

Учредитель:
Ташкентский архитектурно-строительный институт

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Хакимов Р.Р. – главный редактор
Нуримбетов Р.И. – зам. главного редактора
Ходжаев С.А. - зам. главного редактора
Маматмусаев Т.Ш. – ответственный секретарь
Абдурашидов Қ.С. - профессор, Акрамов Х.А. - профессор, Аскарлов Ш.Ж. - профессор, Ахмедов М.Қ. - профессор, Бородина М.Р. – академик, Газиёв У.А. – профессор, Джабриев А.Н. - профессор, Зияев М.К. - профессор, Кличев Ш.И. - профессор, Мирахмедов М.М. - профессор, Мирзаев П.Т. – профессор, Низомов Ш.Р. - профессор, Нозилов Д.А. – профессор, Расулов Х.З. - профессор, Рашидов Ю.К. – доцент, Ризаев А.Н. - профессор, Самигов Н.А. - профессор, Тўлаганов А.А. – профессор, Қосимов Э. - профессор, Нишанбаева И.Т. - редактор, Жаббарова С.Б. - редактор.

Основан в 2006 году
Выходит, раз в три месяца

Журнал зарегистрирован в Управлении печати и информации г.Ташкента. Регистрационный № 02-0012

Цена договорная. Отпечатано в типографии
«Fan va texnologiyalar markazining bosmaxonasi».
100066, г. Ташкент, ул. Алмазар, 171. тел.: 71-245-61-61, 71-234-11-37. ТИРАЖ 100

Сооружение в динамической модели 4 описывается наиболее общей моделью, в которой жесткость постоянна, а масса равномерно распределена по высоте сооружения. В подобных задачах можно ограничиться учетом первых трех форм колебаний сооружения, т.е. сооружение представляется системой с тремя степенями свободы (рис. 4).

Движение по собственным формам колебаний любой много массовой системы удобнее представить уравнениями движения в главных координатах.

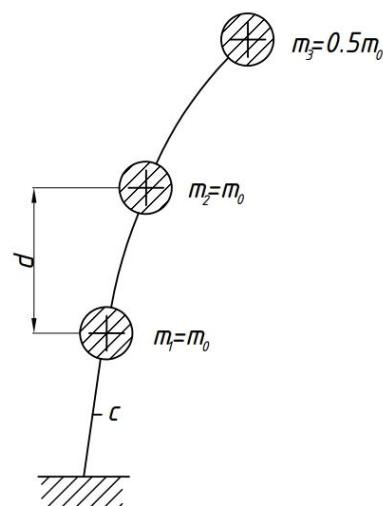


Рис.4. Динамическая модель сооружения – лифт 4

Четвертое дифференциальное уравнение, описывающее движение лифта как системы с одной степенью свободы, полу-

$$J = -m_4 (\ddot{y}_4 + \ddot{y}_0)$$

$$R_0 = C_2 \cdot \text{sgn}(y_4 - y_3) (|y_4 - y_3| - a) [1 + \text{sgn}(|y_4 - y_3| - a)] / 2$$

$$\Phi = \alpha_y \cdot C_2 \cdot (\dot{y}_4 - \dot{y}_3) \cdot [1 + \text{sgn}(|y_4 - y_3| - a)] / 2$$

где m_4 , y_4 - для данной модели соответственно масса лифта или противовеса и его перемещение.

чено на основании динамической модели сооружения – лифт 2

Далее на конкретных примерах рассмотрено расчеты лифтовых установок на сейсмические воздействия.

Литература:

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.: Высшая школа, 1986.
2. Нара Т. и др. Повышение сейсмостойкости ЛИФТОВ. Перевод с японского журнала “Хитати хёрон”, 1979, т. 61, № 7. Перевод № БП-80-13721. – М.: 1981.
3. Смирнов А.Ф. и др. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. – М.: Стройиздат, 1982.

