



Caspian University

АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА

III ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАҚАЛАЛАР ЖИНАҒЫ
«Сәулет, Құрылыс және Дизайн»

СБОРНИК

III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«Архитектура, строительство и дизайн»

COLLECTION

3rd INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«Architecture, Construction and Design»



Алматы 2024

УДК 624, 69, 72
ББК 38, 85

Қазақстан Республикасы Ғылым
және жоғары білім министрлігі
Каспий қоғамдық университеті

Министерство науки и высшего
образования Республики Казахстан
Каспийский общественный
университет

Ministry of Science and Higher
Education of the Republic of Kazakhstan
Caspian Public University

«Сәулет, Құрылыс және Дизайн»
Халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференция материалдары
2024 жылғы 9-10 сәуір

**«Строительство, Архитектура и
Дизайн»**
Материалы Международной научно-
практической конференции с
9-10 апреля, 2024

**«Construction, Architecture and
Design»**
Proceedings of the international
scientific and practical conference
April 9-10, 2024

ISBN 978-601-7993-40-5

УДК 624, 69, 72
ББК 38, 85

Под общей редакцией проректора по
науке и стратегическому развитию
Каспийского общественного
университета
профессора, академик КазНАЕН,
член-кор. НИА РК А.К. Куатбаева

Редакционная коллегия:
Ауесбаев Е.Т. - д.т.н, профессор,
Аймурзаева Ж.К. - к.т.н.,
ассоц.профессор,
(отв.секретарь орг.комитета)
Жусипбекова А.Б. - магистр
архитектуры

Сәулет, Құрылыс және Дизайн =
= Строительство, Архитектура и
Дизайн = Architecture, Construction
and Design: мат-лы межд.науч.-
прак.конф. – Алматы: КОУ, 2024.-
100 стр. – англ., каз., рус.

Сборник включает доклады
участников конференции,
представителей вузов Республики
Казахстан и зарубежных высших
учебных заведений. Конференция
проводилась в целях развитие
международного сотрудничества в
исследованиях, обмен научным
опытом и знаниями в области
строительства, а также современной
архитектуры и дизайна

УДК 624, 69, 72
ББК 38, 85

© КОУ, 2024

Содержание

Секция 1. «Традиции и инновации в строительстве»		
1	Нелинейные колебания гибкой нити при воздействиях типа сейсмических	5
	Бубнович Э.В., Бегжигитов Б.Т.	
2	Развитие эффективной транспортной инфраструктуры в республике Казахстан	10
	Ауесбаев Е.Т.	
3	Анализ определения прочности скального грунта под действием статической нагрузки	19
	Батырова Д.Ж., Аймурзаева Ж.К.	
4	Создание цифрового двойника существующего жилого многоэтажного здания для эксплуатации, модернизации и капитального ремонта	29
	Кулманова Н.К., Аймурзаева Ж.К., Шадьяров А.С.	
5	Перспективы развития новых технологий строительного производства на базе искусственного интеллекта	34
	Кулманова Н.К., Аймурзаева Ж.К., Шадьяров А.С.	
6	Современные конструктивные особенности при возведении покрытий зданий и сооружений	37
	Рубец Д.А., Дубинин А.А.	
7	Исследование работы бесклинкерного керамзитобетона на местное действие нагрузки	45
	Оразаева К., Бакиров К.К.	
8	Кеңейтілген вермикулит қалдықтары негізіндегі материалдардың физика-механикалық қасиеттерін зерттеу, оларды құрылыс материалдарында тиімді пайдалану аймаған анықтау	49
	Болысбек А., Мухтарова М., Өміртай Б., Стамкул М., Махамбетова У.К.	
9	Объемно-переставная скользящая опалубка для монолитного строительства многоэтажных зданий	53
	Каденгалиев А.Д., Бондарь И.С., Аблязова А.	
10	Об уравнениях колебаний радиальных вантовых систем	60
	Косжан А.Қ., Тихонов Д.С., Бубнович Э.В.	
11	Напряженно-деформированное состояние массива грунта от приложенных нагрузок	64
	Ержакуп Б.К., Бондарь И.С., Квашнин М.Я.	
12	Причины появления и развитие предмостовых ям на автодорожных мостах	71
	Гулаев А.А., Бондарь И.С.	
13	Инновационные методы цифровизации в строительной отрасли Республики Казахстан.	76
	Кушанова Р.Д., Дубинин А.А.	
14	Расчет железобетонных элементов зданий на чистый изгиб	91
	Шин В.В., Бондарь И.С., Квашнин М.Я.	
15	Технология погружения опускных колодцев с учетом надежности технологических элементов	97
	Ремизов Е.Н. Бондарь И.С.	
16	Здания на воздушных подушках – возможности реализации в Алматы	106
	Недосейкина А.Д., Дубинин А.А.	
Секция 2. «Архитектура 21 века»		
17	Специфика, роль и место архитектурного рисунка в образовании архитектора	105

	Сәкіжан Ә.Қ.	
18	Ветроэнергетика и архитектура Кожаметов Х. Ш.	113
19	Кескіндемені оқытудың теориялық және практикалық негіздері Ибатбеков Ә. Қ.	119
20	Сохранение и развитие исторической садово-парковой архитектуры на территории г. Алматы Донченко С.А.	126
21	Анализ и колористическое проектирование архитектурной среды Пряник А.И.	130
22	Өнер мен сәулеттегі ою-өрнектің ролі мен дамуы Баратханова А.Б., Батырова Д.Ж.	133
23	Сәулет саласының қалыптасуы. Киіз үй тарихы. Күмбездер Стамкул М., Батырова Д.Ж.	137
24	Сәулеттік жобалаудағы компьютерлік графиканың ролі Сабина Н., Жусипбекова А.Б.	148
25	Түркі дәуіріндегі сәулет өнері: дәстүр жалғастығы мен жаңашылдық Стамкул М., Батырова Д.Ж.	153
26	Искусственный интеллект: перспективы использования в архитектуре Ержанулы М., Туякаева А.К.	161
27	Основные принципы и приемы проектирования экоустойчивых мфжк Бекежан А.Д., Исабаев Г.А.	169
28	Сохранение и реставрация памятников архитектуры периода Золотой Орды и Казахского Ханства на территории Казахстана Кеңесбеков Д.С., Донченко С.А.	178

Секция 3. «Проблемы и перспективы развития дизайна»

29	Наскальные изображения: концептуальность, контекстуальность, практика Елизавета М.Ш.	183
30	Дизайн пространства: искусство оформления интерьера и его влияние на наше самочувствие Корпебаев Р.Р.	189
31	Развитие искусственного интеллекта и его влияние на искусство Якубова Д.М., Иманбаева Ж.А.	193
32	Энергоэффективность здания и её влияние на среду интерьера Куприй С., Донченко С.А.	198

УДК 69.024.05

Нелинейные колебания гибкой нити при воздействиях типа сейсмических

Бубнович Э.В., к.т.н., ассоц. Профессор

emiliabubnovich@gmail.com

Бегжигитов Б.Т., магистр архитектуры

bagdat2801@mail.ru

Каспийский общественный университет (КОУ), Алматы, Казахстан

Аннотация: Исследуется поведение гибкой полой нити при сейсмическом воздействии, представленном в виде последовательности случайных нормальных импульсов A_k ($k = 1, 2, \dots$) со средней плотности $\mu = \text{const}$. При этом считается, что время корреляции импульсного воздействия значительно меньше времени релаксации амплитуды и фазы выхода системы, так что амплитуда и фазы являются марковскими процессами. Для решения задачи используется стохастическая теория, при которой плотность вероятности амплитуды и фазы в стационарном и переходном режиме колебаний находятся из уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова. Определяются также математическое ожидание и дисперсия амплитуды и фазы.

Ключевые слова: сейсмическое воздействие, случайный импульс, асимптотический метод, амплитуда, фаза, плотность вероятности, стационарный режим колебаний, переходный режим колебаний, математическое ожидание, дисперсия.

1. Уравнение колебаний нити для случая нелинейной несимметричной характеристики восстанавливающей упругой силы имеет вид [1]

$$\ddot{q}_i + \Omega_i^2 q_i = -\alpha \dot{q}_i - \lambda_i q_i^2 - \beta_i q_i^3 + \sigma_i q_i^4 + \gamma_i q_i^5 + Q_i f(t), \quad (1)$$

где

$$Q_i = \frac{2}{m_0 l} \int_0^l F(x) \sin \frac{i\pi x}{l} dx; \quad \Omega_i = \sqrt{\alpha_i} \quad i = 1, 3, 5, \dots,$$

$\alpha_i, \beta_i, \lambda_i, \sigma_i, \gamma_i, \alpha_i$ – коэффициенты, зависящие от параметров нити и коэффициента демпфирования; m_0 – масса единицы длины нити; l – длина нити.

$f(t)$ – сейсмическое воздействие, представленное в виде последовательности случайных нормальных импульсов A_k ($k = 1, 2, \dots$) со средней плотностью $\mu = \text{const}$, т.е.

$$f(t) = \sum_k A_k \delta(t - \tau_k). \quad (2)$$

Здесь $\delta(t - \tau_k)$ – дельта-функция Дирака,
 τ_k – момент действия импульса A_k .

Будем считать, что время корреляции импульсивного возмущения значительно меньше времени релаксации амплитуды и фазы выхода системы, так что амплитуда и фаза являются марковскими процессами. Поскольку коэффициент демпфирования предполагается малым, кроме того, интенсивность возмущения не приводит к большим изменениям амплитуды и фазы за период, то выход системы будет являться узкополосным процессом с медленно изменяющимися во времени амплитудой и фазой.

Следуя асимптотическому методу Н.Н. Боголюбова и Ю.А. Митропольского [2], решение уравнения (1) представим в виде

$$\begin{aligned} q_i &= A_i(t) \cos[\Omega_i t + \varphi_i(t)], \\ \dot{q}_i &= -\Omega_i A_i(t) \sin[\Omega_i t + \varphi_i(t)]. \end{aligned} \quad (3)$$

Для определения амплитуды и фазы после исключения вибрационных функций из регулярных и флуктуационных членов [3] имеем следующие укороченные уравнения во втором приближении

$$\dot{A}_i = -d_1 A_i - d_2 A_i^3 + m_1 + \xi_1(t), \quad (4)$$

$$\dot{\varphi}_i = e_1 A_1^2 + e_2 A_i^4 + e_3 A_1^6 - e_4 A_i^8 - e_5 A_i^9 + m_2 + \xi_2(t), \quad (5)$$

где d_k ($k = 1, 2$), e_i ($i = \overline{1, 5}$) – коэффициенты, зависящие от $\alpha, \beta_i, \lambda_i, \gamma_i, \sigma_i, \Omega_i$;

m_1, m_2 – средние значения флуктуационных членов, равные

$$m_1 = \frac{Q_i^2 \mu \alpha_2}{4\Omega_i^2 A_i} = 0; \quad m_2 = 0; \quad (6)$$

$\xi_1(t), \xi_2(t)$ – независимые стационарные случайные функции с нулевыми средними значениями, имеющие дельта-образные корреляционные функции с коэффициентами интенсивности

$$\int_{-\infty}^{\infty} \langle \xi_1 \xi_{1\tau} \rangle d\tau = \frac{Q_i^2 \alpha_2 \mu}{2\Omega_i^2}; \quad (7)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \langle \xi_2 \xi_{2\tau} \rangle d\tau = \frac{Q_i^2 \alpha_2 \mu}{2\Omega_i^2 A_i^2}.$$

При выводе (6) и (7) предполагалось, что A_k и τ_k – независимые случайные величины, причем средние значения каждого импульса - $\langle A_k \rangle = \alpha_1 = 0$, а их дисперсия - $\sigma_{A_k}^2 = \alpha_2$.

Очень часто для практических расчетов вполне достаточным является определение стационарного и нестационарного значения одномерного распределения амплитуды.

Плотность вероятности амплитуды колебаний нити $P(A_i, t)$ найдем из уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова [3]

$$\frac{\partial P(A_i, t)}{\partial t} = b_1 \frac{\partial^2 P}{\partial A_i^2} - \frac{\partial}{\partial A_i} [(b_1 A_i^{-1} - b_2 A_i - b_3 A_i^3)/P], \quad (8)$$

где
$$b_1 = \frac{\alpha_2 \mu Q_i^2}{4 \Omega_i^2}; \quad b_2 = \frac{\alpha}{2}; \quad b_3 = \beta_i \frac{\alpha}{16}.$$

(9)

Отсюда, учитывая граничные условия для потока вероятности $S(0)=0$; $S(+\infty)=0$, определим плотность вероятности амплитуды колебаний в стационарном режиме:

$$P_{ст} = \exp[-\frac{1}{2b_1}(b_2 A_i^2 + \frac{b_3}{2} A_i^4)] A_i / C. \quad (10)$$

Произвольная постоянная C здесь находится из условия нормировки

$$\int_0^{\infty} P_{ст}(A_i) dA_i = 1, \quad (11)$$

т.е.
$$C = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \sqrt{\frac{b_1}{b_3}} \exp\left\{-\frac{b_2^2}{4b_1 b_3} \left[1 - \Phi\left(\frac{b_2}{2b_1 b_3}\right)\right]\right\}, \quad (12)$$

где $\Phi(x)$ - интеграл вероятности.

Для определения плотности вероятности амплитуды переходного режима колебаний рассмотрим уравнение (8) со следующими начальными и граничными условиями

$$P(A_i, t)_{t=0} = P_0(A_i); \quad P(A_i, t)|_{A_i=0} = 0; \quad P(A_i, t)|_{A_i \rightarrow \infty} = 0. \quad (13)$$

Следуя методу Фурье, получим

$$P(A_i, t) = P_{ст}(A_i) + \sum_{s=1}^{\infty} R_s \exp[-\lambda_s(t - t_0)] X_s(A_i). \quad (14)$$

Здесь λ_s – собственные числа; $R_s = \int \frac{P_0(A_i)}{P_{ст}(A_i)} X_s(A_i) dA_i$;

$X_s(A_i)$ – собственные функции, определяемые из уравнения

$$b_1 \frac{\partial^2 X}{\partial A_i^2} + \frac{\partial}{\partial A_i} [(-b_1 A_i^{-1} + b_2 A_i + b_3 A_i^3) X(A_i)] + \lambda X(A_i) = 0. \quad (15)$$

Приближенное решение этого уравнения, полученного методом Бубнова-Галеркина, запишется в виде [3]

$$X_k(A_i) = \sum_{k=1}^n C_{km} \varphi_k(A_i), \quad m = 1, 2, \dots, \quad (16)$$

где $\{\varphi_k(A_i)\}$ – система аппроксимирующих функций, которая удовлетворяет условию ортогональности

$$\int_0^{l_i} X_n(A_i) dA_i = 0, \quad n = 1, 2, \dots,$$

C_{km} – коэффициенты разложения, определяемые из условия

$$\int_0^{l_i} Z(A_i) \varphi_j(A_i) dA_i = 0, \quad (j = \overline{1, n}).$$

Здесь $Z(A_i)$ – результат подстановки (16) в (15).

Таким образом, решение (8) с начальными и граничными условиями (13) имеет вид

$$P(A_i, t) = P_{\text{ст}} + \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{r=1}^n R_s C_{rs} \varphi_s \exp[-\lambda_s(t - t_0)]. \quad (17)$$

Зная плотность вероятности, нетрудно найти математическое ожидание амплитуды $\langle A_i \rangle$ и ее дисперсию $\sigma_{A_i}^2$.

Для стационарного режима колебаний нити будем иметь

$$\langle A_i \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} A_i P_{\text{ст}}(A_i) dA_i = \frac{1}{C} \left(\frac{4b_1}{b_3} \right)^{3/4} \int_0^{\infty} y^2 e^{-y^4 - 4uy^2} dy, \quad (18)$$

где

$$u = \frac{b_2}{4} \cdot \sqrt{b_1 b_3}.$$

$$\begin{aligned} \sigma_{A_i}^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} A_i^2 P_{\text{ст}}(A_i) dA_i - [\langle A_i \rangle]^2 = \\ &= \frac{1}{2C} \left\{ (b_3 / 2b_1 - b_2 \sqrt{\pi}) / 2 \sqrt{b_1 b_3} \left[1 - \Phi \left(\frac{b_2}{2\sqrt{b_1 b_3}} \right) \right] \right\} \cdot \\ &\quad \cdot \exp(b_2^2 / 4b_1 b_3) - [\langle A_i \rangle]^2 \end{aligned} \quad (19)$$

2. Дифференциальное уравнение колебаний нити при произвольной форме начального отклонения нити имеет вид [1]

$$\ddot{q}_i + \Omega_1^2 q_i = -\alpha \dot{q}_i - \delta_i (q_{oi} + q_i) \sum_{j=1}^n j^2 (q_{oj} + q_j)^2 +$$

$$+\delta_i q_{0i} \sum_{j=1}^n j^2 q_{0j}^2 + Q_i f(t), \quad i = 1, 2, 3 \dots, \quad (20)$$

где

$$\Omega_i = \sqrt{\alpha_i}; \quad \delta_i = i^2 \pi^4 EF / 4m_0 l^4$$

Принимая решение этого уравнения в виде (3) и поступая аналогично предыдущему, приходим к следующему.

Амплитуда и фаза колебаний нити определяются из укороченных уравнений:

$$\begin{aligned} \dot{A}_i &= -\alpha A_i / 2 + m_1 + \xi_1(t), \\ \dot{\varphi}_i &= \frac{\delta_i}{2\Omega_i} \left(3i^2 q_{0i}^2 + \frac{3}{4} i^2 A_i^2 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n q_{0j}^2 - \frac{A_j^2}{2} \right) + \\ &+ \frac{\delta_i^2}{\Omega_i^3} \left[\frac{\alpha \Omega_i^2}{8\delta_i^2} + \frac{i^4}{2} \left(\frac{3}{2} q_{0i}^4 + \frac{39}{4} q_{0i}^2 A_i^2 + \frac{53}{89} A_i^4 \right) - \frac{i^2}{8} \sum_{\substack{j=1 \\ (j \neq i)}}^n j \left(-\frac{2q_{0j}^4 A_j^2}{A_i^2} + 15q_{0i}^2 A_j^2 + \right. \right. \\ &+ 2A_i^2 q_{0j}^2 + A_i^2 A_j^2 + 3q_{0i}^2 q_{0j}^2) - \frac{1}{32} \sum_{\substack{j=1 \\ (j \neq i)}}^n \sum_{\substack{k=1 \\ (k \neq i)}}^n j^2 k^2 \left(\frac{4q_{0i}^2 A_j^2 A_k^2}{A_i^2} - \frac{8q_{0i}^2 q_{0j}^2 A_k^2}{A_i^2} + \right. \\ &\left. \left. + 4q_{0j}^2 q_{0k}^2 + 2q_{0j}^2 A_k^2 + 2A_j^2 + A_j^4 + A_j^2 A_k^2 \right) \right] + m_2 + \xi_2(t). \end{aligned}$$

Здесь m_1 и m_2 находятся по формулам (6), а корреляционные функции для $\xi_1(t)$ и $\xi_2(t)$ – по формуле (7).

Плотность вероятности амплитуды переходного процесса колебаний нити определяется из уравнения Фоккера-Планка – Колмогорова

$$\frac{\partial P(A_i t)}{\partial t} = b_1 \frac{\partial^2 P}{\partial A_i^2} - \frac{\partial}{\partial A_i} \left[\frac{(b_1 A_i^{-1} - b_2 A_i)}{P} \right], \quad (23)$$

где b_1 и b_2 находятся по формулам (9).

