.

Сиғими жиҳатидан мактабгача бўлган болалар муассасалари: кичик сиғимли бўлган болалар гуруҳи сони 4 тагача; ўртача сиғимли болалар гуруҳи 5 тадан 8 тагача; катта сиғимли болалар гуруҳи 9 тадан 14 гуруҳигачан бўлиши мумкин.

Мактабгача таълим тарбия муассасаси Ўзбекистоннинг IV – иқлим тумани шароити учун зилзилабардошликни ҳисобга олиб лойиҳаланади ва барча иқлим хусусиятларига, турмуш анъаналарига ва бошқаларга максимал жавоб бериши лозим. Мактабгача таълим тарбия муассасасининг архитектуравий – режавий ечимлари иқлимнинг табиий омилларидан максимал даражада фойдаланишга асосланиши керак, яъни самарали шамоллатиш, қурилиш тизимида мақбул мўлжал олишга эришиш имконини яратиш, табиий ёритилиши кабилар.

Таълим – тарбия муассасаларининг архитектуравий сифатлари ифодали композицион усуллар, функционал ва конструктив ечимларнинг шаклларида

ўзаро боғлиқликни келтириб чиқариш, қуёшдан ҳимояланишни қўлланиши, тўсувчи конструкцияларнинг ва деталларнинг пластикаси, рангни киритиш ва бошқалар ҳисобига эришилиши керак.

Адабиётлар

1. Қодирова С.А. “Жамоат биноларини лойихалаш” ТАҚИ, Тошкент 2015 й. ўқув қўлланма.

2. Абдужаббарова М.Т. “Архитектуравий лойихалаш ва қурилишнинг меъёрий асослари” маърузалар матни. ТАҚИ, Тошкент 2017 й.

3. Гельфонд А.Л. “Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений” учеб. пособия изд. Архитектура – С. М., 2010 г.

Норматив ҳужжатлар

1. ҚМҚ 2.07.01-94 “Шаҳар ва қишлоқманзилларини режалаштириш ва қуриш”.

2. ҚМҚ 2.08.02-09 “Жамоат бинолари ва иншоотлари”.

«БИНО ВА ИНШООТЛАР ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИ» ФАНИНИ ЎҚИТИШНИНГ БАЪЗИ ЖИҲАТЛАРИ

доц. Саидий С.А. (ТАҚИ)

Зилзилавий ҳудудларида иш олиб борадиган лойиҳа ва илмий-тадқиқот институтларига ва қурилиш ташкилотларига, ҳамда зилзила оқибатларини бартараф этадиган корхоналарга зилзилабардош қурилиш принципларини биладиган инженер кадрлар керак.

Шу муносабат билан қурилиш институтлари ва факультетларида “Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фани ўқитилади.

Республикамизнинг кўп туманлари зилзила содир бўлиши мумкин бўлган ҳудудлардан иборат. Ушбу ҳудудларда республика аҳолисининг катта қисми яшайди.

Инсонларнинг ҳаётини муҳофаза қилиш, аждодларимизнинг бир неча асрлаб йиққан қимматбаҳо маъданий ёдгорликларини сақлашда бино ва иншоотларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш катта аҳамиятга эга.

Агар зилзила таъсирига яхши қаршилик кўрсатадиган бинолар қурилса, умуман олганда кучли зилзилалар натижасидаги вайронагарчиликнинг олдини олиб бўлмаганда ҳам уни анча камайтириш мумкин.

1948 йилда рўй берган Ашхобод зилзиласидан кейин қурилишда зилзилабардош конструкцияларни қўллаш кескин ошди. Қўллаш мажбурий бўлган меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилди, бу эса бино ва иншоотларнинг зилзила пайтида сақланишида ижобий аҳамият касб этди. Бу охириги пайтларда рўй берган зилзила оқибатларининг таҳлилида ўз тасдиғини топди.