УДК: 539

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ОБОЛОЧКИ ДВОЯКОЙ КРИВИЗНЫ

Д.т.н., проф. Т.М.МАВЛАНОВ, Э.С.ТОШМАТОВ, Д.П.ЖУРАЕВ,
И.ХАЗРАТҚУЛОВ, А.НУМОНОВ (ТИИИМСХ)

В работе исследуются собственные колебания оболочки двоякой кривизны. В качестве примера рассмотрена оболочки двоякой кривизны. Оболочка расположена в плане прямоугольника со сторонами a , b . Принято, что $5f < a$, где a меньшая сторона прямоугольника, f -стрела подъема оболочки. При $k_1 = 1/R_1 = \text{const}$; $k_2 = 1/R_2 = \text{const}$ в пределах оболочки, причем обе кривизны считается положительными.

Ключевые слова: колебания, оболочка, частота, кривизна, структура, собственные колебания, план.

Maqolada ikki tomonlama egri qobiqning xususiy tebranishlari o'rganilgan. Misol sifatida, ikki tomonlama egri qobiq ko'rib chiqilgan. Qobiq a , b tomonlari bilan to'rtburchaklar rejasida joylashgan. $5f < a$, bu erda to'rtburchakning kichik tomoni, f - qobiq o'qining ko'tarilish balandligi deb qabul qilinadi. $K_1 = 1/R_1 = \text{const}$; $k_2 = 1/R_2 = \text{const}$ deb olinganda ikkala egrilik ham ijobiy deb hisoblanadi.

Калит so'zlar: tebranish, qobiq, takrorlik, egrilik, tuzilish, xususiy tebranish, reja.

The paper investigates the natural vibrations of a shell of double curvature. As an example, shells of double curvature are considered. The shell is located in the plan of the rectangle with sides a , b . It is as-

sumed that $5f < a$, where a is the smaller side of the rectangle, the f -arrow lifting the shell. Assume that $k_1 = 1/R_1 = \text{const}$; $k_2 = 1/R_2 = \text{const}$ within the shell, and both curvatures are considered positive.

Keywords: vibrations, shell, frequency, curvature, structure, natural vibrations, plan.

Решение задачи о собственных колебаниях структурно – неоднородных оболочечных конструкций сводится к отысканию комплексных значений ω_k^* , при кото-

$$y_p^1 = f^p(\alpha_1^p, n, y_p) + f_\omega^p(y_p), \quad (p = 1, \dots, N_s). \quad (1)$$

$$[G_i] - \omega^2 [\tilde{G}_\omega] \Delta_i = \sum_j \sum_s \xi_i^{ijs} [\varphi_i^{ijs}] Q_i^{ijs} + \sum_j \sum_s \xi_{ci}^{ijs} [\varphi_{ci}^{ijs}] Q_{ci}^{ijs} \quad (i = 1, \dots, N_r). \quad (2)$$

имеет нетривиальное решение.

Компоненты вектора $f^p = (\alpha_1^p, n, y_p)$ в уравнениях (1,2) вычисляются по формулам $f_{\omega 1}^p = -\tilde{\omega}^2 \rho^{-p} y_5^p$, $f_{\omega 2}^p = -\tilde{\omega}^2 \rho^{-p} y_6^p$, $f_{\omega 4}^p = -\tilde{\omega}^2 \rho^{-p} y_8^p$.

Значение ω_k^* , при которых существует нетривиальное решение системы дифференциально – алгебраических уравнений (1) (2), определяет спектр частот колебаний рассматриваемой конструкции.

В силу линейности дифференциальных уравнений с комплексными коэффициентами можно установить однозначную зависимость между крайвыми усилиями

$$\overline{Q}_i^{ijs} = \begin{bmatrix} y_{1i}^{ijs} \\ \dots \\ y_{ij}^{ijs} \\ \dots \\ y_{4i}^{ijs} \end{bmatrix}, \quad \overline{Q}_i^{ijs} = \begin{bmatrix} y_{1j}^{ijs} \\ \dots \\ y_{ij}^{ijs} \\ \dots \\ y_{4j}^{ijs} \end{bmatrix} \quad (3)$$