Как и в первом случае, следуя методу Фурье, получим

$$P(A_i t) = P_{\text{ст}} + \sum_{n=1}^{\infty} R_n e^{-\lambda_n(t-t_0)} X_n(A_i). \quad (24)$$

Здесь стационарное распределение

$$P_{\text{ст}}(A_i) = \frac{b_2}{b_1} \exp[-b_2 / 2b_1 A_i^2] \quad (25)$$

является распределением Релея; λ_n – собственные числа, равные $\lambda_n = 2nb_2$.

Соответствующие им собственные функции:

$$X_n(A_i) = \frac{1}{n!} \frac{b_2}{b_1} A_i \exp\left(-\frac{A_i^2 b_2}{2b_1}\right) L_n\left(\frac{A_i^2 b_2}{2b_1}\right), \quad (26)$$

где $L_n(A_i)$ -полиномы Лагерра.

Найдем математическое ожидание и дисперсию амплитуды колебаний нити.

Для стационарного режима получим

$$\langle A_i \rangle = \frac{b_2}{b_1} \int_0^{\infty} y^2 e^{-\frac{b_2}{2b_1}y^2} dy; \quad (27)$$

$$\sigma_{A_i}^2 = 2 \left(\frac{b_1}{b_2}\right)^2 - (\langle A_i \rangle)^2 \quad (28)$$

Список литературы:

1. Ивович В.А. Нелинейные колебания гибкой пологой нити. «Строительная механика и расчет сооружений», 1966, №5.
2. Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю.А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М., Физматгиз, 1958.
3. Бубнович Э.В. Определение вероятностных характеристик колебаний каркасных зданий при сейсмических воздействиях. Материалы Международной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкции». Алматы 2010, стр.20-24.

МРНТИ 73.29.81

Развитие эффективной транспортной инфраструктуры в республике Казахстан

Ауесбаев Е.Т. профессор

eauesbaev@mail.ru

Каспийский общественный университет (КОУ), Алматы, Казахстан,

Аннотация. Транспорт вносит огромный вклад в формирование цепочек добавленной стоимости и производственных издержек и, таким образом, оказывает существенное влияние на конкурентоспособность продукции и экономики государства в целом. При этом функционирование транспортной отрасли невозможно без обеспечения населения и бизнеса эффективной и достаточной транспортной инфраструктурой общего пользования, что является прямой обязанностью и функцией государства.

Ключевые слова: железнодорожный путь; тяжеловесное движение; деформации земляного полотна, стабилизаторы, конечно-элементные модели железнодорожного пути, оптимальный прогиб рельса.

Введение

Транспорт вносит огромный вклад в формирование цепочек добавленной стоимости и производственных издержек и, таким образом, оказывает существенное влияние на конкурентоспособность продукции и экономики государства в целом. При этом функционирование транспортной отрасли невозможно без обеспечения населения и бизнеса эффективной и достаточной транспортной инфраструктурой общего пользования, что является прямой обязанностью и функцией государства.

Транспортная отрасль является одним из важнейших секторов экономики Казахстана, доля которого в структуре ВВП в 2017 году составила 7,4%, при этом валовая добавленная стоимость услуг транспорта в годовом выражении практически достигла 4 трлн. Тенге. За последние 10 лет объем перевезенных грузов всеми видами транспорта вырос в 1,9 раза с 2,1 млрд. т в 2007 году до 4,1 млрд. т в 2018 году. Грузооборот за аналогичный период вырос 1,7 раза с 350 453,6 млн. ткм до 609 533,2 млн. ткм, в среднем увеличиваясь на 5,3 % ежегодно. Рост перевозки пассажиров составил 1,9 раза с 11 807 млн. человек в 2009 году до 23 013 млн. человек в 2018 году. Пассажиरोоборот за данный период вырос в 2,2 раза с 130 834 млн. пкм до 281 484,1 млн. пкм. Наблюдаемая тенденция стабильно растущего спроса на услуги транспорта со стороны населения и бизнеса свидетельствует о важнейшей социально-экономической роли транспортной отрасли в развитии Республики Казахстан.

Для выявления политических (P), экономических (E), социальных (S), технологических (T), экологических (E) и правовых (L) аспектов внешней среды, влияющих на функционирование и развитие транспортной отрасли Казахстана, в данной Программе использован PESTEL-анализ, результаты которого были приняты во внимание при определении направлений развития транспортной отрасли в целом и транспортной инфраструктуры в частности. Рассмотренные группы факторов и оценка их влияния резюмированы.

Одними из таких факторов является:

- острый дефицит специализированных кадров в наукоемких и высокотехнологичных сферах транспортной отрасли наряду с отсутствием как таковых образовательных программ по ряду новых компетенций является блокирующим фактором для внедрения цифровых инноваций и повышения производительности труда.

- в рамках инициативы «Один пояс – Один путь» прогнозируется дальнейший рост спроса на развитие логистической инфраструктуры вдоль международного торгового маршрута «Китай – Европа», проходящего по территории Центрально-Азиатских республик, в том числе Казахстана. Ускорится процесс развития существующих и строительства новых региональных транспортно-логистических хабов со стороны конкурирующих игроков.

- глобальная тенденция перехода на зеленые технологии с ужесточением и повсеместным внедрением ограничений на выброс парниковых газов будет нарастать, обуславливая неизбежный переход транспортно-логистического комплекса на использование более экологически-дружественных и безопасных

решений и технологий («зеленая логистика»). При этом существующие технологии будут постепенно запрещаться и вынужденно замещаться новыми.

Для того, чтобы доля транзитного грузопотока через Казахстан в общем объеме транзита по направлению «Европа-Азия» росла, как минимум, пропорционально росту объемов торговли, а как оптимальный сценарий – опережала его, необходимо создавать технически достаточную, технологически оснащенную и сервисно-конкурентоспособную транспортную инфраструктуру в режиме опережающего развития, наряду с постоянным упрощением внутренних процедур и устранением нефизических барьеров для торговли и транзита.

Ожидания и предпочтения потребителей транспортно-логистических услуг, включая пользователей автомобильных дорог, железнодорожных грузоотправителей, транзитных операторов и транспортно-логистические компании, должны стать для Казахстана главным стратегическим драйвером развития транспортной инфраструктуры и услуг.

Проблема дефицита квалифицированных кадров в транспортной отрасли муссируется с начала 2000-х годов, однако до настоящего времени ей так и не было найдено эффективного решения, тогда как структура спроса на трудовые ресурсы меняется ежегодно. Казахстану необходима стратегия опережающего развития образовательной системы, учитывающая текущие и перспективные тенденции технологического преобразования транспортной отрасли и обеспечивающая потребности государства и бизнеса в квалифицированных кадрах, в т.ч. совершенно новых специальностей и отраслей науки и техники.

Для сокращения технологического отставания Казахстана в транспортной отрасли необходимо более активно развивать базу знаний и совершенствовать институциональную среду для внедрения ультрасовременных и высокоинтеллектуальных технологий с минимальной задержкой во времени с момента их внедрения в более развитых странах.

Важной задачей также является внедрение «зеленых технологий» на стадии реализации проектов по строительству объектов транспортной инфраструктуры.

Согласно материалам Счетного комитета по контролю за исполнением республиканского бюджета Республики Казахстан, по предварительным итогам реализации государственной программы инфраструктурного развития на 2015-2019 годы за период 2015-2017 гг. был обеспечен прирост ВВП в размере 3,3% с созданием более 360 тыс. постоянных и временных рабочих мест. Объем доходов от транзита всеми видами транспорта увеличился в 1,3 раза и составил 353 млрд. тенге, что в целом свидетельствует о достаточно высокой эффективности инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры.

Вместе с тем, согласно данным ВЭФ, рейтинг Казахстана в индексе глобальной конкурентоспособности по показателю «Инфраструктура», куда входят все основные виды транспорта, энергетическая, коммунальная и информационная инфраструктура, снизился с 42-го до 59-го места из 140 стран мира.

Сохраняется низкий рейтинг по индексу автодорожного сообщения (106 место), что свидетельствует о наличии у значительной доли населения и бизнеса на региональном уровне проблем транспортного сообщения с объектами социальной инфраструктуры, рынками, провайдерами государственных и сервисных услуг. Очевидно влияние на данный показатель и того факта, что более трети автомобильных дорог областного и районного значения находится в неудовлетворительном техническом состоянии.

Рейтинги по показателям эффективности воздушного транспорта сообщения (82-е место) и морских портов (92-е место) находятся на уровне ниже среднего, что говорит о низкой доступности и высокой стоимости услуг в данных сегментах транспортной отрасли.

Рейтинг по качеству инфраструктуры населенных пунктов (73-е место) также демонстрирует снижение, говоря о необходимости выработки более эффективных мер для кардинального улучшения ситуации.

В общем Индексе эффективности логистики Всемирного банка (LPI) Казахстан улучшил свои позиции, заняв 71-е место среди 160 стран мира в 2018 году, что выше на 6 позиций по сравнению с 2016 годом, таким образом, опередив по данному показателю страны-участницы Евразийского экономического союза. Существенные улучшения произошли по двум показателям LPI – «Эффективность процесса таможенного оформления» (улучшение на 21 позицию), и «Своевременность поставок грузов» (улучшение на 42 позиции с 2016 года). Однако по показателям «Качество инфраструктуры» и «Простота организации и отслеживания грузов в цепочке поставок» рейтинг Казахстана в LPI ухудшился, соответственно, с 65 и 82 места в 2016 году до 81 и 84 места в 2018 году, таким образом, попав в «красную зону» эффективности.

Данные факты свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования политики транспортно-инфраструктурного развития Казахстана и выработки более эффективных механизмов ее реализации.

Автодорожная инфраструктура.

Протяженность автомобильных дорог общего пользования международного, республиканского, областного и районного значения в Казахстане составляет 95,9 тыс. км. Сеть автодорог международного и республиканского значения имеет протяженность 24,3 тыс. км, из которых 87% находится в хорошем и удовлетворительном техническом состоянии (данные 2019 года).

В рамках ГПИР на 2015-2019 гг. построено, реконструировано и отремонтировано 8 тыс. км автодорог международного и республиканского значения на общую сумму 1,1 трлн. Тенге, в т.ч. 3 тыс. км автодорог I и II технических категорий.

Протяженность автодорог областного и районного значения составляет 71,6 тыс. км, из которых по итогам 2018 года 68% находится в хорошем и удовлетворительном техническом состоянии. В 2019 году охват сети местных автодорог ремонтными работами составил свыше 4 тыс. км, из которых более 2

тыс. км было отремонтировано с применением технологии холодного рециклирования.

Наряду с тенденцией улучшения состояния и уровня финансирования для развития и эксплуатации автомобильных дорог сохраняется ряд системных вопросов, требующих дальнейшего совершенствования системы управления дорожными активами по таким направлениям, как повышение эффективности планирования дорожно-ремонтных работ и приоритизации дорожных проектов, обеспечение требуемого уровня качества автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла, внедрение новых материалов и технологий, а также приведение нормативно-технической базы к лучшим стандартам стран ОЭСР. Без решения перечисленных задач будет невозможна реализация системной государственной политики бюджетирования, ориентированной на конечный результат.

Железнодорожная инфраструктура.

Развернутая длина железных дорог Казахстана в однопутном исчислении составляет 21 тыс. км (19-е место в мире), из которых 11,1 тыс. км – однопутные (69%), 4,9 тыс. км – двухпутные (30,6%), 32,3 км – более 2-х путей, 4,2 тыс. км электрифицированных линий (26%). Эксплуатационная протяженность магистральной железнодорожной сети составляет 16,1 тыс. км.

Обеспеченность Казахстана сетью железных дорог в сравнении с другими странами мира показывает значительное отставание в плотности сети в расчете на 1000 кв. км территории. Соответственно, транспортная политика в сфере железнодорожного транспорта в последние десятилетия была ориентирована преимущественно на формирование новой архитектуры железнодорожных транспортных коридоров путем строительства новых, в том числе спрямляющих линий.

В сфере железнодорожной инфраструктуры на сегодняшний день практически завершено формирование оптимальной железнодорожной сети с акцентом на оптимизацию маршрутов внутриреспубликанских перевозок путем создания прямых сообщений между регионами, а также на повышение привлекательности казахстанских маршрутов для транзитных грузоотправителей.

Реализованы проекты по строительству линий, обеспечивающих прямое соединение Костанайской и Актюбинской, а также Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей. В рамках развития транзитного потенциала создан второй железнодорожный переход «Алтынколь (Казахстан) – Хоргос (КНР)» на границе с Китаем. В дополнение к действующему переходу «Достык (Казахстан) – Алашанькоу (КНР)» создание нового перехода позволило обеспечить общую пропускную способность до 40 млн. тонн грузов в год. Строительство и открытие железнодорожного перехода «Болашак» на границе Казахстана с Туркменистаном обеспечили формирование новыми железнодорожными линиями через Узень в направлении Бейнеу – Шалкар – Саксаульская – Жезказган нового коридора на Туркменистан и далее в Иран, страны Персидского залива.

Обеспечено соединение портовой инфраструктуры на Каспии с железнодорожной магистралью, а также построены вторые пути на участке Алматы – Шу, задействованном на транзитном направлении Китай – страны Средней Азии и Ближнего Востока. Таким образом, общая протяженность новых железнодорожных линий, построенных в период с 1998 по 2016 годы, составляет свыше 2,4 тыс. км.

Значительный моральный и физический износ основных средств, в том числе высокий уровень износа объектов инфраструктуры, значительная протяженность однопутных и неэлектрифицированных участков создают ограничения по скорости и пропускной способности магистральной железнодорожной сети. Имеющиеся однопутные и неэлектрифицированные участки в составе магистральной железнодорожной сети обуславливают наличие большого количества «узких мест», ограничивающих пропускную способность. Указанные факторы препятствуют повышению мобильности населения и конкурентоспособности услуг пассажирских и грузовых перевозок железнодорожным транспортом, а также конкурентоспособности транзитных коридоров.

Высокие темпы роста экономик Китая и стран Юго-Восточной Азии. Стремительный рост экономики Китая и стран Юго-Восточной Азии, заинтересованность в увеличении объемов перевозок грузов в страны Западной Европы сухопутным путем свидетельствуют о наличии потенциала увеличения транзитных грузопотоков через территорию Казахстана. Реализация этого потенциала может способствовать развитию инфраструктуры железнодорожного транспорта и повышению уровня предоставляемых сопутствующих услуг, а также созданию дополнительных рабочих мест.

Таким образом, в настоящее время в Казахстане сформированы и функционируют следующие 5 международных железнодорожных транспортных коридоров общей пропускной способностью в транзите до 50 млн. тонн: Северный коридор Трансазиатской железнодорожной магистрали (ТАЖМ), Южный коридор ТАЖМ, ТРАСЕКА, Север – Юг, Центральный коридор ТАЖМ.

На автомобильных дорогах сложилось шесть основных направлений – автотранспортных коридоров, пропускная способность которых оценивается в 10 млн. тонн транзитных грузов в год: 1) Ташкент – Шымкент – Тараз – Бишкек – Алматы – Хоргос;

2) Шымкент – Кызылорда – Актобе – Уральск – Самара;

3) Алматы – Караганды – Нур-Султан – Петропавловск;

4) Астрахань – Атырау – Актау – гр. Туркменистана;

5) Омск – Павлодар – Семей – Майкапшагай;

6) Нур-Султан – Костанай – Челябинск – Екатеринбург.

Целью разрабатываемой Программы является содействие экономическому росту и повышению уровня жизни населения страны посредством создания эффективной и конкурентоспособной транспортной инфраструктуры, развития транзита и транспортных услуг, совершенствования

технологической и институциональной среды деятельности транспортно-инфраструктурного комплекса.

Задача 1. Инфраструктурное обеспечение территорий и транспортных связей между ними.

В рамках данной задачи предусматривается реализация проектов по модернизации и развитию приоритетных объектов транспортной инфраструктуры, имеющих первостепенное социально-экономическое значение для улучшения межрегиональных транспортных связей, снижения транспортных издержек, повышения уровня жизни и мобильности населения страны.

В сфере автодорожной инфраструктуры и услуг предусматривается выполнение работ по строительству, реконструкции и ремонту участков автомобильных дорог общего пользования республиканского, областного и районного значения, в т.ч. объектов инфраструктуры пассажирского автотранспорта, обеспечивающих транспортные связи опорных населенных пунктов и районных центров Республики Казахстан между собой, а также с автомобильными дорогами республиканского и международного значения.

В сфере инфраструктуры железнодорожного транспорта в целях предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций и обеспечения бесперебойной перевозки грузов предусматривается строительство обводной железнодорожной линии «Кокпекты – Карагайлы» в обход озера Карасор, ежегодно увеличивающегося в паводковый период. Для соединения станции Уральск с казахстанской железнодорожной сетью без задействования территорий РФ будет проработан вопрос строительства железнодорожной линии Атырау-Уральск по схеме ГЧП.

Задача 2. Содействие привлечению «Большого транзита» и реализации экспортной политики посредством развития эффективной транзитной, экспортной и логистической инфраструктуры.

В рамках решения данной задачи в сфере автодорожной инфраструктуры необходимо продолжить реализацию приоритетных проектов по строительству, реконструкции и капитальному ремонту автомобильных дорог общего пользования международного и республиканского значения.

В сфере железнодорожного транспорта необходимо выполнить капитальный ремонт, строительство вторых путей (на перегруженных участках), ремонт и замену искусственных сооружений, модернизацию систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), связи и электрификации на участках магистральной железнодорожной сети, имеющих первостепенное значение для повышения конкурентоспособности транзитных коридоров.

Задача 3. Повышение технологической, научно-методической и ресурсной обеспеченности инфраструктурного комплекса.

В рамках реализации данной инициативы в сфере технологического развития транспортной отрасли предполагается охват направлений по трансферту передовых технологий в развитие транспортной инфраструктуры и транспортно-логистических услуг.

В целях повышения качества строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог общего пользования и улиц населенных пунктов будут продолжены научные исследования, совершенствование нормативно-технической базы и внедрение новых технологий, в том числе на основе концепции «Управление дорожными активами».

В сфере железнодорожной инфраструктуры и перевозок будет создана институциональная основа для развития скоростного пассажирского движения с изучением перспективной возможности строительства для этих целей выделенных скоростных магистральных путей между основными транспортными хабами в увязке с приоритетами регионального экономического развития и трансграничных транспортных инициатив.

Необходимо проработать вопрос о создании отраслевых научно-исследовательских институтов транспорта при поддержке со стороны национальных операторов и крупнейших транспортных компаний с последующим формированием и реализацией на их основе трехлетних программ НИОКР согласно актуальным приоритетам и потребностям транспортно-коммуникационного комплекса.

Будет сформирована научно-методологическая база знаний и передового опыта по внедрению высокоэффективных инновационных технологий строительства, реконструкции и эксплуатации объектов транспортно-инфраструктурного комплекса с последующей актуализацией и предоставлением широкого доступа к ней посредством интернета.