Бу эса юқори малакали қурувчи кадрларни тайёрлашда “Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фанининг аҳамияти катта эканлигини кўрсатади.

“Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фани 5340200 – “Бино ва иншоотлар қурилиши” таълим йўналишида таҳсил олаётган талабалар учун умумқасбий фанлардан бири ҳисобланади. “Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” зилзилавий ҳудудларда қуриладиган бино ва иншоотларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш ҳақидаги фандир.

“Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фанининг мақсади – талабаларнинг бино ва иншоотларни зилзила таъсирига ҳисоблаш ҳамда уларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш бўйича етарли даражада билим, кўникма ва малакасини шакллантиришдир.

Фаннинг асосий вазифаси – зилзила пайтида бино ва иншоотларда ҳосил бўладиган зўриқишлар ва деформацияларни аниқлашдан ва уларнинг зилзилабардошлигини таъминлашдан иборатдир.

Авваллари бу фан ўқув режага узилишлар билан киритилган эди, бундан буён эса ўқув режада асосий фанлардан бири сифатида доим мавжуд бўлиши керак деб ҳисоблаймиз. Чунки, юқорида таъкидланганидек

республикамизнинг жуда катта ҳудуди зилзила содир бўлиши мумкин бўлган зоналардан иборат.

Ўқув режага мувофиқ “Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фани учинчи курсда ўтилади. Бунда, 5340200 – “Бино ва иншоотлар қурилиши” таълим йўналишида ушбу фанга 18 соат маъруза машғулотлари ва 18 соат амалиёт дарслари кўзда тутилган. Бу эса талабаларнинг фанни ўзлаштиришига ниҳоятда камлик қилади. Шу сабабли, кейинги ўқув йилидан бошлаб мазкур фанга маъруза ва амалий машғулотларга 36 соатдан ажратилса мақсадга мувофиқ бўлади.

“Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фани “Қурилиш механикаси” ва “Қурилиш конструкциялари” фанларида ишлаб чиқилган усуллар ва принципларига асосланганлиги сабабли, улар тугагандан кейин ўтилиши лозим, бунда талабаларнинг фанни ўзлаштиришлари анча осон бўлади. У ҳолда, бу фан тўртинчи курснинг биринчи семестрида ўтилиши керак бўлади.

Бу фандан курс ишини бажариш режалаштирилган. Курс иши қурилишда кенг тарқалган типик биноларни зилзилага таъсирига ҳисоблашни назарда тутади.

5340700 – “Гидротехника қурилиши” таълим йўналишига алоҳида ёндашиш лозим, чунки ушбу йўналишда асосан гидротехника иншоотларининг зилзилабардошлиги ўрганилади.

5340100 – “Архитектура (бино ва иншоотлар)” таълим йўналишига ҳам “Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги” фанининг қисқа курси ўтилиши мақсадга мувофиқ бўлади. Бунда бўлажак архитекторлар биноларнинг зилзилабардошлигини таъминлаш принциплари ҳақида етарли даражада тасаввурга эга бўлади. Бу йилги ўқув йилига қадар кетма-кет тўрт ўқув йилида танлов фанлари қаторида архитекторлар учун ушбу фандан назарий ва амалий машғулотлар олиб борилди ва бунда юқоридаги фикрлар ўз тасдиғини топди.

Бу фаннинг амалий машғулотларида компьютер технологиясидан кенг фойдаланиш тавсия этилади. Айниқса, бино ва иншоотларни зилзила таъсирига ҳисоблашни мавжуд компьютер дастурлари ёрдамида бажариш яхши самара беради.

Ундан ташқари, биноларнинг зилзилабардошлигини аниқлаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар олиб бориш ҳамда қурилаётган биноларни зилзилабардошлик нуқтаи назаридан ўрганиш ҳам талабаларнинг малакасини сезиларли даражада оширади.