На торцах ijs – го оболочечного элемента, примыкающих к i – му и j – му узлам соответственно, и крайвыми смещениями этих торцов:

$$\overline{W}_i^{ijs} = \begin{bmatrix} y_{5i}^{ijs} \\ \dots \\ y_{ij}^{ijs} \\ \dots \\ y_{8i}^{ijs} \end{bmatrix}, \quad \overline{W}_i^{ijs} = \begin{bmatrix} y_{5j}^{ijs} \\ \dots \\ y_{ij}^{ijs} \\ \dots \\ y_{8j}^{ijs} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Эта зависимость в общем случае имеет вид

$$\overline{Q}_i^{ijs} = [K^{ijs}] \overline{W}^{ijs} + \overline{Q}_0^{ijs}$$

$$\overline{Q}_i^{ijs} = [K_{11}^{ijs}] \overline{W}_i^{ijs} + [K_{12}^{ijs}] \overline{W}_j^{ijs} + \overline{Q}_{0i}^{ijs};$$

рых система дифференциально – алгебраических уравнений согласно [1] с комплексными коэффициентами:

$$\overline{Q}_i^{ijs} = \begin{bmatrix} \overline{Q}_{1i}^{ijs} \\ \dots \\ \overline{Q}_{ij}^{ijs} \\ \dots \\ \overline{Q}_{4i}^{ijs} \end{bmatrix}, \quad \overline{W}^{ijs} = \begin{bmatrix} \overline{W}_j^{ijs} \\ \dots \\ \overline{W}_i^{ijs} \\ \dots \\ \overline{W}_j^{ijs} \end{bmatrix}$$

$$[K^{ijs}] = \begin{bmatrix} K_{11}^{ijs} & K_{12}^{ijs} \\ K_{21}^{ijs} & K_{22}^{ijs} \end{bmatrix}, \quad \overline{Q}_0^{ijs} = \begin{bmatrix} \overline{Q}_{0i}^{ijs} \\ \dots \\ \overline{Q}_{0j}^{ijs} \end{bmatrix}$$

здесь $[K^{ijs}]$ – матрица комплексных величин жесткости ijs – го оболочечного элемента размерностью 8×8 , зависящая от геометрических и механических характеристик этого элемента.

В соответствии с методом перемещений столбцы матрицы представляют собой обобщенные усилия на торцах α_{10}^{ijs} и α_{1e}^{ijs} вызываемые единичными смещениями этих торцов при отсутствии внешней нагрузки, т.е. при отсутствии неоднородных составляющих.

Вектор \overline{Q}_{1i}^{ijs} , является вектором крайвых обобщенных усилий на торцах ijs го оболочечного элемента, обусловленных действием поверхностной нагрузке при нулевых смещениях ее торцов.

Предположим, что нам известны зависимости

$$\overline{Q}_i^{ijs} = [K_{21}^{ijs}] \overline{W}_i^{ijs} + [K_{22}^{ijs}] \overline{W}_j^{ijs} + \overline{Q}_{0i}^{ijs}$$

т.е. известны элементы матрицы $[K^{ijs}]$ и компоненты вектора \overline{Q}_i^{ijs}

В свою очередь, связь между перемещениями контура ijs – го оболочечного элемента, примыкающего к i – му и j – му узловым элементам, и перемещениями срединных линий этих узловых элементов устанавливается с помощью соотношений

$$\overline{W}_i^{ijs} = [\varphi_i^{ijs}]^T \overline{\Delta}_i, \quad \overline{W}_i^{ijs} = [\varphi_i^{ijs}]^T \overline{\Delta}_j, \quad (5)$$

Подставляя эти соотношения в зависимость (3.42), получаем следующие соотношения:

$$\overline{Q}_i^{ijs} = [K_{11}^{ijs}] [\varphi_i^{ijs}]^T \overline{\Delta}_i + [K_{12}^{ijs}] [\varphi_i^{ijs}]^T \overline{\Delta}_j + \overline{Q}_{0i}^{ijs},$$

$$\overline{Q}_i^{ijs} = [K_{21}^{ijs}] [\varphi_i^{ijs}]^T \overline{\Delta}_i + [K_{22}^{ijs}] [\varphi_i^{ijs}]^T \overline{\Delta}_j + \overline{Q}_{0i}^{ijs}. \quad (6)$$

Выражения обобщения крайвые усилия торцов α_{10}^{ijs} и α_{1e}^{ijs} , ijs го оболочечного элемента через обобщенные перемещения срединных линий i – го и j – го узло-

вых элементов, к которым примыкает ijs -й оболочечный элемент.