В рамках реализации данного направления предусмотрены меры по совершенствованию образовательного процесса, основанные на долгосрочном перспективном планировании подготовки специалистов транспортно-инфраструктурного комплекса, в том числе по направлениям логистики, мультимодального взаимодействия, государственного регулирования деятельности транспорта, проектирования, создания и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, а также внедрения инновационных технологий, цифровых и интеллектуальных систем. При этом, основной упор будет сделан на обеспечении транспортно-инфраструктурного комплекса профессионально подготовленными инженерно-техническими специалистами и рабочими массовых профессий, развитии высокого уровня профессиональной компетенции, создании условий для установления длительных трудовых отношений и профессионального карьерного роста, а также развитии корпоративных систем управления персоналом, ориентированных на мотивированный и эффективный труд работников, активное участие в технической модернизации и инновационном развитии.

Будет разработана научно-методологическая основа для развития системы прогнозирования потребностей транспортно-инфраструктурного комплекса в специалистах требуемого образования, специализации и уровня компетенции, а также планирования их подготовки и повышения квалификации. При этом основной акцент будет сделан на подготовке специалистов в области проектирования и эксплуатации транспортных систем и средств,

проектирования, строительства и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, а также государственного регулирования, контроля и надзора деятельности транспорта (в том числе экологической безопасности).

В целях гармонизации развития транспортно-инфраструктурного комплекса и образовательных процессов, а также укрепления связей между работодателями и образовательными учреждениями будет разработан комплекс мер по дальнейшему развитию системы мониторинга трудоустройства выпускников, мониторинга работодателями изменения образовательных программ и качества подготовки специалистов, а также участия потенциальных работодателей в оценке качества и уровня подготовки выпускников необходимой специальности и квалификации на основе заранее определенных и согласованных с учебными заведениями планов их трудоустройства. Развитие социального партнерства между учебными заведениями высшего и профессионально-технического образования с предприятиями транспортно-коммуникационной отрасли необходимо для обеспечения прикладного характера обучения (в том числе, за счет повсеместного внедрения дуального обучения в колледжах по специальностям указанной отрасли).

Задача 4. Повышение экономической эффективности и конкурентоспособности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков.

Основными векторами приложения усилий со стороны государства должны быть обеспечение государственной поддержки, а также создание институциональных условий для развития субъектов транспорта и транспортной инфраструктуры, повышения их конкурентоспособности, экономической и технологической эффективности.

Задача 5. Повышение эксплуатационной и экологической безопасности транспортной инфраструктуры.

В рамках решения данной задачи предусмотрена реализация комплекса мероприятий, направленных на обеспечение необходимого уровня эксплуатационной и экологической безопасности транспортной инфраструктуры на всех стадиях ее формирования и развития. Будут разработаны и реализованы меры по снижению количества вредных выбросов и отходов, в том числе подлежащих утилизации, при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании объектов транспортной инфраструктуры, а также развитию современной инфраструктуры для утилизации отходов от деятельности транспорта, использующей передовые экологичные и безопасные технологии их сбора, хранения и переработки.

Общая потребность в финансовых ресурсах для обеспечения реализации мероприятий и проектов Программы, включая республиканский и местные бюджеты, средства международных финансовых организаций, собственные средства национальных компаний и институтов развития, БВУ, а также частные инвестиции, составляет 5 559 439 млн. тенге.

Источники финансирования С у м м а (млн. тенге) Доля, %
Республиканский бюджет 3 794 631 68,3% - в т.ч. МФО 522 627 13,7% Местные

бюджеты 715 288 12,9% ГЧП и частные инвестиции 719 962 12,9%
Собственные средства национальных и государственных компаний 329 558
5,9% Итого по Программе: 5 559 439 100,0%.

Список литературы:

1. Обобщение мирового опыта тяжеловесного движения. Конструкция и содержание железнодорожной инфраструктуры. -М: ИННА. -2012. -568 с.
2. Омаров А.Д. Земляное полотно железных дорог Казахстана. Алматы: -Бастау. -2000. -208 с.
3. Безруков В.М. Основные принципы укрепления грунтов. -М.: -Транспорт, 1987. -126 с.
4. Исаенко Э.П., Ауесбаев Е.Т., Косенко С.А. Расчеты конструкций железнодорожного пути для скоростного движения поездов.- Алматы. -2006. -134 с.
5. Омаров А.Д., Исаенко Э.П., Омарова Б.А., Омарова Г.А. Стабильный железнодорожный путь. – Алматы, КУПС. -2019. -312 с.
6. Auesbaev, Y., Abdullaev, S., Baky, G., Aikumbekov, M., Bondar, I. (2021). Determination of natural modes of railway overpasses. Journal of Applied Research and Technology, 19(1), 1-10. <https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2021.19.1.1487>
7. Parida, A., Stenstrom, C. and Kumar, U. Performance measurement for managing railway infrastructure. International Journal of Railway Technology, 2014. vol. 2, no. 4, pp. 888-901.

УДК 624.12

Анализ определения прочности скального грунта под действием статической нагрузки

Батырова Динара Жалеловна
dinara2103kz@gmail.com

Аймурзаева Жазира Кенесовна
aimurzaeva@mail.ru

Каспийский общественный университет (КОУ), Алматы, Казахстан

Аннотация. Исследования грунтовых оснований с учетом экономической обоснованности и с применением современных методов расчетов и компьютерных технологий становятся все более важными. Понимание механических характеристик скального (каменистого) грунта критически важно для обеспечения устойчивости и безопасности инженерных конструкций. Гетерогенность и неоднородность этого типа грунта существенно влияют на его поведение под нагрузкой, что требует тщательного анализа при проектировании и строительстве. Обеспечение прочности инженерных

сооружений на скальном грунте требует учета множества факторов и разработки новых методов оценки для оптимизации проектирования и строительства.

Ключевые слова: Скальный грунт, физико-механические свойства, статическая нагрузка, деформация, прочность, гетерогенность и неоднородность, компьютерные методы.

Введение: В современных городах происходят изменения не только благодаря возведению высотных зданий и сооружений, что делает их более привлекательными, но также за счет строительства надстроек и углубления фундаментов на значительную глубину (см.рис 1). В связи с этим требуются тщательные исследования и моделирование грунтовых оснований с учетом экономической обоснованности, использование современных методов расчетов и компьютерных технологий. Это позволяет значительно сократить сроки разработки проектной документации, обеспечивает точность расчетов и прогнозирования возможных деформаций грунтовых оснований.

Инженерные конструкции, такие как здания, дороги, мосты и другие сооружения, часто основаны на грунтовых основаниях. Понимание механических характеристик грунта является критически важным для обеспечения устойчивости и безопасности этих конструкций. В частности, скальный грунт представляет особый интерес из-за его специфических свойств, влияющих на его поведение под статической нагрузкой.

Прочность скального грунта является ключевым параметром при проектировании и строительстве инженерных сооружений. Несмотря на его распространенность, механические характеристики этого типа грунта все еще остаются сложными для анализа из-за его гетерогенности и неоднородности. Состав грунта является гетерогенным и неоднородным, что означает, что он состоит из различных материалов и частиц, которые не равномерно распределены и имеют разные характеристики по всей его массе. Эти два термина описывают различные аспекты структуры грунта: **Гетерогенность** - относится к разнообразию материалов и частиц в составе грунта. В гетерогенном грунте могут присутствовать различные размеры частиц, разнообразные типы минералов, а также различные примеси. Этот фактор делает каждый образец грунта уникальным и приводит к разнообразию его механических свойств в разных точках. **Неоднородность** - описывает неравномерное распределение материалов и частиц по объему грунта. Неоднородный грунт может иметь различия в плотности, влажности, содержании органических веществ и других параметрах в разных его частях. Это может быть вызвано геологическими процессами, миграцией частиц в результате действия воды или воздуха, а также другими факторами.

Таким образом, гетерогенность и неоднородность грунта являются естественными свойствами, которые важно учитывать при его изучении и использовании в инженерных аспектах. Эти характеристики могут существенно

влиять на поведение грунта под нагрузкой и требуют тщательного анализа при проектировании и строительстве различных инженерных сооружений.

Методология: Прочностные свойства грунтов характеризуют поведение грунта под нагрузками, равными или превышающими критические, и определяются только при разрушении грунта. Потеря прочности материала осуществляется, как правило, путем его разрыва и (или) сдвига. Прочность на сдвиг – это соотношение сжимающего вертикального (σ) и сдвигающего горизонтального, или касательного (τ) напряжений. Их воздействие на грунт в двух плоскостях ведет к тому, что частицы перемещаются относительно друг друга. Возникают деформации, которые в определенный момент ведут к разрушению грунта. Чем больше нагрузка сжатия, тем сильнее должен быть сдвиг, чтобы грунт потерял свою целостность [1]. Деформация скального грунта под статической нагрузкой можно рассмотреть их на такие параметры: **сжатие и уплотнение, сдвиговые деформации, разрушение и обвалы.** Под вертикальной нагрузкой грунт может подвергаться сжатию и уплотнению, что приводит к уменьшению его объема. Этот процесс может быть особенно заметен в случае мелких частиц грунта, которые могут сжиматься и уплотняться под нагрузкой. **Сдвиговые деформации:** Под горизонтальными силами скальный грунт может подвергаться сдвиговым деформациям, которые проявляются в сдвиге его частиц относительно друг друга. Это может привести к изменению формы и структуры грунта. **Разрушение и обвалы:** При слишком больших нагрузках или недостаточной устойчивости скальный грунт может подвергаться разрушению и обвалам, особенно на крутых склонах или в условиях недостаточной поддержки.

Важно учитывать эти аспекты деформации скального грунта при проектировании и строительстве, чтобы предотвратить потенциальные повреждения и обеспечить долговечность инженерных сооружений.

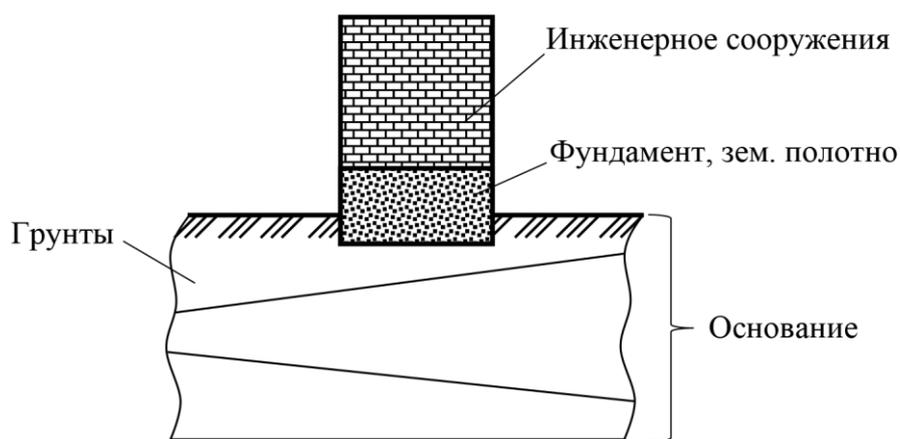


Рис1. Система инженерное сооружение-фундамент-основание (грунты)

Нагрузка от всех инженерных сооружений передается на грунт рис.1 через определенную поверхность. Для измерения деформаций грунта используются специальные устройства, называемые площадками или

штампами. После проведения испытаний составляется график, отражающий полученные результаты.

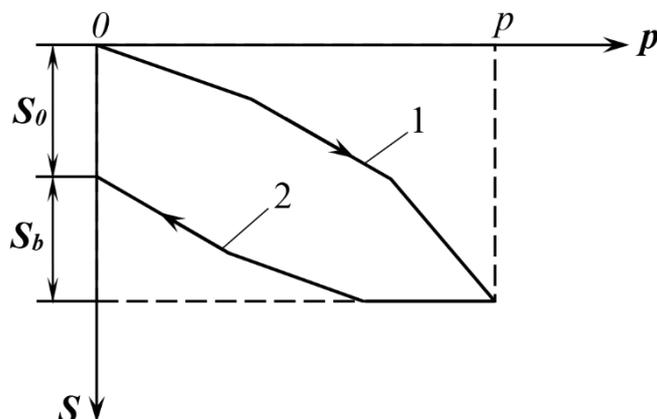


Рисунок 2 График зависимости осадки штампа от нагрузки

Линия 1 – ветвь нагрузки; линия 2 – ветвь разгрузки; p – давление штампа на основание; s_0 – остаточная осадка за счет статической деформации; s_b – осадка за счет восстанавливающейся деформации; $s = s_0 + s_b$ – полная осадка штампа

Любое изменение формы тела можно разложить как сумму двух видов деформаций: изменения объема и изменения формы рис.2. Оба вида этих деформаций наблюдаются в грунтах. Для того чтобы оценить исключительно объемные изменения, необходимо исключить влияние изменения формы грунта.

Под воздействием постоянной статической нагрузки от веса городских зданий и сооружений грунты естественных оснований изменяют свою структуру и некоторые физико-механические свойства. Скальные грунты в таблице 1. обычно имеют низкую пористость (до 1%), практически не сжимаются и не растворяются в воде. Они не впитывают влагу и пропускают ее только через трещины таблица 2. Механические свойства скальных грунтов являются высокими [2]. Процесс изменения грунтов проходит через несколько стадий (см. рисунок 3): I – уплотнение; II – сдвиг; III – разрушение. На первой стадии деформации незначительны. Перемещения частиц грунта направлены преимущественно по вертикали и под подошвой формируется область (ядро) уплотненного грунта. Зависимость $S = f(p)$ на этом участке близка к линейной. Во второй стадии характер деформирования меняется: из-под краев фундамента происходит отжатие грунта и формируются области, в которых прочность грунта исчерпана – области сдвига. По мере их развития приращения осадок все более опережают приращения давлений, что отражается в существенной нелинейности зависимости $S = f(p)$.

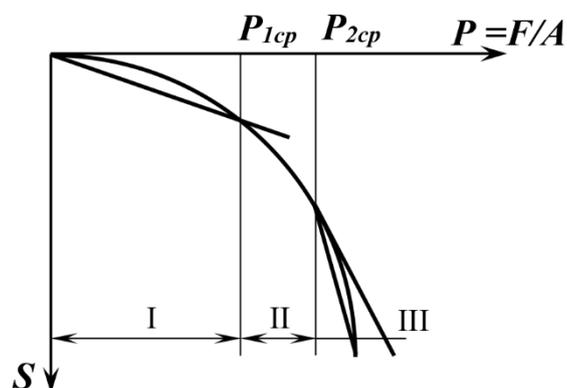


Рисунок 3 – Стадии деформирования оснований: I – уплотнения; II – сдвигов; III – разрушения

Выход областей сдвига на поверхность грунта приводит к наступлению III стадии - разрушению основания с провальной осадкой. На графике в рисунке 3 иллюстрируется необходимость теоретического определения давлений (нагрузок), вызывающих переход основания из одной стадии деформирования в другую. Таблица 3 содержит основные закономерности механики грунтов, описывающие их свойства и характеризующие механические показатели.

Скальные грунты подразделяют по пористости

Таблица 1

Разновидность грунтов по пористости	Пористость, %
Практически непористые	<3
Слабо пористые	От 3 до 10 включ.
Средне пористые	>10 до 30 включ.
Сильно пористые	<30

Массив скальных грунтов подвергается классификации в зависимости от степени трещиноватости.

Таблица 2

Степень трещиноватости	Модуль трещиноватости, M_j	Показатель качества породы, RQD, %	Коэф.трещинной пустотности, K_T , %	Объем породных блоков, $дм^3$	Ширина раскрытия трещин, мм	Размер ребра блока, мм
Очень слаботрещиноватые	>1,5	>90	<0,1	Тысячи	>0,5	>1,5
Слабо-трещиноватые	>1,5-5	>75-90	<0,1-0,5	Сотни	>0,5-1	0,5-1,5
Средне-	>5-10	>50-75	<0,5-2,0	Десятки	>1-5	0,3-

трещиноватые						0,5
Сильно-трещиноватые	>10-30	>25-50	<2,0-5	Единицы	>5-10	0,1-0,3
Очень сильно - трещиноватые	>30	0-25	>5	Доли единиц	>10	0,1

Основные принципы механики грунтов

Таблица 3

Свойства	Закон	Показатели	Примечание
Деформационные свойства	Закон уплотнения	m_0 - коэф.сжимаемости m_v - коэф.относительной сжимаемости E_0 - модуль общей деформации	При расчете оснований по 2- группе предельных состояний или по деформациям
Прочностные свойства	Закон Кулона	ϕ - угол внутреннего трения c - удельное сцепление	При расчете устойчивости основания, 1-я группа предельных состояний
Водонепроницаемость	Закон Дарси	k_f – коэф.фильтрации c_v -коэф. консолидации	Расчет осадок основания во времени, другие фильтрационные расчеты

Скальные грунты подразделяют по плотности скелета (сухого) грунта ρ_a

Таблица 4

Разновидность грунтов	Плотность сухого грунта ρ_a , г/см ³
Очень плотный	>2,50
Плотный	$\leq 2,50$ до 2,10 включ.
Средней плотности	<2,10 до 1,20 включ.
Низкой плотности	<1,20

Массив скальных грунтов классифицируется по деформируемости

Таблица 5

Степень деформируемости	Модуль деформации массива E, МПа
Практически недеформируемые	>20 000
Слабдеформируемые	10 000-20 000
Среднедеформируемые	5 000-10 000
Сильно деформируемые	2 000-5 000
Очень сильно деформируемые	<2 000

Скальные и полускальные грунты разделяются на типы по прочности на основе сопротивления одноосному сжатию

Таблица 6

Группа грунтов	Тип прочности	Показатель прочности на одноосное сжатие (R_c , МПа)
Скальные	Очень прочные	Больше 120
	Прочные	120-50
	Средней прочности	50-15
	Малопрочные	15-5
Полускальные	Пониженной прочности	5-3
	Низкой прочности	3-1
	Очень низкой прочности	Меньше 1

Деформационные свойства.

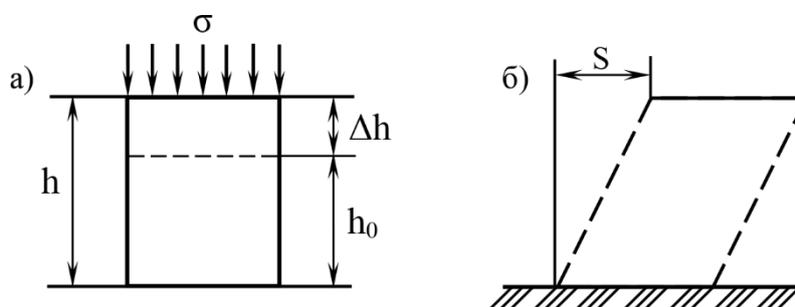


Рисунок 4 – Виды деформаций в грунтах:
а) деформационное сжатие, б) деформационный сдвиг

Сжатие скальных грунтов приводит к их разрушению через образование трещин таблица 2. Структурные модели становятся популярными, так как они учитывают физические принципы поведения грунтов. Эти модели используют

физические свойства материалов для прогнозирования деформаций и разрушений. Некоторые модели описывают среду с множеством трещин, включая тонкие эллиптические [3].