Шундай қилиб, биз бўлажак архитектор ва инженерларимизда бино ва иншоотлар зилзилабардошлигини таъминлаш бўйича етарли даражада билим ва кўникма ҳосил қилсак, уларнинг келгусида ишлаб чиқаришда ёки лойиҳа ёхуд илмий-тадқиқот институтларида ишлашидан қатъий назар, рақобатбардош замонавий кадрлар тайёрлаган бўламиз.

ЙИРИК ОРАЛИҚЛИ ЖАМОАТ БИНОЛАРИНИНГ ТОМ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

проф. Сайфиддинов С., магистр Нарзуллаев А. (ТАҚИ)

Мақолада йирик оралиқли жамоат биноларининг том конструкцияларини замонавий иссиқликни ҳимояловчи материалларни қўллаб, энергия самарадорлигини ошириш масалалари муҳокама қилинган.

В статье обсуждаются вопросы повышения энергоэффективности покрытий большепролетных общественных зданий, путем применения современных теплоизоляционных материалов.

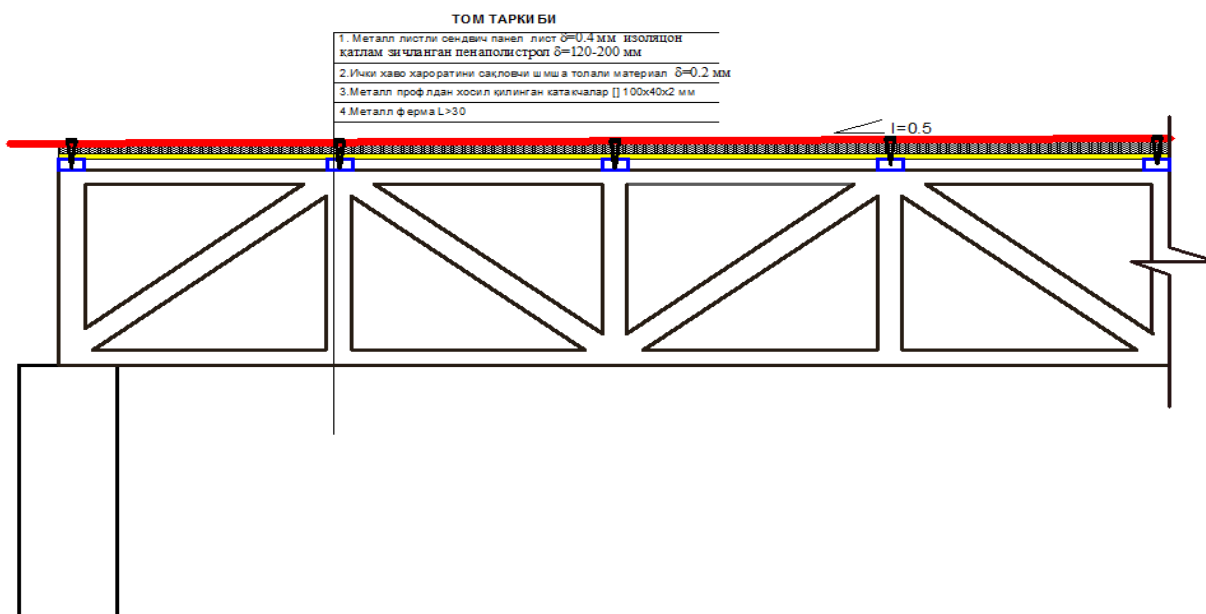
The article discusses energy efficiency of large roof of public buildings using modern heat-insulating materials.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Замонавий энергия самарадор ва энергия тежайдиган технологияларни янада жорий этиш чоратадбирлари тўғрисида” 2017-йил 23-августдаги ПК-3238-сонли қарорига

мувофик, бугунги кунда, энергия тежамкор материаллардан фойдаланиб, биноларни энергия тежамкорлигини ошириш асосий вазифалардан бири ҳисобланади.