Подставляя далее соотношения (6) в исходное уравнение и рассматривая все узлы от 1 до N_r , получаем систему линейных с комплексными коэффициентами алгебраических

$$[P] = \begin{bmatrix} P_{11} & \dots & P_{1N_r} \\ \dots & \dots & \dots \\ P_{N_r 1} & \dots & P_{N_r N_r} \end{bmatrix}, \quad \bar{\Delta} = \begin{bmatrix} \bar{\Delta}_1 \\ \dots \\ \bar{\Delta}_{N_r} \end{bmatrix},$$

Подматрице $[P_{ij}]$ матрице $[P]$ вычисляются по формулам

$$[P_{ij}] = [R_{12}^{ij}] \quad (i > j)$$

$$[P_{ij}] = [\bar{C}_i] - \omega^2(\bar{\rho}_i) + \sum_{t=1}^{i-1} [R_{it}^{it}] \quad (9)$$

где

$$[P_{ij}] = [R_{21}^{ij}] \quad (i > j)$$

$$[R_{em}^{ij}] = \sum_j^{N_{ij}} \xi_i^{ijs} [\varphi_i^{ijs}] [K_{em}^{ijs}] [\varphi_{ci}^{ijs}] \quad (e = 1, 2; m = 1, 2)$$

Подвекторы \bar{T}_i вектора \bar{T} вычисляются по формулам

$$\bar{T}_i = \bar{f}_i + \sum_{j=1}^{N_r} \bar{F}_{ij} \quad (11)$$

где

$$\bar{F}_{ij} = \sum_{s=1}^{N_{ij}} \xi_i^{ijs} [\varphi_i^{ijs}] \bar{Q}_{0i}^{ijs} \quad (12)$$

Суммирование в выражениях (9) – (12) ведется лишь по реальным оболочечным связям.

Таким образом, получена разрешающая с комплексными коэффициентами система линейных алгебраических уравнений (7) относительно перемещений узловых элементов рассматриваемой оболочечной конструкции. Решение этой системы позволяет определить обобщенные решение $\bar{\Delta}$ узловых элементов конструкции.

Разрешающую систему уравнений (7) в случае необходимости также подчинить дополнительным условиям, накладываемым на перемещения узловых элементов конструкции. Допустим, что K – я компонента Δ_{ik} перемещений i - го узла равна Δ_{ik}^0 . В этом случае матрицу $[P]$ и вектор \bar{T} , не изменяя их размерности, необходима преобразовать следующим образом: обнулить все элементы $[4 + (i - 1) + K]$ - й строки матрицы $[P]$ за исключением диагонально элемента, который полагается равным единице, а $[4 + (i - 1) + K]$ - ю компоненту вектора приравнять Δ_{ik}^0 .

После определения вектора перемещений $\bar{\Delta}$ узловых элементов

уравнений относительно перемещений узловых элементов рассматриваемых оболочечной конструкции в следующей форме:

$$[P] \bar{\Delta} = \bar{T} \quad (7)$$

где

$$\bar{T} = \begin{bmatrix} \bar{T}_1 \\ \dots \\ \bar{T}_{N_r} \end{bmatrix} \quad (8)$$

конструкции краевые смещения ijs - го оболочечного элемента можно определить по формулам

$$\bar{W}_i^{ijs} = [\varphi_i^{ijs}]^T \bar{\Delta}_j, \quad (13)$$

Решение линейной краевой задачи для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с комплексными коэффициентами и с граничными условиями

$$\begin{cases} y_5(\alpha_{1i}) \\ y_6(\alpha_{1i}) \\ y_7(\alpha_{1i}) \\ y_8(\alpha_{1i}) \end{cases} = \bar{W}_i^{ijs}$$

$$\begin{cases} y_5(\alpha_{1j}) \\ y_6(\alpha_{1j}) \\ y_7(\alpha_{1j}) \\ y_8(\alpha_{1j}) \end{cases} = \bar{W}_i^{ijs} \quad (14)$$

Позволяет определить вектор решение y^{ijs} а следовательно, и все компоненты напряженно – деформированного состояния каждого оболочечного элемента структурно – неоднородной конструкции.