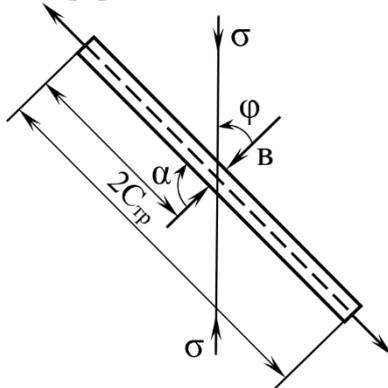


Рис. 5 Тонкая эллиптическая трещина

Свойства трещин таблица 2 важны с механической точки зрения. Деформационные характеристики трещин имеют значение с двух аспектов: с точки зрения перемещений в направлении, перпендикулярном к плоскости трещины (нормальная деформация), и с точки зрения перемещений вдоль плоскости трещины (сдвиговая деформация) [4]. Нормальная деформация трещин обусловлена двумя факторами: первым является отсутствие прочности трещин на растяжение, и вторым - предельное сжатие, которое ограничивает максимальное сближение стенок трещины, не позволяя им превысить расстояние между наиболее удалёнными точками [3]. При испытании трещин на сдвиг возникает сдвиговая деформация, где одна стенка трещины смещается относительно другой. Этот процесс определяет связь между касательными напряжениями и сдвиговыми деформациями. В испытаниях на сдвиг предельное касательное напряжение в плоскости трещины является показателем прочности. При хрупком разрушении выделяются пиковая $\tau_{пр}$ и остаточная $\tau_{ост}$ прочности. Пластическое разрушение происходит при достижении предельного касательного напряжения, вызывающего пластическую деформацию материала в трещине [4].

Литературный обзор: Был проведен обзор существующих методов анализа прочности скального грунта. В работе Эллисона (1988) предложен неразрушающий метод определения прочности горной породы через измерение динамического модуля Юнга [6]. Исследование Вермы, Шармы и Панди (2016) рассматривает поведение смесей почвы и камней на прочность на сдвиг, обнаруживая увеличение пикового напряжения сдвига и угла внутреннего трения при повышенном содержании породы [7]. Чжай, Джанбулат, Хебблвайт и Чжан (2017) предлагают эмпирические подходы к определению механических свойств слабых массивов горных пород [8]. В работе от 2020 года авторы Г. Сунь, Ш. Линь, Х. Чжэн, Ю. Тан, Т. Суй представили метод снижения прочности через виртуальные элементы для анализа устойчивости скальных грунтовых склонов с учетом различных факторов, таких как размер частиц и плотность породы [9].



Рисунок 6. Скальный грунт

Скальный грунт – грунт, имеющий жесткие структурные связи кристаллизационного и/или цементационного типа и предел прочности на одноосное сжатие более 5 МПа в водонасыщенном состоянии. Таблица 6.

Эти свойства делают скальный грунт востребованным для различных инженерных и строительных проектов, таких как дорожное строительство, укрепление склонов, строительство подземных сооружений и другие. Однако их неоднородная структура и возможное непредсказуемое поведение при нагрузке могут представлять вызовы при фундаментных работах.

В настоящее время в области геотехники активно разрабатываются не только новые приборы и устройства для тестирования различных типов грунтов, но и методы интерпретации данных испытаний для определения их характеристик и параметров. Объединение инженерно-геологических, геотехнических исследований и проектирования оснований в комплексную информационную систему, известную как "Комплексная технология инженерно-геологических исследований", позволяет собирать, анализировать и интерпретировать данные измерений с одновременным расчетом оснований фундаментов с использованием аналитических и численных методов. Это позволяет оперативно проводить анализ как лабораторных, так и полевых данных, что существенно сокращает время проведения инженерно-геологических исследований и принятия решений о выборе варианта фундамента.

Сегодня механика грунтов сталкивается с влиянием современных компьютерных технологий, что приводит к значительным изменениям в способах исследования, анализа и применения этой области на практике. Внедрение компьютерных технологий в механику грунтов открывает новые перспективы и пересматривает традиционные методы работы с грунтами.

Компьютерное моделирование прочности скального грунта позволяет более точно анализировать его поведение под различными нагрузками и проводить виртуальные испытания, что экономит время и ресурсы. Основные методы включают МКЭ и МКР, а также программное обеспечение, такое как FLAC, PLAXIS, ABAQUS. Преимущества включают точность, возможность моделирования сложных геометрий, экономию времени и ресурсов, а также

визуализацию результатов. Недостатки включают необходимость в специальных навыках, ограничения модели и зависимость от качества данных. В целом, компьютерные программы представляют мощный инструмент для анализа прочности скального грунта, но их использование требует внимательного подхода и проверки результатов.

Исследования зависимости коэффициента пористости от сжимающих напряжений обычно представлены в виде кривой сжатия. Для анализа взаимодействия между фундаментом и грунтом наиболее широко используемым методом является метод конечных элементов (МКЭ). Этот метод позволяет решать сложные задачи, связанные с физически нелинейным поведением грунта, включая пластическое течение и предельное состояние. Однако существующие компьютерные системы, использующие МКЭ, часто не учитывают изменение прочности и пористости грунта при деформации, что ограничивает их применимость.

Ожидаемые результаты: Исходя из ключевых аспектов, предложенных в статье, предлагается провести лабораторные испытания скальных грунтов в рамках учебного процесса с целью выявления новых методов анализа. Это имеет важное значение для улучшения практики в области инженерии и повышения качества проектирования и строительства. Проведенное исследование поможет выявить основные факторы, влияющие на физико-механические свойства. Полученные результаты могут быть применены для совершенствования методов оценки прочности скального грунта и оптимизации проектирования инженерных сооружений на его основе.

Заключение: Для обеспечения прочности, надежности и долговечности инженерных сооружений, работающих с скальным грунтом, необходимо учитывать разнообразные факторы. Скальный грунт характеризуется сложным составом, проявляющимся в его гетерогенности, пористости и изменчивости свойств во времени и в зависимости от условий эксплуатации. Важно анализировать методы оценки грунта и разрабатывать новые для лучшего понимания его несущей способности. Исследования в этой области уже проведены различными авторами и продолжают активно вестись.

Гетерогенность и неоднородность скального грунта играют ключевую роль в определении его механических свойств и прочности под нагрузкой. Анализ этих аспектов имеет важное значение для инженерных расчетов и проектирования сооружений на скальном грунте. Интеграция различных методов, включая моделирование, лабораторные испытания и теоретические анализы, помогает получить более полное представление о прочности скального грунта под нагрузкой. Такие подходы позволяют объединить преимущества новых методов с традиционными теоретическими и эмпирическими подходами для достижения более надежных результатов.

Хотя новые компьютерные методы могут быть более сложными в применении и требовать специализированного оборудования и знаний, теоретические и эмпирические подходы могут быть более простыми и

оперативными на практике. Важно учитывать, что они также могут иметь ограничения в точности и области применимости.

Список литературы:

1. Жидкова Т.А. Механика грунтов, основания и фундаменты. Минск, 2022 г.
2. Soils. Classification Москва, 2010 г.
3. Зерцалов М.Г. Механика скальных грунтов и скальных массивов: учеб. – Москва, 2003 г.
4. А.В. Мащенко, А.Б. Пономарев, Е.Н. Сычкина Специальные методы механики грунтов и механики скальных Пермь, 2014 г.
5. А. Ф. Вадюнина и З. А. Корчагина. Методы определения физических свойств почв и (В поле и лаборатории), «ВЫСШАЯ ШКОЛА» Москва, 1961 г.
6. <https://doi.org/10.1002/ESP.3290130807>
7. https://www.semanticscholar.org/paper/Study-of-Shear-Strength-Behaviour-of-Soil-Rock-Verma-Sharma/891d58d00bbfe8c2c760e25b2b51ce6dcded9fb7?utm_source=direct_link
8. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2017.05.261>
9. <https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2019.103349>

УДК 69.059.25

Создание цифрового двойника существующего жилого многоэтажного здания для эксплуатации, модернизации и капитального ремонта

КулмановаНазираКадыровна

nazira-kulmanova@bk.ru

д.т.н., профессор, Академик МАИИ

АймурзаеваЖазираКенесовна

aimurzaeva@mail.ru

к.т.н., ассоц.профессор

Каспийского общественного университета,

Шадьяров Артур Серикович

au-studio@mail.ru

архитектор, сеньор-лектор

Каспийского общественного университета, Академик МАИИ, Главный архитектор ТОО «au-studio»

Аннотация Технология біздің күнделіктіө міріміздіңәр түрлі аспектілер інеенетін қазіргіәлемде көпқабатты тұрғын үйлер шетте қалмайды. Мұндай үйлерү шінцифрлық дубль жасаужайлылық, қауіпсіздік жәнебасқару тиімділігінарттыру дыңнегізгі элементіне айналады. Бұл мақалада біз көпқабатты үйгеарналған цифрлық дубль тұжырымдамасын, оның артықшылықтары мен ықтимал қолданылуын қарастырамыз.

Annotation. In the modern world, where technology penetrates into various aspects of our daily lives, residential multi-storey buildings do not stand aside. Creating a digital twin for such homes is becoming a key element in improving comfort, safety and management efficiency. In this article, we will consider the

concept of a digital twin for a residential multi-storey building, its advantages and potential applications.

Аннотация. В современном мире, где технологии проникают в различные аспекты нашей повседневной жизни, жилые многоэтажные дома не остаются в стороне. Создание цифрового двойника для таких домов становится ключевым элементом в повышении уровня комфорта, безопасности и эффективности управления. В данной статье мы рассмотрим концепцию цифрового двойника для жилого многоэтажного дома, его преимущества и потенциальные применения.

Ключевые слова: BIM технологии, цифровой двойник, DigitalTwin, ЦД, DigitalTwin, DT, Жизненный цикл, PLM - PLM (ProductLifecycleManagement) – управление жизненным циклом продукции, REVIT – компьютерная программа, Интернет вещей (англ. internetofthings, IoT) , мониторинг, 3D моделирование, фотограмметрия, лазерное сканирование, искусственный интеллект, датчики, капитальный ремонт, модернизация, контроль процессов, эксплуатация здания, имитационное моделирование, градостроительные объекты, исследование, «умный» дом, виртуальная модель, информационная модель актива (AIM).

Введение. В современном мире, где технологии проникают в различные аспекты нашей повседневной жизни, жилые многоэтажные дома не остаются в стороне. Создание цифрового двойника для таких домов становится ключевым элементом в повышении уровня комфорта, безопасности и эффективности управления. В данной статье предлагается концепция цифрового двойника для жилого многоэтажного дома, его преимущества и потенциальные применения. Термин «цифровой двойник» - (ЦД, DigitalTwin, DT) стал крайне популярным в последнее время. Цифровой двойник (DigitalTwin) представляет собой виртуальную модель объекта или системы, которая точно отражает его физическое состояние, поведение и характеристики в реальном времени. Это цифровое представление объекта обычно создается с использованием данных, полученных от различных датчиков, а также информации о его конструкции, функциональности и окружающей среде. Цифровой двойник может быть использован для анализа, прогнозирования и оптимизации работы объекта или системы.

Пример создания цифрового двойника многоэтажного жилого дома в г. Алматы

Цифровой двойник — это цифровая (виртуальная) модель любых объектов, систем, процессов или людей. Она точно воспроизводит форму и действия оригинала и синхронизирована с ним[1]. **Цифровой двойник (ЦД) нужен** для того, чтобы смоделировать то, что будет происходить с оригиналом в тех или иных условиях. Это помогает, во-первых, сэкономить время и средства (например, если речь идет о сложном и дорогостоящем оборудовании), а во-вторых — избежать вреда для людей и окружающей среды[1]. Позднее, с развитием виртуальных моделей, инженеры пришли к практике прогнозирования поведения основного аппарата на базе

математического моделирования его свойств и поведения с помощью цифровой модели [2]. **ЦД – это цифровая копия конкретного физического объекта, которая отражает** структуру, производительность, техническое состояние и характер рабочей миссии физического объекта, возникшие неисправности, а также историю технического обслуживания и ремонта реального изделия (физического двойника). **В данной статье предлагается пример создания цифрового двойника реально существующего многоэтажного жилого дома в г. Алматы, построенного в 1980 году. Данный проект в настоящее время находится в разработке.**

1. При создании ЦД существующих зданий, построенных десятки лет назад, **возникают большие проблемы.** Отсутствие большинства чертежей проекта здания усложнило работу по созданию ЦД жилого дома. Здание не было изначально спроектировано с учетом систем IoT, так как в то время таких систем не было. Недостаточно было информации для создания точного цифрового двойника.

2. В настоящее время для создания ЦД использовались обмерные данные. На основе фотографий с помощью метода фотограмметрии создавались отдельные части трехмерной модели архитектурных деталей. Таким образом, создавалась виртуальная 3D модель здания, а также генплан и инженерные сети.

3. В результате появилась возможность проверить предварительные расчеты по капитальному ремонту. В будущем предполагается вести мониторинг всех инженерных систем здания, контролировать эксплуатационные ресурсы, прогнозировать аварийные ситуации и планировать капитальный ремонт. Данные вводились в проект, созданный в программе **REVIT**[2]. При внесении данных обнаружены неточности и погрешности. В составленные таблицы спецификаций вносились корректировки. (таблица 1)

4. В обмерных работах предпочтительно применять **лазерные сканеры**, которые дают отличные результаты. Облако точек, создаваемое при сканировании объекта, позволяет регистрировать даже незначительные нюансы и отклонения фактически существующих архитектурных элементов от проектных решений. (рисунок 1)

5. В настоящее время в мире накоплен достаточный опыт применения лазерных сканеров для создания цифровых двойников. Так, например, при восстановлении Кафедрального собора Нотр Дам де Пари применялась именно такая технология. Колоссальный объем полученной информации позволял детально изучить степень разрушений при пожаре, и скрупулезное восстановление памятника архитектуры. Но даже в таком подходе к работе оптимальной погрешностью между работой цифрового двойника и его физического прототипа считают 5%. [8].

6. В ходе работ по созданию актуальной информационной модели учитываются свойства материалов, их состояние и предполагаемая замена их на другие материалы с лучшим качеством и новыми свойствами. [6].

Аспекты ключевой роли цифрового двойника в управлении жилыми многоквартирными домами:

1. Цифровой двойник (ЦД) позволяет непрерывно мониторить различные параметры и состояние жилого дома, такие как расход энергии, качество воздуха, температура, уровень шума и т.д. Это позволяет оперативно выявлять проблемы и совершенствовать управление.

2. Благодаря анализу данных, собранных цифровым двойником, можно оптимизировать использование ресурсов, таких как энергия и вода. Например, можно автоматизировать системы отопления и кондиционирования воздуха в зависимости от внешних условий и потребностей жильцов.

3. ЦД может быть использован для прогнозирования будущего состояния и работы жилого дома на основе исторических данных и моделирования различных сценариев. Это помогает [4]. оптимизировать планирование ремонтов, обслуживания и модернизации инфраструктуры.

4. ЦД интегрирует системы безопасности, такие как видеонаблюдение, контроль доступа и датчики дыма. Это позволяет оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации и обеспечивать безопасность жильцов и их имущества.

5. ЦД может быть использован для настройки окружающей среды в жилом доме в соответствии с предпочтениями и потребностями жильцов. Например, автоматизация освещения и управление климатом могут быть настроены на оптимальный уровень комфорта. ЦД – это средство коммуникации для инженеров из разных областей знания.

Создание цифрового двойника может быть основано на следующих принципах и возможностях:

1. Интеграция данных: Один из основных принципов заключается в сборе данных из различных источников, таких как датчики, устройства **Интернета вещей (IoT)**, базы данных и другие системы управления. Эти данные могут включать в себя информацию о состоянии объекта, его окружающей среде и взаимодействии с другими объектами.

2. Моделирование объекта: На основе собранных данных создается виртуальная модель объекта или системы, которая точно отражает его физические характеристики, структуру и поведение. Эта модель может быть трехмерной или иметь другие формы представления, в зависимости от конкретного применения. [5].

3. Синхронизация с реальным объектом: ЦД должен быть непрерывно синхронизирован с реальным объектом или системой, чтобы обеспечить актуальность и точность данных. Это может включать в себя обновление данных в реальном времени, а также обратную связь между цифровым двойником и реальным объектом.

4. Аналитика и прогнозирование: Одной из ключевых возможностей цифрового двойника является его способность к анализу данных и прогнозированию различных сценариев. Это позволяет принимать обоснованные решения на основе данных и оптимизировать работу объекта или системы. [7].

5.Интерактивность и управление: ЦД может предоставлять возможности для взаимодействия и управления объектом или системой через виртуальные интерфейсы. Это может включать в себя настройку параметров работы, выполнение симуляций и моделирование различных сценариев.

6.Безопасность и защита данных: ЦД может предотвратить несанкционированный доступ к информации и сохранить конфиденциальность чувствительных данных.

7. Создание ЦД основано на интеграции данных, моделировании объекта и его окружения, а также на анализе данных и управлении объектом или системой с использованием виртуальных интерфейсов. [7].

Преимущества использования цифрового двойника в жилых многоквартирных домах:

1. ЦД позволяет непрерывно мониторить потребление энергии, воды и других ресурсов в здании, что позволяет выявить возможности для оптимизации и снижения расходов, что в итоге приводит к экономии средств.

2. ЦД может быть использован для автоматизации систем управления освещением, климатическими условиями и другими коммунальными услугами. Это позволяет создать персонализированные настройки для каждой квартиры или даже для каждого жильца, обеспечивая максимальный уровень комфорта и удобства.

3. ЦД может интегрировать системы безопасности, такие как видеонаблюдение, контроль доступа и датчики пожарной сигнализации. Автоматизация этих систем позволяет оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации и обеспечивать защиту как для жильцов, так и для имущества.

4. ЦД позволяет в реальном времени отслеживать состояние различных инженерных систем и оборудования в здании. Это помогает предотвращать аварийные ситуации, а также оптимизировать расписание технического обслуживания и ремонта.

5. ЦД предоставляет управляющим компаниям и владельцам зданий ценную информацию о его работе и использовании ресурсов. Это помогает принимать более обоснованные решения в области управления зданием, а также оптимизировать операционные процессы. [4]

Выводы.

1. Цифровой двойник для жилого многоквартирного дома представляет собой мощный инструмент, который может значительно улучшить уровень комфорта, безопасности и эффективности управления, **что делает эту технологию важным элементом современного управления недвижимостью.**
2. ЦД – это средство коммуникации для инженеров из разных областей знания. В этом смысле ЦД представляет особый интерес как технология, которая находится на стыке цифровой и физической реальности и при этом развивается на фоне конвергенции целого ряда новых перспективных

технологий, таких как аддитивные технологии, искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей.

Список литературы:

1. Прохоров А., Лысачев М. Научный редактор профессор Боровков А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое, исправленное и дополненное. – М.: ООО «АльянсПринт», 2020. – 401 стр., ил.
2. Что такое цифровые двойники и где их используют <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6107e5339a79478125166eeb>
3. Цифровой двойник производства <https://www.youtube.com/watch?v=NVoX6WBjFBw>
4. СП РК 1.02-112-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 1. Общие понятия».
5. СП РК 1.02-113-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 2. Требования к информационным моделям на стадии предпроектной подготовки строительства
6. СП РК 1.02-114-2018 «Жизненный цикл строительных объектов Часть 3. Требования к информационным моделям на стадии проектной подготовки строительства».
7. СП РК 1.02-121-2019. Применение информационного моделирования в эксплуатирующей организации.
8. Notre-Dame: building a digital twin | CNRS in English <https://www.youtube.com/watch?v=p-2J0H5i6-4>

УДК 69.059.25

Перспективы развития новых технологий строительного производства на базе искусственного интеллекта

КулмановаНазираКадыровна

nazira-kulmanova@bk.ru

д.т.н., профессор, Академик МАИН

АймурзаеваЖазираКенесовна

aimurzaeva@mail.ru

к.т.н., асоц.профессор Каспийского общественного университета,

Шадьяров Артур Серикович

au-studio@mail.ru

архитектор, сеньор-лектор Каспийского общественного университета,

Академик МАИН, Главный архитектор ТОО «au-studio»

Аннотация Технология біздің күнделікте міріміздің әр түрлі аспектілеріне енетін қазіргі әлемде көпқабатты тұрғын үйлер шетте қалмайды. Мұндай үйлерү шінцифрлық дубль жасау жайлылық, қауіпсіздік және басқару тиімділігін арттырудың негізгі элементіне айналады. Бұл мақалада біз көпқабатты үйге арналған цифрлық дубль тұжырымдамасын, оның артықшылықтары мен ықтимал қолданылуын қарастырамыз.