Бугунга келиб замонавий ва бадиий эстетик талабларга жавоб берадиган ва шулар қаторида кам энергия сарфлайдиган биноларга талаб юқори. Шу билан бир қаторда табиий ресурсларни ҳам тежаш керак. Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда биноларни энергия самарадор қилиб лойиҳалаш зарур. Йирик оралиқли бинолар сирасига кирувчи санъат саройлари, музейлар, спорт комплекслари, кўрғазма заллари ва шунга ўхшаш биноларда қиш шароитида иссиқлик билан таъминлаш ва шу иссиқликни ушлаб туриш муҳим саналади. Бундан ташқари эса инсонларни кўп қисми қиш пайтида бўш вақтларини шу каби биноларда ўтказишади. Барча таълабларни инобатга олиб юқоридаги келтирилган санъат саройлари, музейлар, спорт комплекслари, кўрғазма заллари деворлари билан бир қаторда том қисмларини ҳам изоляция қилиш муҳум омиллардан биридир.

Ўзбекистонд мавжуд кўплаб йирик оралиқли бинолар томлари асосан ясси, яъни ўрама материаллардан фойдаланиб ёпилган. Янги барпо этилган “Хумо” аренаси томи эса замонавий изоляцион материаллардан фойдаланган ҳолда ёпилди. “Хумо” аренаси томи учун ишлатилган материаллар асосан



чет элда ишлаб чиқазилган бўлиб, маҳаллий материалларга нисбатан қиммат саналади. Бу эса ўз навбатида бино таннархига таъсир ўтказди.

Агарда биз бугунги кундаги қурилаётган оралиғи катта ($L > 30$) бинолар том қисмини металл ферма ўрнатилиб, фермалар оралиғини металл профллар ёрдамида том ёпма листларига мост ҳолда катакчалар ҳосил қилиниб ва устки қисмига юртимизда чиқаётган изоляция материал 1 қатлам қилиб ёпилди сўнги якунловчи қисим сифатида эса бугунги кунда кенг кўламда ишлаб чиқазилаётган металл листли сендвич панеллари орқали ёпилади.

Бу панелларни авзаллиги мустаҳкам, умрбоқийлиги юқори ва энг ассосий хусусиятларидан иссиқликни ўзида анчча вақтгача ушлаб туришида. Бундан ташқари бу панелларни енгиллиги сейсмик талабни ҳам бажаришини ҳам билдиради. Монтаж жараёнига қараб панеллар 6-12 м ораликда ишлаб чиқазилади агар эксплуатация жараёни муаммо бўлмаса келтирилган узинликдан ҳам узунроқ буюртма қилиш мумкин.

Бугунги кунда мавжуд бўлган темирбетон фермалар монтаж қилиниб ($L < 30$) устки қисмига темирбетон плиталар билан ёпилган биноларни реконструкция қилишда том қоплама сифатида қўлланилган ўрама материали ёпмалар ўрнига шу панелларни қўллаш орқали шу бино ички хароратни сақлашга ҳизмат қилади ва ҳар 5 йиллик эксплуатация муддат 30-35 йилга айланади. Бу оқали биз бинони иситишга ва таъмирлашга кетадиган ортиқча сарф харажатлардан ютамыз.

ҚМҚни 2. 1* банди [3] талабига мувофиқ бино иссиқликдан ҳимояланишни иккинчи даражасига эга. Ҳисоб-китоблар учун зарур бўлган иқлим кўрсаткичлари, Наманган шаҳри учун, ҚМҚ 2.01.01-94 [3] га мувофиқ, 1-жадвалда, ташқи девор конструкциялари материалларини иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентларини қийматлари [3] га мувофиқ, 2-жадвалда келтирилган.

$$t_{\text{исит.дав.}} = +3, 1^{\circ}\text{C}, \quad z_{\text{исит.дав.}} = 159 \text{ сутка},$$

$$D_d = (t_v - t_{\text{исит.дав.}}) * z_{\text{исит.дав.}} = 2687^{\circ}\text{C сутка}$$