Для случае собственных колебаний структурно – неоднородных оболочечных конструкций разрешающая система уравнений с комплексными коэффициентами относительно перемещений узловых элементов имеет вид

$$[P(\omega)] \bar{\Delta} = 0 \quad (14)$$

Совокупность параметров ω^* , при которых существует нетривиальное решение (14), преобразованной в соответствии с наложенными на узловые элементы ограничениями, представляет собой совокупность частот рассматриваемой оболочечной конструкции.

Для существования нетривиального решения системы (14) необходимо, чтобы определитель данной системы был равен нулю. Следовательно, задача, об определении частот собственных колебаний структурно – неоднородных оболочечных кон-

струкций сводит к отысканию корней уравнения с комплексными коэффициентами

$$|P(n, \omega^*)| = 0$$

В качестве примера рассмотрим оболочку двойкой кривизны. Оболочка расположена в плане прямоугольника со сторонами a, b . Примем, что $5f < a$, где a

меньшая сторона прямоугольника, f -стрела подъема оболочки. Допустим, что $k_1 = 1/R_1 = \text{const}$; $k_2 = 1/R_2 = \text{const}$ в пределах оболочки, причем обе кривизны, считается положительными.

Значения собственной частоты для различных значений m, n приведены в табл.1.

Таблица 1.

m/n	1	3	5	7
1	164.063	168.71	170.806	176.408
3	138.615	164.358	169.257	175.743
5	117.527	159.911	166.352	174.472
7	105.403	148.102	162.432	172.702

Из этой таблицы видно, что увеличение m приводит к увеличению собственной частоты а с увеличением n собственная частота уменьшается.

Если $R_1=R_2$ то оболочка является сферической оболочкой прямоугольного

очертания в плане. Если $R_1=\infty, R_2=R$, то получим цилиндрическую оболочку. Основную частоту для сферической оболочки получим при $m=n=1$.

Литература:

1. Мяченков В.И., Мальцев В.П. Методы и алгоритмы расчета пространственных конструкций на ЭВМ. -М.: Машиностроение, 1984. С. 280.
2. Мавланов Т. Расчеты на прочность, 28, Машиностроение, 1988. С. 186-199.
3. ASV02-PL. Определения собственные колебаний упругих осесимметричных оболочечных конструкций. № DGU03350, 13.10.2015 г.
4. Кармишин А.В., Мяченков В.И., Лясковец В.А., Фролов А.Н. Статика и динамика тонкостенных оболочечных конструкций, - М.: Машиностроение, 1975. С. 375.
5. Власов Б.З. Расчет призматических тонкостенных оболочек // Прикл. матем. и механика, 1944. - т.8, вып.5. С. 361-394.
6. Новожилов В.В. Теория тонких оболочек. - Л.: Судостроение, 1962. С. 431.
7. Ильюшин А.А., Победря Б.Е. Основы математической теории термовязко упругости. - М.: Наука, 1970. С. 280.
8. Вольмир А.С. Нелинейная динамика пластинок и оболочек. - М.: Наука, 1972. С. 432.
9. Тошматов Э.С., Ярашев Ж.А., Мавланов Т. Определение динамических характеристик структурно-неоднородных призматических конструкций. Сборник материалов международной научно-технической конференции на тему: «Современные материалы, техника и технологии в машиностроении». - Андижан: 2014. С. 115-118.
10. Ярашов Ж.А., Тошматов Э.С., Йулдашова Ш.Б., Султонов С. Об одном методе динамического расчета оболочечных элементов гидротехнических сооружений с учетом давление жидкости. “Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари” мавзусидаги иқтидорли талабалар, магистрантлар ва ёш олимларнинг XIV илмий амалий анжумани мақолалар тўплами. ТИМИ, - Т.: 2015. 356-359 б.