Annotation. In the modern world, where technology penetrates into various aspects of our daily lives, residential multi-storey buildings do not stand aside. Creating a digital twin for such homes is becoming a key element in improving

comfort, safety and management efficiency. In this article, we will consider the concept of a digital twin for a residential multi-storey building, its advantages and potential applications.

Аннотация. В современном мире, где технологии проникают в различные аспекты нашей жизни. Искусственный интеллект, интернет вещей и сенсорные сети играют ключевую роль в настоящее время, обеспечивая возможность взаимодействия между физическими объектами и цифровым пространством. В статье представлен вариант применения искусственного интеллекта, интернета вещей и сенсорных сетей в системах управления строительным производством.

Ключевые слова: REVIT – компьютерная программа, искусственный интеллект, интернет вещей (англ. internetofthings, IoT), сенсорные сети, мониторинг, датчики, модернизация, контроль процессов, эксплуатация здания, имитационное моделирование, строительные объекты, исследование, виртуальная модель, мониторинг, сенсорные сети, строительное производство

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в системах управления, включая создание и развитие цифрового двойника различного профиля. Мощный толчок в развитии цифровых двойников произошел благодаря развитию искусственного интеллекта и интернета вещей. Интернет вещей и сенсорные сети играют все более важную роль в современном мире, создавая новые возможности для улучшения жизни и работы в различных сферах деятельности. Новые технологические прорывы часто возникают на стыке дисциплин. В настоящее время представляет особый интерес технологии, которые находятся на стыке цифровой и физической реальности и при этом развиваются на фоне конвергенции целого ряда новых перспективных технологий, таких как аддитивные технологии, искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей и т. д. [1] Известно, что новые технологические прорывы часто возникают на стыке дисциплин.

Искусственный интеллект, интернет вещей и сенсорные сети в системах управления строительным производством

1. Искусственный интеллект (ИИ) на современном этапе развития строительного производства играет ключевую роль в системах управления, включая создание и развитие цифрового двойника. Мощный толчок в развитии цифровых двойников произошел благодаря развитию искусственного интеллекта, а также интернета вещей и **сенсорных сетей** играющие все более важную роль в современном мире, создавая новые возможности для улучшения жизни и работы в различных сферах деятельности. [1] Согласно исследованию GartnerHypeCycle, описывающему циклы зрелости технологий, это произошло в 2015 году. В 2016-м цифровые двойники и сами вошли в GartnerHypeCycle, а к 2018 году оказались на пике. **Интернет вещей (IoT) и сенсорные сети играют ключевую роль в современном мире, обеспечивая возможность взаимодействия между физическими объектами и цифровым**

пространством [2]. Известно, что новые технологические прорывы часто возникают на стыке дисциплин. В этом смысле строительное производство представляет особый интерес как технология, которая находится на стыке цифровой и физической реальности и при этом развивается на фоне конвергенции целого ряда новых перспективных технологий, таких как аддитивные технологии, искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей [2].

2. Принцип устройства Интернет вещей (IoT) и сенсорных сетей, играющие ключевую роль в современном мире, обеспечивают возможность взаимодействия между физическими объектами и цифровым пространством. Устройства IoT, такие как сенсоры, датчики и умные устройства, собирают различные виды данных из окружающей среды. Эти данные могут включать в себя информацию о температуре, влажности, освещенности, уровне шума, движении и других параметрах, в зависимости от конкретных потребностей и задач.

3. Устройства IoT обычно используют беспроводные технологии связи, такие как Wi-Fi, Bluetooth и др., для передачи собранных данных. Это обеспечивает гибкость в развертывании и управлении системами IoT без необходимости проведения проводной инфраструктуры. Данные, собранные от устройств IoT, могут быть переданы в централизованную систему управления. Это может быть облачная платформа или локальный сервер, который обрабатывает, хранит и анализирует данные, а также управляет подключенными устройствами.

4. Собранные данные могут быть проанализированы с использованием алгоритмов машинного обучения и аналитических методов. Это позволяет выявлять паттерны, тренды, аномалии и делать выводы для принятия более обоснованных решений в различных областях, таких как управление ресурсами, безопасность, строительное производство и т.д. [3].

5. IoT и сенсорные сети находят применение в различных отраслях, таких как умный город, умный дом, промышленность, здравоохранение, сельское хозяйство, транспорт и др. Они помогают повысить эффективность, автоматизировать процессы, улучшить качество жизни и обеспечить экономическую эффективность. Устройства IoT, такие как сенсоры, датчики и умные устройства, собирают различные виды данных из окружающей среды. Эти данные могут включать в себя информацию о температуре, влажности, освещенности, уровне шума, движении и других параметрах, в зависимости от конкретных потребностей и задач. Устройства IoT обычно используют беспроводные технологии связи, такие как Wi-Fi, Bluetooth и др., для передачи собранных данных. Это обеспечивает гибкость в развертывании и управлении системами IoT без необходимости проведения проводной инфраструктуры. Данные, собранные от устройств IoT, могут быть переданы в централизованную систему управления. Это может быть облачная платформа или локальный сервер, который обрабатывает, хранит и анализирует данные, а также управляет подключенными устройствами.

6.Собранные данные могут быть проанализированы с использованием алгоритмов машинного обучения и аналитических методов. Это позволяет выявлять паттерны, тренды, аномалии и делать выводы для принятия более обоснованных решений в различных областях, таких как управление ресурсами, безопасность, строительное производство и т.д. IoT и сенсорные сети находят применение в различных отраслях, таких как умный город, умный дом, промышленность, здравоохранение, сельское хозяйство, транспорт и др. Они помогают повысить эффективность, автоматизировать процессы, улучшить качество жизни и обеспечить экономическую эффективность. [4].

7.Искусственный интеллект (ИИ) позволяет автоматизировать ряд процессов управления, таких как контроль за энергопотреблением, управление системами отопления и кондиционирования воздуха, оптимизация работы электроприборов и многое другое. Это позволяет снизить затраты на эксплуатацию и повысить эффективность использования ресурсов. ИИ применяется для анализа данных из систем безопасности, таких как видеонаблюдение и контроль доступа, для обнаружения аномального поведения и автоматического оповещения о возможных угрозах. Это повышает уровень безопасности для строительства. ИИ может непрерывно улучшать свои алгоритмы и модели на основе получаемого опыта и данных, что позволяет достигать более точных и эффективных результатов при строительстве зданий и сооружений. [5].

Выводы.

1.Искусственный интеллект позволяет: на основе собранных данных создать виртуальную модель объекта или системы, которая точно отражает его физические характеристики, структуру и поведение.

2.Эта модель может быть трехмерной или иметь другие формы представления, в зависимости от конкретного применения играет важную роль в усовершенствовании строительного производства, повышая его эффективность за счет: - управления данными, эксплуатационных характеристик строительного объекта ; - контроля за состоянием строительного объекта при помощи автоматизированной системы мониторинга (при наличии); - моделирования и симуляция в целях предупреждения и профилактики чрезвычайных ситуаций и определение эффективных сценариев реагирования на них.

Список литературы:

- 1.Прохоров А., Лысачев М. Научный редактор профессор Боровков А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое, исправленное и дополненное. – М.: ООО «АльянсПринт», 2020. – 401 стр., ил.
- 2.СП РК 1.02-112-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 1. Общие понятия».
- 3.СП РК 1.02-113-2018 «Жизненный цикл строительных объектов. Часть 2. Требования к информационным моделям на стадии предпроектной подготовки строительства
- 4.СП РК 1.02-114-2018 «Жизненный цикл строительных объектов Часть 3. Требования к информационным моделям на стадии проектной подготовки строительства».
- 5.СП РК 1.02-121-2019. Применение информационного моделирования в эксплуатирующей организации

Современные конструктивные особенности при возведении покрытий зданий и сооружений

Рубец Данил Александрович

Rubec.danil@gmail.com

Студент 3 курса, Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна, Каспийского общественного университета. (Казахстан, г. Алматы).

Научный руководитель – Дубинин Александр Александрович,

к.т.н., ассоциированный профессор,

Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна,

Каспийского общественного университета,

(Казахстан г. Алматы).

Аннотация. В статье рассматриваются изобретения, которые относятся к области строительства, и могут быть использованы при возведении покрытий зданий и сооружений различного назначения.

Ключевые слова: покрытие зданий, несущая конструкция, аксонометрия, ферма.

Сегодня покрытие - это неотъемлемая часть нашей жизни. Это понятие охватывает все, от технологий и связи до окружающей среды и здоровья. Этот документ призван изучить, как покрытие влияет на нас и что можно ожидать в будущем.

В современном строительстве используются инновационные технологии, учитывающие некоторые конструктивные особенности при возведении зданий:

1. Покрытие здания, включающая шпренгельные фермы с прогонами из спаренных швеллеров с подкосами.

2. Конструкции соединений перекрестных несущей и связевых ферм покрытия.

3. Арочная конструкция с наклонными гибкими тягами для покрытий зданий.

4. Покрытие с раздвижными секциями для теннисного корта.

Покрытие здания, выполняемых по прямоугольной сетке колонн. Данное изобретение относится к строительству согласно которому, покрытие здания включает опертые на колонны шпренгельные фермы, на которые установлены прогоны из спаренных швеллеров с подкосами. Верхние концы подкосов шарнирно закреплены между швеллерами прогонов, а нижние концы подкосов расположены на равном расстоянии от верхнего пояса ферм и прикреплены к стойкам ферм. В прифахверковом шаге колонн здания нижние

концы подкосов соединены между собой затяжками, а в продольном сечении здания по осям колонн нижние концы подкосов прикреплены к колоннам.

На рис.1 изображена аксонометрия ячейки здания по сетке колонн размерами на пролет ферм и на шаг прогонов покрытия.

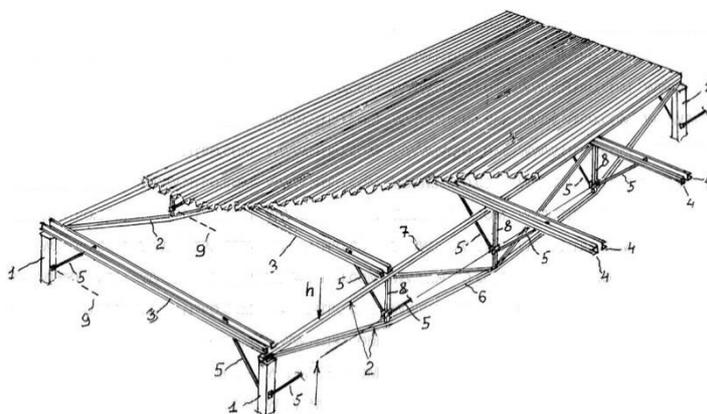


Рис.1. Аксонометрия ячейки здания по сетке колонн

В покрытии полностью исключается необходимость установки вертикальных связей между фермами 2, а их функции выполняют прогоны 3 с подкосами 5, при этом прогоны 3 требуют меньшего расхода материала за счет их неразрезной схемы работы и выполняются типовыми одной высоты на все покрытие.

Покрытие работает следующим образом.

В покрытии надколенные прогоны 3 (рис.1) передают нагрузку непосредственно на колонны 1, остальные прогоны 3 оперты в стойки 8 ферм и передают нагрузку на нижние пояса 6 шпренгельных ферм 2, что полезно для работы ферм покрытия.

Конструктивное решение позволяет получить наибольшую экономию материала в покрытии.

Наиболее эффективной областью применения решения являются покрытия мало и много пролетных зданий до 30 и более метров с шагом колонн до 12 метров.

Технический результат изобретения заключается в снижении расхода материала.

Покрытия и возможность его использование для покрытий зданий, содержащих фермы, опертые на них прогоны из швеллеров, а по прогонам уложенные и прикрепленные к ним плиты настила.

Изобретение относится к строительству и касается покрытий зданий, выполняемых по прямоугольной сетке колонн.

В качестве недостатка можно указать необходимость установки связей по покрытию для обеспечения устойчивости ферм из их плоскости.

Покрытие здания, сооружения и узел соединения перекрестных несущей и связевых ферм покрытия, выполняемых узлов соединения

перекрестных несущей и связевых ферм покрытия. [3] (2013, Россия). Данное покрытие относится к строительству, более конкретно к несущим металлическим конструкциям покрытий зданий промышленного, назначения и сооружений типа стадионов, ангаров, мини-рынков и т.д., содержит несущие и размещенные между ними связевые фермы. Связевые фермы выполнены с верхним и нижним поясами, пересекающимися в одном уровне с одноименными поясами несущих ферм. Связевая ферма выполнена с торцевыми стойками, соединяющими концы ее поясов. Нижний пояс связевой фермы дугообразно изогнут в направлении верхнего пояса и жестко связан с ним в вершине дуги.

Область техники, к которой относится изобретение.

В качестве прогонов обычно используют простые балки из стального проката (тавра, швеллера, и т.п.) или же решетчатые конструкции. Однако все известные конструкции прогонов служат для связи ферм только по одному поясу, обычно верхнему, что не обеспечивает достаточной пространственной жесткости конструкции покрытия и требует формирования в нем дополнительных горизонтальных и вертикальных связей, что ведет к увеличению количества сборочных единиц, повышению металлоемкости покрытия и трудоемкости его монтажа.

Покрытие здания, содержащее арочные фермы, соединенные прогонами в виде горизонтальной балки, опертой на верхние пояса смежных ферм и выполненной с одной стороны со стойкой, к свободному концу которой закреплена вилка для удержания нижнего пояса фермы. Однако такое решение при больших нагрузках не способно обеспечить необходимую жесткость конструкции покрытия.

Пространственная несущая конструкция покрытия здания, включающая перекрестные во взаимно перпендикулярных направлениях равновысокие фермы с поясами и решетками из замкнутого прямоугольного профиля. Верхние и нижние пояса ферм одного направления расположены над одноименными поясами ферм другого направления и оперты на них. Для возможности монтажа нижние пояса ферм выполнены съемные, а соединение ферм осуществляется посредством сварки через верхние пояса[2] (2013г., Россия).

Неразъемное сварное соединение пересекающихся ферм покрытия, которые объединены между собой в решетчатую конструкцию посредством листовых фасонки, установленных в прорезях поясных уголков ферм одного направления, к фасонкам приварены стержневые элементы, образующие ферму в другом направлении.

Узловое соединение поперечной и продольной ферм, выполненных из трубчатого квадратного профиля, содержащее Г-образный фланец, закрепленный на верхнем поясе поперечной фермы, зацепляемый за листовую фасонку продольной фермы с последующим болтовым соединением с ней.

К недостаткам известной конструкции можно отнести трудоемкость монтажа длинномерных элементов и большую металлоемкость, обусловленную конструкцией ферм, выполненных несущими для обоих направлений.

Конструкция связевой фермы отличается простотой, технологичностью изготовления и достаточно низкой металлоемкостью и при этом характеризуется высокой жесткостью и изгибной прочностью.

Технический результат заключается в снижении металлоемкости пространственной форменной конструкции покрытия при сохранении ее высокой несущей способности, а также упрощение монтажных работ.

Таким образом, в заявляемом техническом решении реализованы сразу три основных принципа проектирования: наибольшая экономия металла, наименьшая трудоемкость изготовления и наибольшая скорость монтажа.



Рис. 2. Аксонометрия



Рис.3. Связевая ферма



Рис.4. Узел соед. перекрестных ферм

Арочная конструкция для покрытий зданий, выполняемых при возведении покрытий арочного очертания над зданиями и сооружениями различного назначения. Данное изобретение относится к области строительства и может быть использовано при возведении покрытий арочного очертания над зданиями и сооружениями различного назначения (промышленные,

гражданские, сельскохозяйственные, складские и т.д.). В состав арочной конструкции входят криволинейный верхний пояс, затяжка, соединяющая опорные узлы арочной конструкции, симметрично расположенные две наклонные гибких тяги.

Криволинейный верхний пояс и затяжка соединены между собой двумя симметрично расположенными стойками, поставленными перпендикулярно оси верхнего пояса в точке сопряжения стоек и верхнего пояса на расстоянии одной четверти пролета арочной конструкции от опорных узлов. Наклонные гибкие тяги соединены верхними концами с узлами соединения стоек и криволинейного верхнего пояса, а нижними концами - с узлами соединения стоек с затяжкой.

Техническим результатом, полученным от использования изобретения, является повышение несущей способности арочной конструкции при действии на покрытия зданий односторонних и других неблагоприятных временных нагрузок.

Известное конструктивное решение имеет следующие существенные недостатки.

1. Наклонные гибкие тяги способны ограничить выгиб верхнего пояса при односторонней временной нагрузке лишь вверх.
2. Применение наклонных гибких тяг, присоединенных к опорным узлам арки, из-за их значительной длины технически оправдано только при относительно небольших пролетах арки.

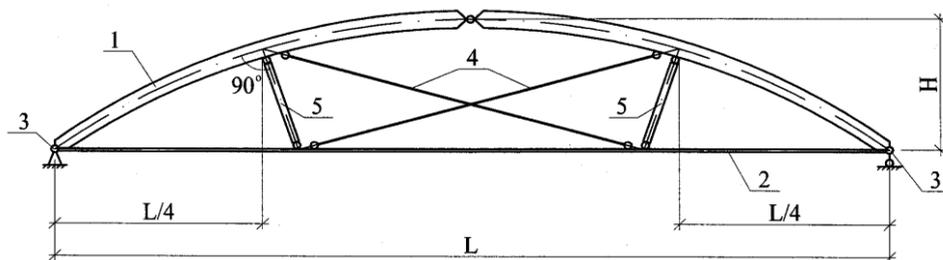


Рис.5 Общий вид арочной конструкции

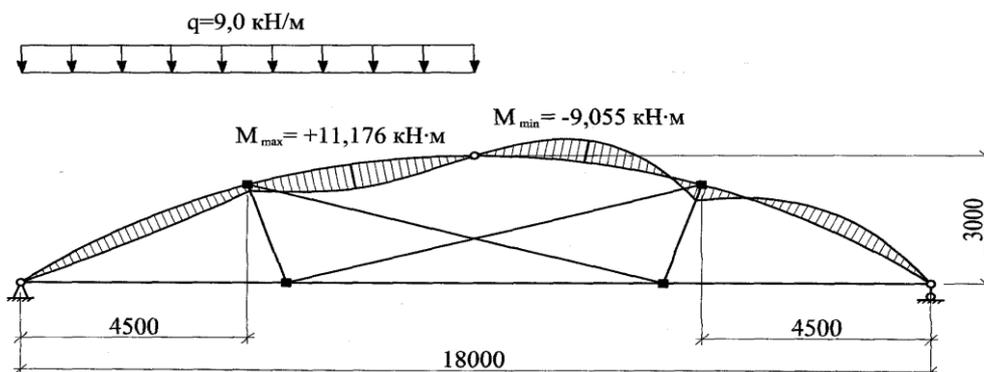


Рис.6 Эпюра изгибающих моментов в верхнем поясе арочной конструкции без наклонных гибких тяг и стоек при односторонней нагрузке.