Бажарилган ҳисоблашлар натижаларига кўра амалдаги томнинг иссиқлик узатишга қаршилиги, таклиф этилаётган вариантга нисбатан 3.5 марта камроқдир. Агар бундай биноларда иссиқлик йўқотишининг камида 45% и томлар орқали юз беришини эътиборга олсак [4], бино бўйича умумий иссиқлик йўқотиш 20-25 % гача камаяди. Металл листли сендвич панел том эса, том конструкцияларини об-ҳаво таъсиридан сақлаб, уларни фойдаланиш муддатини узайтиришга ва ёз ойларида иссиқ ҳаво таъсирини пасайтиришга хизмат қилади. Бу ўз навбатида йирик оралиқли жамоат биноларини иситиш ва совутиш учун сарфланадиган энергия харажатларини камайитириш ва уларнинг энергия тежамкорлик даражасини ошириш имкониятини беради.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. М.Мирзиёевнинг “Замонавий энергия самарадор ва энергия тежайдиган технологияларни янада жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” 2017-йил 23-августдаги ПК-3238-сонли қарори.
2. ҚМҚ 2.03.10-95* Томлар ва том қопламалари. Тошкент,- 2011 й.
3. ҚМҚ 2.01.01-94 Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Тошкент, 1994 й.
4. ҚМҚ 2.01.04.-97* Қурилишда иссиқлик техникаси. Тошкент, 2011й.
5. Ходжаев С.А., Кадыров Р.Р., Ходжаев С.А. Повышение энергоэффективности жилищно-гражданских зданий. Под редакцией д.т.н., профессора С.А. Ходжаева. Издательство «Fan va technologya». Тошкент, 2017 г.

МУНДАРИЖА

№	Ф.И.Ш.	Мақола номи	Бети
1.		Ўзбекистон Республикасида хизмат кўрсатган ёшлар мураббийси, техника фанлари доктори, профессор Абдурашидов Қобул Содикович	4
2.	Ҳакимов Г.А., Сулайманова Ф.Ю., Хушвақтов И.Х.	Кулай микроклимми энергиясамарадор биноларни лойиҳалаш	8
3.	Низомов Ш.Р., Танбаев М.А.	Меъморий обидадаги уйғунлик	14
4.	Маҳкамова М.Ю., Ҳидоятова Г.А.	Аудиторияда касбий тайёргарлик ва ўқитувчи фаолиятини таҳлил қилиш. ўқитувчининг касбий билимлари	19
5.	Миралимов М.М., Камалов Б.М., Ахатова Н.С.	Бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик узатишга қаршилиги	23
6.	Фазилов А.Ш., Кучимов М.К.	Разработка алгоритма визуального программирования bim-моделей с использованием модуля конструкций с использованием модуля dynamo	26
7.	Аликулов П.У. Рахимов Ш.Н.	Восстановление основания, фундаментов и других конструкций после землетрясения в условиях Республики Узбекистан	32
8.	Аликулов П.У., Рахимов Ш.Н.	Расчёт технико-экономической эффективности восстановительных работ здания и сооружения после землетрясения в республике узбекистан	37
9.	Султанов К.С., Логинов П.В., Кумаков Ж.Х.,	Динамика жестко защемленного подземного трубопровода при сейсмическом воздействии	41
10.	Султанов К.С., Хусанов Б.Э., Рихсиева Б.Б.	Вязкоупругое деформирование грунта при относительном сдвиге подземного трубопровода	53
11.	Собиров Б., Қурёзов Қ. О.	Уч шарнирли арка ўқи тенгламаси ўзгарганда кўндаланг кесимлардаги зўриқишлар таҳлили	61
12.	Жўраева Ф.Д.	Полимер композициялар структурасини дисперс системалар билан модификациялаш усуллари	65
13.	Миралимов М. Х., Алменов Х., Ирисматов М.	К вопросу о повреждении автодорожных тоннелей при землетрясениях	71
14.	Миралимов М. Х., Муминов Э.А., Абдулхайзода А.А.	Численный метод оценки расчета сооружений методом конечных элементов	76
15.	Расулов Х.З., Шожамонов К.	Қиялик таркибидаги грунт мустаҳкамлигини динамик таъсирда ўзгариши	81
16.	Majidov I.U., Jumanov S.U.	Yer osti inshootlarini suvdan himoyalash usullari	87
17.	Ташиходжаев А.У., Норматова Р., Қосимов Ш.	Зилзила таъсирида лёссли грунтнинг қуйқаланиш катлами	92
18.	Расулов Р.Х., Ражабалиев М.	Тўғон ядроси грунтларининг узок муддатли деформацияси	96