СОДЕРЖАНИЕ

СЎЗ БОШИ	2
<i>Раззоқов С.Р.</i> Ўзбекистон Республикасида “Ноёб бинолар ва иншоотлар қурилиши” соҳасини ривожлантириш ва унга олий малакали фан докторлари тайёрлаш муаммоларини ечишда илму фанимиз фидойилари	3
АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. ДИЗАЙН	
<i>Низамов Ш.Р., Тухтабаева М.А.</i> Обидаларни лойиҳалашдаги конструктив меъёрий ечим	6
<i>Абдурашидов К.С., Шадманова З.С., Раҳманов Б.К.</i> Конструктивные меры по обеспечению долговечности памятника архитектуры Тиллакори в Самарканде	10
<i>Шадманова З.С., Ибрагимов Н.М.</i> Шохи-Зинда мажмуасидаги Қўш гумбазли мақбара конструкцияларини натурал шароитда тадқиқ этиш	12
<i>Раҳманов Б.К.</i> Зилзила чоғида минораларни бузилишга олиб келувчи буралма деформацияларни ҳисобга олиш	15
<i>Маматмусаев Т.Ш.</i> Тўққиз арсан буён қаддини букмаган минора сири	19
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ	
ПРЕДИСЛОВИЕ	
	23
1-НАПРАВЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ	
	25
<i>Ҳакимов Р.Р., Тулаганов А.А., Ҳаирова Д.Р.</i> Совершенствование методов и форм участия высшей школы в инновационном развитии и росте кадрового потенциала промышленности строительных материалов	25
<i>Махаматалиев И.М.</i> Методологическая грамотность – основа успешной профессиональной деятельности современного педагога исследователя	29
2-НАПРАВЛЕНИЕ: ВЯЖУЩИЕ, МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ БЕЗКЛИНКЕРНЫЕ, МАЛОКЛИНКЕРНЫЕ	
	34
<i>Тулаганов А.А., Касимов И.У., Камилов Х.Х., Султанов А.А., Мухамедбаев А.А., Сайдуллаев А.Б., Абдазов Д.Р.</i> Безобжиговое щелочное вяжущее – конкурент традиционному портуландцементу?	34
<i>Искандарова М.И., Мухиддинов Д.Д.</i> Структурообразование в поликомпонентной системе «молотый клинкер-опоковидная порода-гипс-вода»	46
<i>Кулдашева А.Х., Кулдашев Х., Тиллаев М.А.</i> Дисперсное армирование цементных композиций с применением микроволокнистых фибр	50
<i>Алдияров А.Ж., Айменов А.Ж., Сарсенбаев Н.Б., Айменов Ж.Т., Сарсенбаев Б.К.</i> Особенности процессов гидратации шлакощелочных вяжущих для дорожного строительства	54
<i>Турсунов З.Р., Атабаев Ф.Б., Искандарова М.И.</i> Использование золошлаковой смеси сухого удаления – как фактор максимальной замены клинкера при производстве портуландцемента	59
<i>Давлятова З.М., Давлятов Ш.М.</i> Плазмокимёвий синтезда фойдаланадиган цемент клинкерининг таркиби ва унинг цемент хоссаларига таъсирини тадқиқ этиш	62