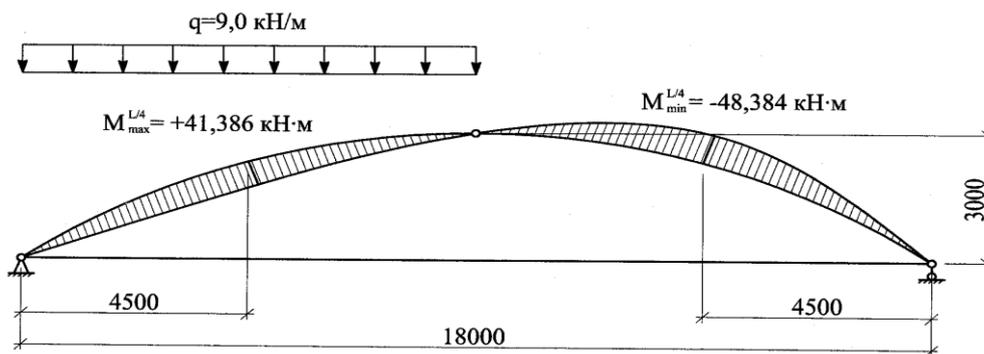


Рис.7 Эпюра изгибающих моментов в верхнем поясе арочной конструкции с наклонными гибкими тяга-ми и стойками при односторонней нагрузке.

Раздвижное покрытие для теннисного корта, выполняемых для игровых видов спорта на открытом воздухе, но с раздвижным покрытием, которое позволяет защищать площадку во время дождя или от прямых лучей солнца в случае слишком жаркой погоды. Данное изобретение относится к спортивным сооружениям. Задачей предлагаемого устройства является решение проблемы игры летом на открытом воздухе в любую погоду. Решение задачи состоит в том, что предлагается раздвижное покрытие, состоящее из секций и их привода, отличающееся тем, секции выполнены разными по размерам и установлены с возможностью взаимного перекрытия при продольном перемещении по направляющим, которые смонтированы на несущих опорах.



Благодаря тому, что секции выполнены разными по размерам и установлены с возможностью взаимного перекрытия при продольном перемещении по направляющим, позволяет все четыре секции собрать вместе на одном конце и надвинуть одна на другую, так что они занимают место как одна секция за пределами площадки. Это и позволяет сделать компактным все сооружение и

уменьшить затраты на его изготовление и эксплуатацию. Такое спортивное сооружение может быть использовано, например, для комфортной игры в теннис на корте с грунтовым или любым другим покрытием независимо от погоды.



Известно также раздвижное покрытие, которое снабжено раздвижными секциями и их приводом, принятое нами за прототип.

Недостатком известных покрытий является их сложность и очень высокая стоимость, так как они являются

капитальными стационарными сооружениями.

Задачей предлагаемого устройства является решение проблемы игры летом на открытом воздухе в любую погоду.

Целесообразно выполнить секции из прозрачного материала для лучшего естественного освещения, а также для наблюдения за игрой с высоких трибун во время соревнований.

Предлагаемое устройство иллюстрируется чертежами.



Рис.8-10. Раздвижное покрытие для теннисного корта.

Техническим решением покрытий позволяет сделать компактным все сооружений и уменьшит затраты на его изготовление и эксплуатацию, и обеспечит гарантированный экономический эффект.

Обобщая приведенные исследования по возведению покрытий зданий и сооружений можно сделать следующие **выводы**:

1. Для экономии материала и эффективности возведения покрытий зданий необходимо использовать шпренгельные фермы, на которые установлены прогоны из спаренных швеллеров с подкосами.

2. Для снижения металлоемкости и упрощении монтажных работ используется следующее изобретение, которое заключается в том, что связевые фермы выполняются с верхним и нижним поясами, пересекающимися в одном уровне с одноименными поясами несущих ферм.

3. Для повышения несущей способности арочной конструкции при действии на покрытия зданий односторонних и других неблагоприятных временных нагрузок необходимо в состав арочной конструкции использовать криволинейный верхний пояс и затяжку, соединяющую опорные узлы арочной конструкции с симметрично расположенными двумя наклонными гибкими тягами.

4. Для раздвижного покрытия для теннисного корта необходимо использовать модель спортивного сооружения с раздвижным покрытием, которое позволяет защищать площадку во время дождя или от прямых лучей солнца в случае слишком жаркой погоды.

Перечисленные новые технологии при возведении покрытий зданий и сооружений используются для следующих дисциплин: «Инженерная механика

I», «Инженерная механика II», «Инженерная механика III», «Строительные конструкции».

Список литературы

1. Хисамов Р.И., Шакиров Р.А.. «Покрытие зданий». Патент на изобретение №: 2500861. ФГБОУ ВПО, КГАСУ, 2013г.
2. Марутян А.С..«Пространственная решетчатая несущая конструкция» Патент на изобретение №: 2485257. Россия, 2013г.
3. Спиридонов А.И.. «Покрытие здания, сооружения и узел соединения перекрестных несущей и связевых ферм покрытия». Патент на изобретение № 2475603, 2013г.
4. Жаданов В.И., Дмитриев П.А., Михайленко О.А., Аркаев М.А.. «Арочная конструкция для покрытий зданий». Патент на изобретение №: 2498026, ОрГУ, 2013г.
5. Авилов Е.С., Мороз Ю.А., Юдин В.В.. «Раздвижное покрытие для теннисного корта». Патент на полезную модель №: 127793, Омск, 2013г.

УДК 691.3

Исследование работы бесклинкерного керамзитобетона на местное действие нагрузки

Оразаева Камила

orazayeva.kami@gmail.com

студент Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна,

Каспийского общественного университета

Научный руководитель – Бакиров Келес Капашович

к.т.н., ассоц.проф. Каспийского общественного университета

Аннотация. Приведены результаты испытания бесклинкерного керамзитобетона на местное сжатие.

Алматинским НИИСтромпроектом разработан способ активизации вяжущих свойств отходов фосфорного производства некондиционным жидким стеклом, в результате чего получено новое бесклинкерное вяжущее для бетонов (авторское свидетельство 425870). Произведен подбор составов бесклинкерного керамзитобетона различных марок. Применение в строительстве бетона с бесклинкерным вяжущим дает возможность снизить потребность в дефицитном строительном материале – цементе и утилизировать отходы фосфорного производства.

Проведены исследования прочности и деформативности бесцементного керамзитобетона при местном действии сжимающей нагрузки.

Для испытания были изготовлены образцы – кубы (всего их 31) размерами 20х20х20 см из бетона трех составов. В качестве крупного заполнителя использован керамзит фракций 5-10 и 10-20 мм, вяжущего – жидкое стекло (плотность 1,3 г/см³, силикатный модуль 1,8) и молотый

фосфорный шлак; мелким заполнителем являлся керамзитовый или кварцевый песок. Расход материалов на 1 м³ бетона приведен в таблице 1.

Образцы испытывали на гидравлическом прессе ГРМ-1. Нагружение осуществляли через металлический штамп размерами 5x5 см ступенями с выдержкой 3 мин. К нему были прикреплены индикаторы с ценой деления 0,01 мм, которые упирались штоками на поверхность образца и измеряли погружение штампа в бетон. Нагрузку прикладывали в середине сечения по оси симметрии, в центре одной грани и на угол образца.

Таблица 1

Состав бетона	Компоненты смеси, кг					
	керамзит фракций мм		керамзитовый песок	кварцевой песок	молотый шлак	жидкое стекло
	5-10	10-20				
1	150	360	240	-	190	120
2	150	360	240	-	220	160
3	270	400	-	240	290	200

При испытании замеряли деформации бетона. Экспериментальные данные показали, что наибольшие деформации имеют образцы при приложении нагрузки в середине сечения ($\Delta = 6,0; 3,2$ и $0,91$ мм) соответственно для бетонов 1, 2 и 3 – го составов, а наименьшие – при нагрузке на угол образца ($\Delta = 1,8; 1,2$ и $0,84$ мм). При схемах загрузения наибольшие деформации имеют образцы из бетона 1 состава призмной прочности 4,9 МПа, с повышением которой они уменьшались.

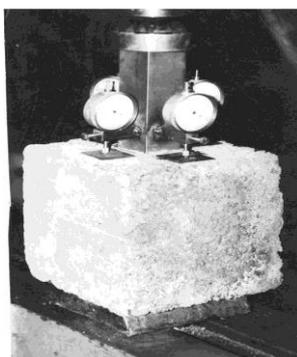


Рисунок 1. Исследование поведения бесцементного керамзитобетона при местном сжатии

Опытное сопротивление бетона смятию определяли по формуле

$$R_{b,loc} = \frac{P_p}{A_{loc1}}, \quad (1)$$

где P_p – разрушающая нагрузка; A_{loc1} – площадь смятия.

Для анализа сравнивали опытный коэффициент ($\varphi_b^{оп}$), определенный по формуле $R_{b,loc} = \varphi_b^{оп} \cdot R_b$ (102) [2], с расчетным значением $\varphi_b^T = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}}$. Здесь A_{loc2} – расчетная площадь смятия, определяемая согласно указаниям п.3.40 [2]

Таблица 2. Результаты испытаний образцов

Схема приложения нагрузки	Состав бетона	R, МПа	R _b , МПа	R _{b,loc} , МПа	$\varphi_b^{оп} = \frac{R_{b,loc}}{R_b}$	A _{loc2} , см ²	$\varphi_b^T = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}}$	$\frac{\varphi_b^{оп}}{\varphi_b^T}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1			29,6	6,04	402	1,5(2,52)	4,0(2,4)
		6,95	4,9	30,4	6,2	404	1,5(2,53)	4,1(2,4)
				28,0	5,7	400	1,5(2,52)	3,8(2,3)
	2			32,0	4,31	390	1,5(2,5)	2,9(1,7)
		8,6	7,42	34,0	4,58	406	1,5(2,53)	3,0(1,8)
				38,0	5,1	399	1,5(2,52)	3,4(2,0)
	3			36,0	3,25	392	2,5	1,3
		14,65	11,05	32,0	2,9	394	2,5	1,2
				32,0	2,9	388	2,49	1,2
	1			16,0	3,26	100	1,5(1,59)	2,2(2,0)
				10,4	2,12	100	1,5(1,59)	1,4(1,3)
		6,95	4,9	12,0	2,45	100	1,5(1,59)	1,6(1,5)
			10,4	2,12	100	1,5(1,59)	1,4(1,3)	

	2			19,2	2,59	103	1,5(1,6)	1,7(1,6)
		8,6	7,42	16,0	2,15	100	1,5(1,6)	1,4(1,3)
				22,0	2,96	101	1,5(1,6)	2,0(1,9)
	3			22,0	1,99	100	1,59	1,25
				20,0	1,81	98	1,57	1,20
		14,6	11,05	24,0	2,17	100	1,59	1,40
				22,0	1,99	100	1,58	1,20
	1			8,0	1,63	25	1,0	1,6
				5,6	1,14	25	1,0	1,1
		6,95	4,9	12,8	2,6	25	1,0	2,6
				8,8	1,8	25	1,0	1,8
	2			11,2	1,51	25	1,0	1,5
		8,6	7,42	12,0	1,62	25	1,0	1,6
				9,8	1,32	25	1,0	1,3
	3			17,6	1,59	25	1,0	1,6
				16,0	1,45	25	1,0	1,4
		14,6	11,05	14,4	1,3	25	1,0	1,3
				16,0	1,45	25	1,0	1,4

Из таблицы видно, что сопротивление бетона при сжатии выше призмной прочности. В графах 8 и 9 коэффициенты φ_b^T приведены с учетом ограничений [2], а в скобках – без их значений. Результаты сравнения показали, что $\varphi_b^{оп}$ превышали расчетные значения, причем наибольшее различие наблюдалось при учете коэффициента ограничения 1,5.

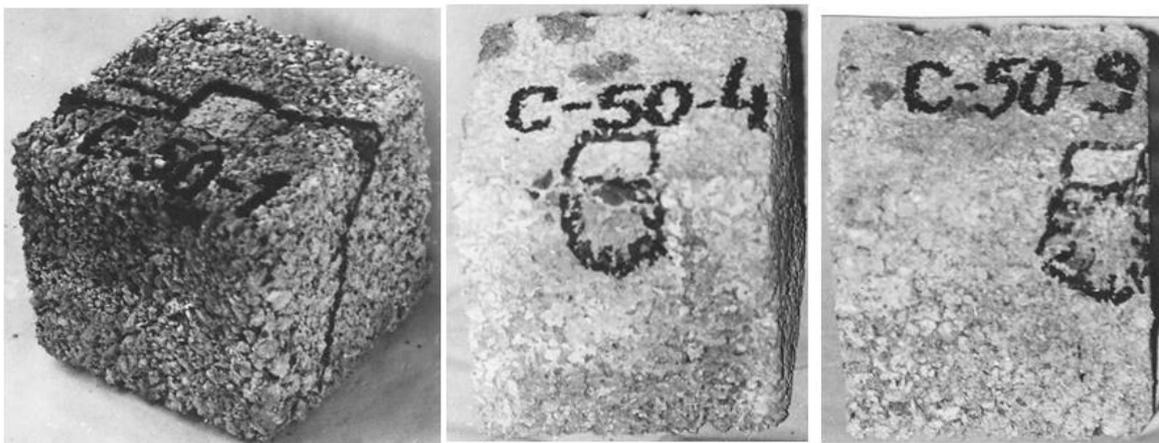


Рисунок 2. Опытные образцы после испытания на местное сжатие

Экспериментальные данные показанные на рисунке 2 свидетельствуют, что расчет прочности бесклнкерного керамзитобетона на местное сжатие можно производить по нормативным документам [2]. При этом коэффициент φ_b^T для низких классов исследуемого бетона, как и для бетонов на пористых заполнителях классов выше В7,5, следует принимать равным 2,5.

Список литературы:

1. Русинов И.А. Прочность на местное сжатие бетона из фосфорного щебня. – В сб. «Железобетонные конструкции из бетонов на фосфорном щебне». Киев, «Будівельник», 1974.
2. СНиП 2.03.01-84* Строительные нормы и правила. Бетонные и железобетонные конструкции. (п.п 3.39 и 3.40 стр. 43).
3. Бакиров К.К., Кабдыгалиева Л. Физико - механические свойства бетонов на основе вяжущего из фосфорного шлака и местных отходов щелочных продуктов.- MATERIALS of the XI International scientific and Practical conference “TRENDS OF MODERN SCIENCE - 2015”. May 30 – June 7, 2015. Volume 24 Technical sciences Construction and architecture г.Шеффилд (Великобритания). С.71-76

УДК 69.01

Кеңейтілген вермикулит қалдықтары негізіндегі материалдардың физика-механикалық қасиеттерін зерттеу, оларды құрылыс материалдарында тиімді пайдалану аймаған анықтау

Болысбек Алина bolysbeka@mail.ru,

Мухтарова Меруерт meru.mukhtar@mail.ru,

Өміртай Бекзат bekzatomir@mail.ru,

Стамкул Мадина stamkulovaam@mail.ru

Каспий Қоғамдық Университетінің құрылыс, сәулет және дизайн академиясының 3 курс студенттері

Ғылыми жетекші – Махамбетова Ултуар Кулмановна,

ғ.т.д. профессор, Каспий Қоғамдық Университетіні

Алматы, Қазақстан

Аннотация: Мақалада кеңейтілген вермикулит қалдықтары негізінде ерітінділердің физикалық-механикалық қасиеттерін анықтауға арналған фрагментті зерттеулер көрсетілген. Өткізілген тәжірибе көлемінің нәтижелері кеңейтілген вермикулит қалдықтарын ерітінділерде және алтын реңкке байланысты сәндік құрғақ құрылыс қалдықтарында пайдалану мүмкіндігін көрсетті

Кілт сөздер: кеңейтілген вермикулит қалдықтары, елеу анализ, цемент, құм

Жобаны әзірлеудің алғы шарттары:

2006 жылдың қазан айында AVENUE компаниясы Энергетика және минералдық ресурстар министрлігімен Түркістан облысы Түлкібас ауданында орналасқан Құлантау вермикулит кен орнын игеруге келісім-шартқа отырды. 2008 жылы кеңейтілген вермикулит шығаратын цех салынды. Қазіргі таңда кәсіпорын айына 1500 м³-ге дейін дайын өнім шығарады.

Шикізатты күйдіру процесінде негізгі өнімге – әртүрлі сортты кеңейтілген вермикулитке қосымша күйген вермикулиттік жыныстар (іріктелген тас)

түзіледі. Қазіргі уақытта кәсіпорынның қоймасында шаң және ұсақ фракциялар түріндегі 400 мың тоннаға жуық күйген вермикулит жынысы бар. Кәсіпорын кеңейтілген вермикулит өндіру бойынша толық өндірістік қуатқа шыққанда, күйдірілген вермикулит жынысын шығару тәулігіне 70 тоннаны құрайды. Өзінің бірегей қасиеттеріне байланысты кеңейтілген вермикулит құрылыста, металлургияда, ауыл шаруашылығында, химия өнеркәсібінде және экологияда кеңінен қолданылады кеңейтілген вермикулит қалдықтары, сондықтан күйдірілген вермикулит жынысы негізінде композициялық материалдарды әзірлеу және оларды өңдеу технологиясы өте өзекті болып табылады.

Вермикулит - гидрослюдалар тобындағы табиғи минерал. Табиғи жағдайда әртүрлі слюдалардың ылғалдануы және басқа қайталама өзгерістері нәтижесінде түзіледі. Вермикулиттің өнеркәсіптік құндылығын анықтайтын маңызды қасиеті 300 0С-тан жоғары қыздырғанда көлемінің 6-8 есе ұлғаюы (ісіну) қабілеті болып табылады. Кеңейтілген вермикулит бірқатар құнды қасиеттерге ие, олардың ішінде ең маңыздылары мыналар:

- төмен тығыздық - 80 - 200 кг/м³ - төмен жылу өткізгіштік коэффициенті - 0,048 - 0,06 Вт/м 0С
 - 1000 Гц жиіліктегі жоғары дыбысты жұту коэффициенті - 0,7 - 0,8
 - отқа төзімділігі жоғары, балку температурасы - 1250 0С
 - жылу кеңеюінің төмен коэффициенті - 0,000014
 - улы емес
 - әдемі алтын түс
 - төмен гигроскопиялық, төзімділік, ол шірік емес, ол мәңгілік дерлік қолдану температурасы - -260 0С - +1200 0С
- «Минералды ресурстар институтының экология орталығынан»

КҚУ Құрылыс, сәулет және дизайн академиясы кеңейтілген вермикулит өндірісінің қалдықтарын зерттеу саласында бірлескен ынтымақтастық туралы ұсыныс алды.

Цементке, ерітінділерге және құрғақ құрылыс қоспаларына стандарт талаптарына сәйкес барлық қасиеттерін толық зерттеу үшін шикізат көлемі жеткіліксіз болғандықтан, ЖШС«Капитель Сапа Инженерлік Лаборатория» және ЖШС «НИИСтромпроект».зертханасында вермикулиттің физикалық-механикалық қасиеттерін анықтау бойынша фрагментті зерттеулер жүргізілді, төменде келтірілген іріктелген тас

Қолданыс ретінде 370 гр вермикулит қалдықтарын алдық және елеу анализинан өткіздік, № 008 елеуішінің қажет болғандықтан,көптеген фракцияларынан өткіздік: 1кг

1.25мм - 246 гр

0.63 мм – 44 гр

0.31 мм – 50 гр

0.14 мм – 22 гр

0.08 мм -4 гр

Қалдық – 1 гр

Нәтижелерді өңдемес бұрын, елеуден өткізілген вермикулитті, елеуден қалған вермикулиттен азайттық.