19.	<i>Mahtudov S.M., Madaminova A.B.</i>	Yer silkinish oqibatlarini bartaraf etish	101
20.	<i>Сагдиев Х.С., Ювмитов А.С.</i>	Исследование эффективности сейсмоизоляции зданий на основе пространственного моделирования	103
21.	<i>Абдувахидов М., Абдувахидов М.М.</i>	Исследование изгибной жесткости высотных сооружений	109
22.	<i>Расулов Х.З., Худайберганов Т.</i>	Зилзила тўлқинлари тарқалиш жараёнида грунт катламининг зўриқиши	113
23.	<i>Сатторов З.М., Усаров Б.Р., Муродов Б.З.</i>	Маҳаллий минерал хом ашё ресурслари асосида энергия ва ресурс тежамкор замонавий деворбоп материаллар ва уларни фойдаланишдаги самарадорлиги	116
24.	<i>Сабиров Р. Р.</i>	О композиционных материалах применяемых для конструкций фюзеляжа самолёта АН-2	126
25.	<i>Тошхўжаев А.У., Рахимбабаева М.Ш., Ахмедова Д.А.</i>	Физико- географические условия территорий, определяющие состояние памятников архитектуры (на примере г. Бухары)	131
26.	<i>Мавлонов Т., Туражонов К.М., Хазраткулов И.О.</i>	Математическое моделирование движения жидкости в трубе с проницаемыми стенками	135
27.	<i>Холтаева А.К., Ахунджанов Д.Г., Зиёев М.Б.</i>	Исследование влияния суперпластификаторов на физико-механические свойства бетона	141
28.	<i>Дурдиева Г.С., Салаев Э.Ф., Яхъяев А.А.</i>	Қадимий хива минораларининг қурилишида зилзилабардошлик масалалари	145
29.	<i>Мавланов Т.М., Уринов Б.Х., Туражонов .М., Хамидов С.С.</i>	Динамическая балансировка однороторной системы, установленной на эластический вал	151
30.	<i>Рахмонов Б.С., Нафасов Р.Ш.</i>	Напряженно-деформированное состояние подземных сооружений при сейсмозрывных воздействиях	160
31.	<i>Жабборов Б.М.</i>	Энергоэффективная технология виброуплотнения оснований зданий и насыпных грунтов вокруг фундамента в сейсмических районах	162
32.	<i>Гульмурзаева Р.Е.</i>	Особенности применения спутниковых навигационных систем в землеустроительных и кадастровых работах	170
33.	<i>Назаров Б.Р.</i>	Бино ва иншоотлар геометрик параметларини ҳисоблашнинг янги формулалари тўғрисида	174
34.	<i>Норов Н.Н., Худайназарова Ю.Ж.</i>	Понятия энергоэффективное здание	179
35.	<i>Нормуродов С.Н.</i>	Хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатлари молиявий-хўжалик фаолиятининг ҳолати	182
36.	<i>Каримова Г.Ф.</i>	Мармар асосида олинадиган пардозбоп гипсбетон ишлаб чиқариш технологиясини тадқиқ қилиш	185
37.	<i>Холтаева А.К.</i>	“Sikament rmc-519” ва “sika retarder” суперпластификаторларини портландцемент ва шлакпортландцемент хоссаларига таъсирини ўрганиш	188