<i>Батыров Б.Б., Бегжанова Г.Б.</i> Технология комплексного использования керамических отходов на АО «Аханга-ранцемент»	66
<i>Мирахмедов М.М., Музаффарова М.К.</i> Ресурсосберегающая защитная противодефляционная корка, получаемая физико-химическим методом закрепления подвижных песков	70
<i>Якубжанова З.Б., Тулаганов А.А.</i> Композиционные портландцементы с базальтом и его гибридными производными	78
3-НАПРАВЛЕНИЕ: БЕТОН И ЕГО ДОЛГОВЕЧНОСТЬ	82
<i>Мамажонов А.У., Мирзаахмедов А.Т., Абобакирова З.А., Умурзаков З.А., Акбарализода С.</i> Бетон с минеральным наполнителем - глиежем, электротермофосфорным шлаком и добавкой АЦФ-3М	82
<i>Тулаганов А.А., Ходжаев Н.Б., Сайдуллаев А., Норбоев А.А., Махмудова Н.А.</i> Исследование сохранности арматуры в модифицированных щелочных керамзитобетонах	86
<i>Карабаев А.М., Курбонов С.З.</i> Ўзбекистон йўл-иклим минтақалари учун асфальтбетон қоригиша сарфини меъёрлаштириш	92
<i>Газиев У.А., Шакиров Т.Т., Рахимов Ш.Т.</i> Влияние добавки «реламикс» на свойства легкого бетона	96
<i>Отакулов Б.А., Мирзажонов М.А., Тулаганов А.А.</i> Бетон ва темирбетон конструкцияларидаги эски ва янги бетон туташини чоклари яхлитлигига суперпластификаторларини таъсири	100
4-НАПРАВЛЕНИЕ: АРХИТЕКТУРА - РЕСТАВРАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	108
<i>Вохидов М.М., Тоғжиев И.И., Тулаганов А.А.</i> Исмоил Самоний мақбараси девор материаллари таркиби	108
<i>Салимов А.М., Гончарова Н.И., Мухамедзянов А.Р.</i> Архитектурно-реставрационные материалы Ферганской долины	112
<i>Салимов О., Абдурахманов У.</i> Самарқанддаги Нодир Девонбеги мадрасаси (қайта тиклаш ва таъмирлаш)	116
<i>Хаджиев И.М., Сайидов Қ.</i> Хива меъморий ёдгорликларидаги ёғоч конструкция ва ашёларини асраш	120
5-НАПРАВЛЕНИЕ: НОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ	124
<i>Джулиев Ж.Х., Абдазов Д.Р., Тулаганов А.А., Валиев М.Н., Абдулкасимов Ш.И., Махмудов С.М., Камилов Ш.Х.</i> Первый опыт применения строительных 3D принтеров в Узбекистане	124
<i>Худякова Т.М., Вернер В.Д., Сарсенбаев Б.К., Гаспарян Е.В., Сауганова Г.Р., Шакей А.М.</i> Отходы обогащения полиметаллических руд – потенциальное сырье промышленности строительных материалов	132
<i>Tulaganov A.A., Khodjaev S.A., Sultanov A.A., Tulaganov B.A., Otakulov B., Hodjaev N.B., Abdasov D.R.</i> Festigkeitsbeschreibung des schwerbetons auf alkalischlacken – bindemittel	135
<i>Акрамов Х.А., Давлятов Ш.М., Махкамов Й.М.</i> Пўлат цилиндрик резервуарларни турли элементлар билан қучайтирилган модел-ларининг қучланганлик-деформацияланганлик ҳолатини таҳлили	141
<i>Умурзаков Э.К., Юнусалиев Э.М., Мамажонов А.У., Давлятов Ш.М.</i> Получение лёгких заполнителей из монтморилонитных, гидрослюдистых глин и песчаного материала	145
<i>Heesemann I., Grabert E., Tulaganov B., Khodjaev S.A.</i> Das bt-spannschloss® - die nächste generation in der verbindungstechnik	149
<i>Акрамов Х.А., Умаров Ш.А.</i> Шиша композитли арматураларни бетон билан тишлашини ҳолатларини ўрганиш	154
<i>Сатторов З.М., Муродов Б.З.</i> Ўрта ва кичик мустақамликдаги қурилиш материаллари учун валикли ўрта юрадиган тегирмонларни ҳисоблаш асослари	157