370 гр-246 гр=124 гр

124 гр -44 гр=80 гр

80 гр -50 гр =30 гр

30 гр -22 гр=8 гр

8 гр -4 гр=4 гр

4 гр -1 гр=3 гр

Сосын елеуден өткізілген вермикулитті пайызбен есептеу формуласы бойынша шығардық:

$a_i = m/m_i * 100$

m- елеуден қалған вермикулит

m_i - елеуден өткізілген вермикулит

$a_i = 124/246 * 100 = 50,41 \%$

$a_i = 44/124 * 100 = 35,48 \%$

$a_i = 50/80 * 100 = 62,5 \%$

$a_i = 22/30 * 100 = 73,33 \%$

$a_i = 4/8 * 100 = 50 \%$

$a_i = 3/4 * 100 = 75 \%$

$A_i = 50,41 + 35,48 + 62,5 + 73,33 + 50 + 25 + 75 = 371,72 \%$

Лабораториялық құмның физика-механикалық қасиеті

Көрсеткіштердің атауы	Сынақ әдісіне СД, өнім параметрлерін айқындау	СД бойынша нормалар	Іс жүзінде алынған нәтижелер	Ескерту

	тәртібін белгілейтін тармақтардың нөмірлері			
Шаң және саз бөлшектерінің құрамы, %	МЕМСТ 8735-886 п.5	3-тен артық емес	4,4	
Дәндердің мөлшері 10 мм ден асады, %	МЕМСТ 8735-886 п.5	2-деңгей үшін 5-тен аспайды	10,4	
Дәндердің мөлшері 5 мм ден асады, %	МЕМСТ 8735-88. п.5	2-деңгей үшін 15-тен аспайды	14,1	
Дәндердің мөлшері 0,16 мм-ден асады, %	МЕМСТ 8735-88 п.5	2-деңгей үшін артық емес	4,8	
Електегі толық қалдық 0,63 мм, %	МЕМСТ 8735-88 п.5	45-тен 65-ке дейін	61,9	
Үлкендік модулі	МЕМСТ 8735-88 п.5	2,0-ден 2,5-ке дейін	3,0	
Құм класы және тобы	МЕМСТ 8735-88 п.5	2 деңгей. Ірі	2 деңгей ірі	

Лабораториялық цементтің қасиеті

МЕМСТ 31108-2020

Зауыт: «Семей цемент зауыты “ӨК” ЖШС Батыс Өнеркәсіп торабы»

Маркасы: 2 класс, А-П. 300 марка. Алынған уақыты: 22.01.2024

Физикалық қасиеттерін зерттеу үшін: Сонымен елеуіш анализі арқылы құмның 2 фракция түрін алдық: Фракция 2.5 мм және 1.25 мм.

Салыстыру үшін осы лабораторияның цементін және құмын алдық. Мөлшері: Құм- 1.25г, Цемент-1.25г

Салмақтарының аз болуына себеп, өзіміздің зерттеуге алған құмымыздың мөлшері аз болғандығы. Біз вермикулиттің беріктігін анықтау үшін вермикулит ұнтағын алдық және лаборатория құмын алдық (1.25 мм). Екі нұсқада да бір маркалық цемент алынды.

Тіктөртбұрыш тәріздес форма: Дайындалып алған материалдардың, яғни вермикулит және цементтің қоспасын тіктөртбұрыш формаға $4*4*16\text{см}^3$ салмас бұрын жақсылап майлап алып, араластырып жатқанда 40 мл су қостық. Қоюлатылған материалды алдын ала майланған формаға салдық.

Кубик тәріздес форма:

Майда тас: Лаборатория құмын және цемент қоспасын кубик $7*7*7\text{см}^3$ формаға салмас бұрын жақсылап майлап алып, араластырып жатқанда 120 мл су қостық, ал вермикулит қосылған формаға 125 мл су қостық. Қоюлатылған материалды алдын ала майланған формаға салдық.

Ірі тас: Лаборатория құмын және цемент қоспасын кубик формаға салмас бұрын жақсылап майлап алып, араластырып жатқанда 100 мл су қостық, ал вермикулит қосылған формаға 80 мл су қостық. Қоюлатылған материалды алдын ала майланған формаға салдық.

Термокамераға салу: Пішінге салынған үлгілерді термокамераға салдық. Термокамераға 2 шелек су құйып, үстіне темір тор қойылады. Сол темір тордың үстіне үлгілерімізді қойдық. Термокамераның режимі: 2+8+2 сағат, температурасы: 80°C

Үлгіміз қатқаннан соң, термокамерадан шығарып, геометриялық өлшемдерін алып, салмағын өлшедік. Вермикулит (қапта қалған) тығыздығы (жеңіл толтырғыш) 5мм-1350 кг/м³, 2,5 мм-1490 кг/м³

Физика-механикалық қасиетін зерттеу үшін пресс қолдандық.

Пресстегі көрсеткіштері:

2.5мм	1.25мм
Лабораториядағы құрылыс құмы	
Биіктігі-5,2см Ені-7 см Ұзындығы-7 см Салмағы-581 гр Ауданы-27,04 см ² Беріктігі-8,1МПА	Биіктігі-5,5см Ені-6 см Ұзындығы-6 см Салмағы-594 гр Ауданы-30,25 см ² Беріктігі-13,8МПА
Вермикулит құмы	
Биіктігі-5,9см Ені-7 см Ұзындығы-7 см Салмағы-571 гр Ауданы-30, 25 см Беріктігі-12.8 МПА	Биіктігі-5,5см Ені-7 см Ұзындығы-7 см Салмағы-581 гр Ауданы-27,04 см Беріктігі-8,1МПА

Байланыстырушы ретінде жасалған тіктөртбұрыш формадағы үлгілерді «НИИСтромпроект» лабораториясында жалғастырдық, себебі бұл лабораторияда ондай мүмкіншілік болмады.

Нәтижесі:

Вермикулит және лаборатория құмынан жасалып дайын болған материалдарың көрсеткіштерін салыстырдық. Нәтижесінде вермикулит қосылған материалдар лабораториядағы құмнан қарағанда беріктігі мықтырақ болды. Цементке сәйкес ұнтақтау нәзіктігімен вермикулит алу, стандарттарға сәйкес құрғақ құрылыс қоспаларының қасиеттерін анықтауға арналған зерттеулер оларды аяқтау үшін одан әрі жалғастыруды қажет етеді. Жүргізілген тәжірибелер көлемінің нәтижелері ерітінділерде және құрғақ құрылыс қоспаларында алтын реңкке байланысты қолдану мүмкіндігін көрсетті.

Мақалада кеңейтілген вермикулит қалдықтарына негізделген ерітінділердің физикалық – механикалық қасиеттерін анықтау бойынша фрагменттік зерттеулер көрсетілген. Жүргізілген тәжірибелер көлемінің

нәтижелері кеңейтілген вермикулит қалдықтарын ерітінділерде және сәндік құрғақ құрылыс қоспаларында алтын ренкке байланысты пайдалану мүмкіндігін көрсетті.

Әдебиеттер тізімі:

1. МЕМСТ 8735-88. Құрылыс құм. Құрылыс құмын сынау әдістері
2. МЕМСТ 31108-2020. Мемлекеттік стандарт. жалпы құрылысқа арналған цементтер. Техникалық талаптар.

УДК 658.561.69.057.5/693.55/69.057.52

Объемно-переставная скользящая опалубка для монолитного строительства многоэтажных зданий

Каденгалиев Арсен Дауренұлы
kadengaliarsen2@gmail.com.

Студент гр. АДА-22-5р, кафедра «Строительная инженерия», Академия логистики и транспорта (АЛит), г. Алматы, Республика Казахстан

Научные руководители – Бондарь Иван Сергеевич к.т.н, Ph D, ассоциированный профессор (доцент),

Аблязова Асель, магистр технических наук Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан

Аннотация. Сегодня объемы строительства с применением монолитного железобетона увеличиваются быстрыми темпами в сравнении с прочими технологиями возведения сооружений. Повысить эффективность монолитного строительства можно путем применения вспомогательных конструкций, в число которых входит и опалубка, применяемая для формирования железобетонных монолитных стен, перекрытий и перегородок.

Аннотация. Бүгінгі таңда монолитті темірбетонды қолдана отырып құрылыс көлемі құрылыстарды салудың басқа технологияларымен салыстырғанда жылдам қарқынмен өсуде. Монолитті құрылыстың тиімділігін көмекші құрылымдарды қолдану арқылы арттыруға болады, оның ішінде темірбетонды монолитті қабырғаларды, едендер мен бөлімдерді қалыптастыру үшін қолданылатын қалыптар да бар.

Annotation. Today, the volume of construction using monolithic reinforced concrete is increasing rapidly in comparison with other construction technologies. It is possible to increase the efficiency of monolithic construction by using auxiliary structures, which include formwork used to form reinforced concrete monolithic walls, ceilings and partitions. The technology of concreting the frame of buildings and structures using sliding formwork opens up new technological opportunities to increase the speed of construction of engineering structures

Ключевые слова: Монолитные опалубка, современные технологии строительства.

Түйінді сөздер: Монолиттік фориащық заманауи өндіру технологиялар

Keywords: Monolithic formwork, modern construction technologies.

Введение. Сегодня железобетон является безальтернативным материалом для применения в жилищно-гражданском и других видах строительства. Строительство зданий и сооружений из монолитного железобетона охватывает всё новые области и направления, становится признаком современного строительства. Технология доказала свою конкурентоспособность, мобильность, эффективность и успешно реализуется при круглогодичном производстве работ [1].

На протяжении всего развития технологии железобетона продолжают и научно-технические разработки, способствующие распространению железобетонных конструкций, повышению эффективности их производства и эксплуатации. С одной стороны, ведутся работы по улучшению состава самого бетона и использования в нем стальной арматуры или ее заменителей, с другой стороны, эффективность использования опалубки как никогда актуальна [2]. Приведем примеры недавно опубликованных результатов разработки ультралегких бетонов для монолитного строительства [3], конструкций из фибробетонов сборно-монолитных конструкций для уменьшения веса с одновременным сокращением потребности в опалубочных конструкциях, а также изменений конструкций самой опалубки [4] и состава бетона.

С этой же целью проведены исследования, в результате которых стала возможной более ранняя распалубка для увеличения оборачиваемости индустриальной опалубки перекрытий фирмы Perі [5]. Такие инновации не только сокращают сроки возведения, но и снижают его себестоимость за счет приобретения меньшего комплекта опалубки или ее аренды на меньший срок [6]. Опыт применения современной системной опалубки показывает, что стоимость ее комплекта под один кран уже, как правило, на 35–40 % выше стоимости самого крана [7], а применительно к стоимости готовой бетонной конструкции колеблется от 40 до 60 % [8]. Поэтому целесообразно ускорение оборачиваемости опалубки, в том числе и путем рационального выбора комплекта, а также совмещения и продолжительности технологических процессов с ее использованием [9].

Оборачиваемость системы, ее универсальность и возможность применения в разных проектах, инженерный подход к техническому решению, который предусматривает грамотную «привязку» комплекта с разбивкой на захватки по бетонированию (с учетом сроков по строительству), перенос комплекта опалубки с одного объекта на другой, инженерное сопровождение – основные критерии, которыми руководствуется заказчик в выборе опалубки [10].

Объемно-переставную опалубку [11, 12] применяют для возведений зданий значительной протяженности в плане с большой площадью застройки (600÷3000 м²) различной этажности.

Здания следует проектировать простыми по конфигурации в плане, без закруглений и изгибов, с минимальным шагом (пролетом) между монолитными железобетонными стенами – 2,5÷3 м [13].

Для бетонирования монолитных конструкций ядра жесткости 1 (рис. 1) используют скользящую опалубку, а для возведения остальных стен 2 и 3, находящихся вокруг ядра, применяют объемно-переставную опалубку.

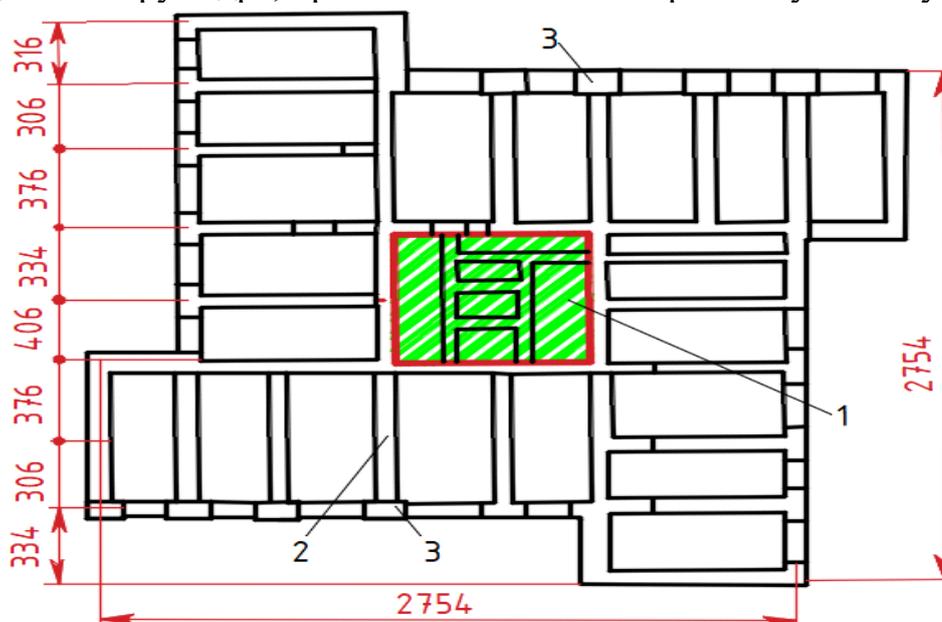


Рисунок 1. Ядро жесткости монолитных конструкций

До начала работ по возведению ядра жесткости в скользящей опалубке необходим период времени по обеспечению фронта работ для монтажа скользящей опалубки (см. рис. 2):

$$T_n = T_1 + T_2 \quad (1)$$

где T_1 – общая продолжительность работ при рытье котлована;
 T_2 – продолжительность периода устройства фундаментов:

$$T_1 = (m_1 + n_1 - 1)k + t_1,$$

$$T_2 = (m_2 + n_2 - 2)k + t_2$$

Следовательно, $T_{п} = (m + m_1 \sum_n п - 2)k + \sum t п$,

где m_1 – число захваток при разработке котлована;
 m – число захваток при возведении фундаментов;
 n_1 – число частных потоков при разработке котлована;
 n_2 – число частных потоков при устройстве фундаментов;

t_1 – продолжительность технологических перерывов при разработке котлована;

t_2 – продолжительность технологических перерывов при устройстве фундаментов;

\sum_n – число частных потоков при возведении подземной части здания;

\sum_t – технологические перерывы при возведении подземной части здания;

k – модуль цикличности потока.

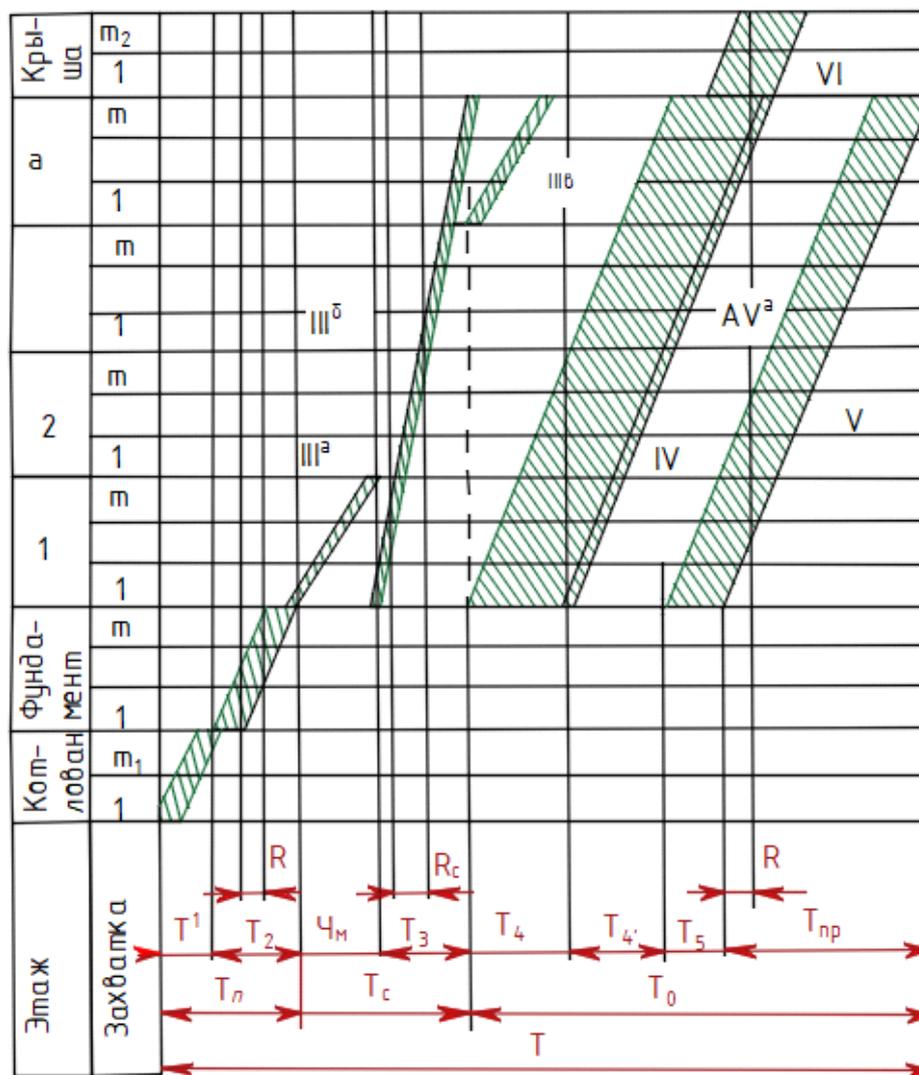


Рисунок 2. Объектный поток по возведению монолитных зданий

При строительстве 10-этажного жилого дома, для возведения ядра здания использовали металлическую скользящую опалубку со щитами высотой 100 см, гидравлические домкраты типа ОГД-61 и насосную станцию ПНС – 2.

Скорость подъема опалубки зависит от вида укладываемого бетона и температуры наружного воздуха и составляет 5÷25 см/ч с шагом домкратов 2,5÷3,5 см при каждом подъеме.

$$T_c = \tau_m + T_3 \quad (2)$$

где τ_m – продолжительность монтажа скользящей опалубки;

T_3 – продолжительность периода скольжения.

Продолжительность работ по скольжению опалубки определяется из выражения

$$T_3 = ak_c + t_c \quad (3)$$

где a – число этажей здания;

k_c – модуль цикличности потока по бетонированию стен в скользящей опалубке;

t_c – технологические перерывы при скольжении опалубки.