38.	<i>Низамов О.Х., Тошхўжаев А.У. Бекмуродов А.О.</i>	Кичик энергетиканинг катта имкониятлари ва интенсив ривожланиши	193
39.	<i>Низамов О.Х., Тошхўжаев А.У., Абдуллаев К.Ю.</i>	Кичик гидроэнергетиканинг келажагига оид	196
40.	<i>Rasulov R.H., Jurayev U.</i>	Zilzila ta'sirida yerosti inshootining turg'unligi	199
41.	<i>Ишмаматов М.Р., Халилов Ш.Ф., Ахмедов Н. Б.</i>	Взаимодействия гармонических волн на пространственной цилиндрической оболочке с жидкостью	203
42.	<i>Кулдашов Н.У., Эсанов Н.К., Рузиев Т. Р.</i>	О распространении собственных волн в плоских вязкоупругих телах с учетом коэффициента затухания	204
43.	<i>Сафаров И.И., Болтаев З.И., Нуриддинов Н.Б.</i>	О распространении волн в протяженных слоистых цилиндрических телах взаимодействующих с упругой средой	205
44.	<i>Тешаев М.Х., Аблокулов Ш., Алмуратов Ш.</i>	Влияние динамического гасителя на распределение областей параметрического и комбинационного резонанса	206
45.	<i>Разакова Б.</i>	Организационно-экономический механизм Устойчивого развития предприятий сельскохозяйственного машиностроения Узбекистана	207
46.	<i>Сатторов З.М., Рустамов Ў.И., Буранов С.Б., Хусанов Б.Д.</i>	Оловбардош ёғоч-кипиқли материалларининг хусусиятларини ўрганиш	211
47.	<i>Рахманов Б.К., Рахманова Х.Х.</i>	Ўзбекистонда биналарнинг энергия самарадорлигини ошириш истиқболлари	219
48.	<i>Маткаримов А., Рахманов Б.К., Турсунбоев А.</i>	Фермаларнинг мақбул шакллари танлаш	223
49.	<i>Жаббарова Х.К., Нематова М.Ш.</i>	Современные инновационные образовательные технологии в обучении студентов предмету «сопротивление материалов»	227
50.	<i>Бегматова Д. А.</i>	Инновационные методы проектирования образовательного процесса	231
51.	<i>Абдужаббарова М.Т.</i>	Саноат биналарини замонавий бадий ечимларини шаклланиши	234
52.	<i>Шадманова З.С., Ибрагимов Н.М.</i>	Шохи-зинда мажмуасидаги Хўжа аҳмад мақбараси натурал шароитда конструкцияларини тадқиқ этиш	237
53.	<i>Назаренко Т. В.</i>	Зарубежный опыт проектирования жилых домов блокированного типа	241
54.	<i>Мирзааҳмедова Н.Ҳ. Аминова С.А.</i>	Ўзбекистон шароитида мактабгача таълим тарбия муассасаларининг лойихалаш асослари	243
55.	<i>Саидий С.А.</i>	«Бино ва иншоотлар зилзилабардошлиги» фанини ўқитишнинг баъзи жиҳатлари	246
56.	<i>Сайфиддинов С., Нарзуллаев А.</i>	Йирик оралиқли жамоат биналарининг том конструкцияларини энергия самарадорлигини ошириш	249

Босишга 2020 йил 16 мартда рухсат этилди.
Адади 65 нусха. Бичими 60x84 ¹/₁₆
Босма табағи 16. “Times New Roman” гарнитураси.
ООО “АКТИВ PRINT” босмахонасида чоп этилди.
Тошкент, Чилонзор 25, Лутфий 1а.