<i>Рахимов Ш.Т.</i> Тўлғазувчи коришмаларни саноат микёсида ишлатишнинг замонавий ҳолати	160
СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	
<i>Ходжаев С.А., Хакимов Ш.А., Ходжаев С.А., Тулаганов Б.А.</i> Современные конструктивные системы жилищно-гражданских зданий, проблемы их сейсмической безопасности и энергоэффективности	165
<i>Буриев А.Т., Ахунджанов Д.Г., Аскарходжаев Ш.И.</i> Стационарное колебание слоя находящегося на поверхности полупространства при действии плоской продольной волны	170
<i>Шоджалилов Ш., Алимов Х.Т., Усманходжаева Л.А.</i> Қурилиш тугатилмаган объектларда қурилиш конструкцияларнинг деформацияларини прогноз қилиш услубини мукамаллаштириш	173
<i>Сағдиев Х.С., Галиаскаров В.А., Ювмитов А.С.</i> Инструментальное исследование последствия землетрясения в сложном узле соединения каркасного здания	177
<i>Аюбов Г.Т., Усаров Д.М.</i> Динамический расчет с учетом конструктивных особенностей здания	182
<i>Усаров М.К., Маматисаев Г.И.</i> Расчет напряжений панелей коробчатой конструкции зданий при динамических воздействиях	187
<i>Исмайилов К., Тошев С.К., Шодмонкулова Н.У.</i> Видоизменение метода упругих решений в задачах замкнутой цилиндрической оболочки из упруго - пластических материалов	193
<i>Тўраев Х.Ш., Исмаева Д.М.</i> Бир томонлама сикилган, биржинсли бўлмаган асосда ётган тўрбурчакли плитанинг устуворлиги	196
<i>Бузруков З.С., Исманов С.Р., Қаххаров А.А.</i> Кўп қаватли бинолар пойдеворларини лойихалаш	199
<i>Назарова М.К.</i> Основы расчета лифтов на сейсмостойкость	202
<i>Мавланов Т.М., Тошматов Э.С., Жураев Д.П., Хазратқулов И., Нумонов А.</i> Собственные колебания оболочки двойкой кривизны	205
<i>Сағдиев Х.К., Сафаров И.И., Рахмонов Б.С.</i> Теоретико-экспериментальное исследование поперечного колебания подземного сооружения при сейсмозрывных воздействиях	209
<i>Саидий С.А.</i> Меъёрий ҳужжатлар бўйича аниқланган сейсмик кучларнинг таҳлили	212
<i>Абдукадиров С.А., Жаббарова Х.К., Расулов А.П.</i> Численно-аналитический подход к решению задач нестационарной дифракции упругих волн	216
<i>Сағдиев Х.К., Сафаров И.И., Рахмонов Б.С.</i> Изучение совместного колебания подземного сооружения с грунтом при сейсмозрывных воздействиях	220
<i>Қосимова С.Т., Толипова Н.З., Омонова Д.Ф.</i> Воздействие разрушающих факторов на здания	224
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ, ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ, КОММУНИКАЦИИ И ОБОРУДОВАНИЕ, ГЕОДЕЗИЯ	
<i>Ҳасанова Г.И., Қудратов А.М., Зияуддинов Р.С.</i> Термоминерал сувлар таркибидаги литий, магний, ванадий элементларни сейсмик фаоллик давридаги аномал ўзгаришлари	227
<i>Файзиев Х., Адхамова Г., Шерқўзиев Д.</i> Дамбаларни фосфогипсдан қуриш даврида уларни сифатини назорат қилиш учун тавсиялари ишлаб чиқиш	232

<i>Хужакулов Р., Байматов Ш., Абдушукуров А.</i> Исследование закономерностей процесса увлажнения лесового грунта на юге Узбекистана	235
<i>Ахмедов М.А., Саямова К.Д., Турдикулов Х.Х.</i> К вопросу к сейсмобезопасности гидротехнических сооружений (грунтовых плотин)	239
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ	
<i>Нуримбетов Р.И., Нажимов И.П.</i> Современные направления развития промышленности строительных материалов	244
<i>Давлетов И.Х., Раҳимов Қ.Э.</i> Республикада уй-жой фондини сақлаш ва уни бошқариш муаммолари	249
<i>Хасанов Т.А.</i> Особенности систем жилищного строительства и управления жилищным фондом в Узбекистане	255
<i>Мэтякубов А.Д., Матризаева Д.Ю.</i> Қурилиш материаллари саноатида инвестициялар самарадорлигини иқтисодий баҳолаш	259
<i>Мирджалилова Д.Ш.</i> Сервейнинг хизматлари асосида кўчмас мулк объектларини бошқариш амалиётини жорий қилишнинг асосий йўллари	263
<i>Султанов А.С.</i> Давлат-хусусий шериклиги асосида уй-жой коммунал хўжалигида молиялаштириш механизми самарадорлигини ошириш муаммолари ва истикболлари	269
ОБРАЗОВАНИЕ	
<i>Мирисаев А.У., Раҳимов Қ.Э.</i> Юқори малакали қурувчи ва архитектор кадрларни тайёрлашнинг долзарб масалалари	274
<i>Халмаматова Л.А., Камолов Н.Й., Каримова Г.Ф.</i> Интенсификация педагогического процесса в преподавании архитектурно-строительных дисциплин	277
<i>Махкамова М.Ю., Арипова Н.А.</i> Мутахассислик фанларини ўқитишда педагогик технология ва интерфаол ўқитиш усуллари	280
<i>Қосимова С.Т., Муталова Б.Э., Абдуллаева К.Д.</i> “Бино ва иншоотлар реконструкцияси” фанини ўқитишда педагогик технологияларни қўллаш	282
ХРОНИКА	
	289