Подставив значение (3) в формулу (2), получим

$$T_3 = \tau_m + ak_c + t_c \quad (4)$$

Работы по демонтажу скользящей опалубки (частный поток II б) могут выполняться параллельно с работами по бетонированию в объемно-переставной опалубке. Для бетонирования стен в объемно-переставной опалубке применена технология производства работ [14], при которой демонтаж опалубочных секций ведут через проемы, оставленные в перекрытиях.

Из циклограммы видно, что между окончанием работ четвертого и началом пятого потока на одной и той же захватке необходим период времени по обеспечению фронта работ для выполнения отделочных работ [12-15]. Продолжительность этого периода определяют из выражения

$$T_4 = 2mk \quad (6)$$

где m – число захваток здания;

2 – число надежно замоноличенных перекрытий, под защитой которых можно начинать отделочные работы.

Технологический цикл отделочных работ подсчитывают по формуле

$$T_5 = (n_5 - k + t_5) \quad (7)$$

где n_5 – число частных потоков при выполнении отделочных работ;

t_5 – технологические перерывы при производстве отделочных работ.

Производственный цикл объектного потока вычисляют так

$$T_{п р} = amk \quad (8)$$

Работы по устройству кровли VI выполняют сразу же после окончания всех работ по возведению коробки здания.

Общая продолжительность работ по возведению здания в объемно-переставной опалубке составит

$$T_{пp} = amk \quad (8)$$

Работы по устройству кровли VI выполняют сразу же после окончания всех работ по возведению коробки здания.

Общая продолжительность работ по возведению здания в объемно-переставной опалубке составит

$$T_0 = T_4 + T_4 + T_5 + T_{пp}$$

или, подставив значение (5), (6), (7), (8), получим

$$T_0 = k[m(a + 2) + \sum n_0 - 1] + \sum t_0,$$

где $\sum n_0$ – количество частных потоков в четвертом и пятом специализированном потоках;

$\sum t_0$ – технологические перерывы в IV и V специализированных потоках.

Общая продолжительность работ по возведению здания с ядром жесткости выразится формулой

$$T = T_{п} + T_{c} + T_0,$$

Выводы

В заключение следует отметить, что при комбинированном использовании скользящей и объемно-переставной опалубки сокращаются сроки строительства зданий и уменьшается стоимость строительства до 3%; упрощается геодезический контроль возведения зданий в объемно-переставной опалубке; уменьшается количество типоразмеров объемно-переставной опалубки; сокращается технологический цикл использования объемно-переставной опалубки.

Список литературы

1. Марковский М.Ф. Современные технологии возведения монолитных конструкций в опалубочных системах // Труды конференции (III Международного симпозиума): Минсктиппроект, 2011. С. 1–13.
2. Sekar A.L., Murugesan B., C.N.V.S. Rao Formwork – Future Approach in India // The Masterbuilder. May 2012. Pp. 36–43. (Секар А.Л., Муругесан Б., К.Н.В.С. Опалубка Рао – подход будущего в Индии // The Masterbuilder. Май 2012. Стр. 36-43.)
3. Yu Q.L., Spiesz P., Brouwers H.J.H. Design of Ultra-lightweight Concrete: towards Monolithic Concrete Structures // Вестник МГСУ. 2014. №4. С. 98–106. (Ю К.Л., Шпиш П., Брауэрс Х.Дж.Х. Проектирование сверхлегких бетонов: к монолитным бетонным конструкциям // Вестник МГСУ. 2014. №4. С. 98–106.)

4. Awwadi Al., Ghaib M., Gorski J. Mechanical properties of concrete cast in fabric formworks // Cement and concrete research. 2001. Vol. 31. №10. Pp. 1459–1465. (Авади Ал., Гаиб М., Горски Дж. Механические свойства бетона, отлитого в тканевой опалубке // Исследования цемента и бетона. 2001. Том 31. №10. С. 1459-1465.)
5. Никоноров С.В., Тарасова О.А. Технология раннего нагружения монолитных перекрытий при использовании балочно-стоечной опалубки // Инженерно-строительный журнал. 2010. №4(14). С. 17–20.

УДК 69.024.5 : 624.21.048

Об уравнениях колебаний радиальных вантовых систем

Косжан Абдурахман Қадырбекұлы, Тихонов Данил Сергеевич
flamegamez12@gmail.com

Студенты строительного факультета Caspian University,
Научный руководитель – Бубнович Эмилия Валентиновна
Алматы, Казахстан

Аннотация: В работе выводятся дифференциальные уравнения колебаний двухпоясных радиальных вантовых систем. С помощью метода Бубнова-Галеркина уравнение в частных производных приводится к системе двух обыкновенных дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: Дифференциальное уравнение, радиальная вантовая система, двухпоясная система, напряжения, кривизна, равновесие, демпфирование, парциальные системы, континуальная модель, натягающие ванты, несущие ванты, геодезические линии кривизны, жесткость нитей, собственная частота, степень свободы.

Рассматривается пологая двухпоясная радиальная вантовая система кругового очертания в плане. Различные виды таких систем (рис. 1) не отличаются друг от друга, как с точки зрения статического, так и динамического расчета. Континуальная модель каждого из поясов радиальных вантовых систем представляет собой однопараметрическое семейство нитей, закрепленных в наружном опорном контуре и внутреннем кольце. Связи между натягающими и несущими вантами считаются недеформируемыми и непрерывно распределенными. Внутренние кольца имеют конечные размеры, однако их изгибной жесткостью и горизонтальными силами инерции будем пренебрегать. Нити обоих поясов, при отсутствии тангенциальных компонентов нагрузки, направлены вдоль геодезических линий кривизны соответствующей поверхности, а усилия в каждой из них постоянны.

Таким образом, нити радиальной системы образуют семейство геодезических линий кривизны, чем и объясняется их высокая экономичность: при прочих равных условиях теоретический вес радиальной системы в полтора раза меньше, чем у ортогональной сети.

В работе дифференциальные уравнения колебаний двухпоясной радиальной вантовой системы в частных производных приводится к системе двух обыкновенных дифференциальных уравнений, полученных методом Бубнова-Галеркина.

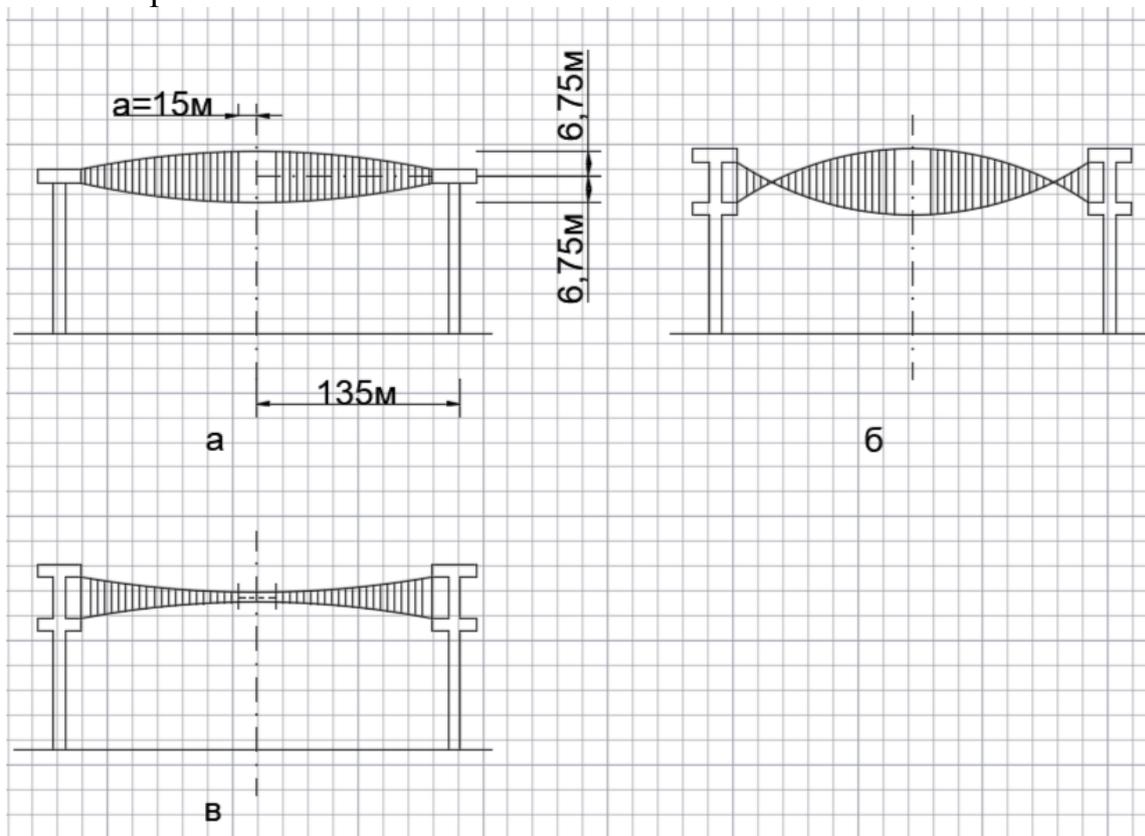


Рисунок 1. Виды двухпоясных вантовых систем.

Основное дифференциальное уравнение колебаний двухпоясной радиальной вантовой системы при отсутствии тангенциальных компонентов внешней нагрузки имеет вид [1].

$$\begin{aligned}
 (T_1 + T_2) + \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} + \kappa_1 T_1 + \kappa_2 T_2 + P_{ст.} r + P_K + P_D(r, \varphi) \xi(t) \\
 = \frac{P_{ст.} R}{g} \eta \frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{g} (P_{ст.} r + P_K) \frac{\partial^2 w}{\partial t^2},
 \end{aligned} \tag{1}$$

где

$$\frac{\partial T_1(\varphi, r)}{\partial r} = \frac{\partial T_2(\varphi, r)}{\partial r} = 0;$$

$$T_1(\varphi) = T_1^H + E_1 F_1 \left[\frac{\partial u_1}{\partial r} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial r} \right)^2 - \kappa_1 w \right]; \tag{2}$$

$$T_2(\varphi) = T_2^H + E_2 F_2 \left[\frac{\partial u_2}{\partial r} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial r} \right)^2 - \kappa_2 w \right];$$

$T_1(\varphi)$ и $T_2(\varphi)$ - усилия в несущих и натягающих вантах соответственно относящиеся к полоске полярного угла $d\varphi = I$, т.е. к сектору, содержащему определённое постоянное число нитей;

T_1^H и T_2^H - усилия предварительного напряжения;
 κ_1 и κ_2 - кривизны начальных линий равновесия вант;
 $E_1 F_1$ и $E_2 F_2$ - жесткость нитей на растяжение;
 u_1 и u_2 - радиальное перемещение несущих и напрягающих вант;
 w - прогиб сетки; $P_{ст.}$ - равномерно распределённая статистическая нагрузка;
 P_k - вес внутренних колец (барабана) на единичный полярный угол;
 $P_d(r, \varphi)\xi(t)$ - осесимметричная динамическая нагрузка; η - коэффициент демпфирования; g - ускорение силы тяжести.

Благодаря отсутствию связей между вантами в кольцевом направлении структура уравнений (1) и (2) такова, что угловая координата φ играет роль параметра.

Аппроксимирующую функцию прогиба сетки примем в виде

$$w(r, \varphi, t) = [w_0 + f_1(t)] + \left[1 + \frac{\bar{r}^3}{\bar{R}^3(\varphi)}\right] + \sum_{\kappa=1}^{\infty} f_{\kappa}(t) \left[1 - \frac{\bar{r}^{3+\kappa}}{\bar{R}^{3+\kappa}}(\varphi)\right], \quad (3)$$

где w_0 , $f_{\kappa}(t)$, ($\kappa=1,2,3,\dots$) - статическое и динамическое поперечные перемещения сетки; $\bar{r} = r - a$; $\bar{R}(\varphi) = R(\varphi) - a$; $R(\varphi)$ - радиус наружного опорного кольца; a - радиус внутреннего кольца.

Система координатных функций (3) удовлетворяет условиям:

1. Все элементы принадлежат Гильбертову пространству \mathbf{H} ;
2. При любом κ её элементы линейно независимы;
3. Последовательность функции полна в \mathbf{H} .

Подвергая (3) ортогонализации с весом \bar{r} и ограничиваясь первыми двумя членами ряда, будем иметь

$$w(r, t) = (w_0 f_1) \left(1 - \frac{\bar{r}^3}{\bar{R}^3}\right) + f_2 \left(\frac{88\bar{r}^3}{81\bar{R}^3} - \frac{\bar{r}^4}{\bar{R}^4} - \frac{7}{81}\right), \quad (4)$$

Здесь $R(\varphi) = R - const$. Из уравнений (2) найдём

$$u_i = (E_i F_i)^{-1} (T_i - T_i^H) \bar{r} + \int_0^{\bar{r}} \left[\kappa_i w - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial r} \right)^2 \right] dr + c_i(t), \quad (5)$$

где $c_i(t)$ - произвольные функции времени, определяемые из нулевых граничных условий на внутреннем контуре;

$\kappa_i = \pm \frac{6q_i \bar{r}}{\bar{R}^3}$; q_i - начальные стрелки провеса несущих и напрягающих вант, ($i=1,2$).

Принимая во внимание нулевые граничные условия на опорном контуре и внося (4) в (5), приведём последние к виду

$$\begin{aligned} T_1 &= T_1^H + E_1 F_1 \left[\frac{9}{5} \tilde{R}^{-2} |q_1| (w_0 + f_1) + \frac{2}{45} \tilde{R}^{-2} |q_1| f_2 + \Phi \right]; \\ T_2 &= T_2^H + E_2 F_2 \left[\frac{9}{5} \tilde{R}^{-2} |q_2| (w_0 + f_1) + \frac{2}{45} \tilde{R}^{-2} |q_2| f_2 + \Phi \right], \end{aligned} \quad (6)$$

где

$$\Phi = \frac{1}{10} \tilde{R}^{-2} \left[9(w_0 + f_1)^2 + \frac{4}{9} (w_0 + f_1) f_2 + \frac{1648}{5103} f_2^2 \right].$$

Подставляя (4) и (6) в уравнение (1) и применяя метод Бубнова-Галеркина, приходим к системе двух нелинейных дифференциальных уравнений, которые в матричном виде запишутся следующим образом

$$\mathbf{M}f + \mathbf{D}\dot{f} + \mathbf{P}f + \mathbf{G}(f) = V\xi(t). \quad (7)$$

Здесь

$$\mathbf{M} = \|m_{ij}\|_{2 \times 2}; \mathbf{D} = \|d_{ij}\|_{2 \times 2}; \mathbf{P} = \|p_{ij}^2\|_{2 \times 2}$$

$f = \begin{Bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{Bmatrix}$; $V = \begin{Bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{Bmatrix}$ - векторы обобщённых координат и интенсивности динамической нагрузки; $\mathbf{G}(f)$ - вектор нелинейного влияния, равный

$$\begin{Bmatrix} \alpha_{11}^{(1)} f_1^2 + \alpha_{12}^{(1)} f_1 f_2 + \alpha_{22}^{(1)} f_2^2 + \gamma_{11}^{(1)} f_1^3 + \gamma_{12}^{(1)} f_1^2 f_2 + \gamma_{21}^{(1)} f_1 f_2^2 + \gamma_{22}^{(1)} f_2^3 \\ \alpha_{11}^{(2)} f_1^2 + \alpha_{12}^{(2)} f_1 f_2 + \alpha_{22}^{(2)} f_2^2 + \gamma_{11}^{(2)} f_1^3 + \gamma_{12}^{(2)} f_1^2 f_2 + \gamma_{21}^{(2)} f_1 f_2^2 + \gamma_{22}^{(2)} f_2^3 \end{Bmatrix};$$

$\xi(t)$ - динамическая нагрузка.

Коэффициенты в матрицах \mathbf{M} , \mathbf{D} и \mathbf{P} и векторах V и $\mathbf{G}(f)$ не приводятся из за громоздкости.

Величина статического прогиба W_0 определяется из кубического уравнения

$$S_1 W_0^3 + S_2 W_0^2 + S_3 W_0 + S_4 = 0, \quad (9)$$

в котором

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{81}{50} \bar{R}^{-3} EF; S_2 = \frac{243}{50} \bar{R}^{-3} \overline{EF}; S_3 = \frac{9}{5} \bar{R}^{-1} T^H + \frac{81}{25} \bar{R}^{-3} \overline{\overline{EF}}; \\ S_4 &= \frac{9}{5} \bar{R}^{-1} (T_1^H |q_1| - T_2^H |q_2|) - \frac{3}{2} P_{ст} \bar{R} \left(\frac{1}{5} \bar{R} + \frac{1}{2} a \right) - \frac{3}{4} P_{к} \bar{R}. \end{aligned}$$

Из матричного уравнения (7) видно, что радиальная вантовая система является полной системой, состоящей из нескольких (двух) парциальных систем. Каждая парциальная система, соответствующая своей обобщённой координате, обладает определённой собственной частотой, как система с одной степенью свободы:

$$n_1^2 = \frac{P_{11}^2}{m_{11}}; \quad n_2^2 = \frac{P_{22}^2}{m_{22}}. \quad (10)$$

Члены с $m_{12} = m_{21}$ и $P_{12}^2 = P_{21}^2$ характеризуют связь между этими системами. При этом коэффициент инерционной связи γ_1^2 определяется как

$$\gamma_1^2 = \frac{m_{12}^2}{m_{11}m_{22}},$$

а коэффициент упругой связи

$$\gamma_2^2 = \frac{P_{12}^2}{P_{11}P_{22}}.$$

Из анализа влияния связи на собственные частоты вантовой системы видно преобладание упругой связи, увеличение которой будет приводить к удалению друг от друга собственных частот системы, а уменьшение - к их сближению.

Список литературы:

1. Бубнович Э.В. Нелинейные колебания радиальных вантовых систем. Сб. материалов международной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительной конструкции» Алматы, 2001 г.
2. Бубнович Э.В. , Ивович В.А. Нелинейные колебания каркасных зданий с ядрами жесткости. Сб. материалов международной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительной конструкции» Алматы, 2007.

УДК 624.155:624.042:69.058

Напряженно-деформированное состояние массива грунта от приложенных нагрузок

Ержакуп Бахытжан Канатович

bahaek@gmail.com

Студент гр. АДА-21-4р, кафедра «Строительная инженерия», Академия логистики и транспорта (АЛит), г. Алматы, Республика Казахстан

Научные руководители – Бондарь Иван Сергеевич, к.т.н. ВАК РФ, Ph. D МОН РК, ассоциированный профессор (доцент),

Квашнин Михаил Яковлевич, к.т.н., (доцент),

кафедра «Строительная инженерия» в Академии логистики и транспорта Алматы, Казахстан

Аннотация. Выполнен анализ существующих законов распределения напряжений в массиве грунта от внешних и внутренних силовых воздействий. Показано, что имеющиеся классические решения напряженно-деформированного состояния упругого полупространства от влияния на него внешних и внутренних воздействий применить в расчётной практике без дополнительных допущений (уход от ∞) невозможно. В связи с этим нами предложен способ определения напряженно-деформированного состояния (упругого полупространства) массива грунта от внешних и внутренних воздействий, передаваемых через ограниченную в плане площадь, что дает

возможность определять напряженное состояние массива грунта применительно к реальным значениям, уходя от ∞ без очередных допущений. Предлагаются две расчетные схемы, по которым определялись осадки оснований и фундаментов: линейно-деформируемое упругое полупространство с условным ограничением сжимаемой толщи (способ элементарного суммирования). Для решения этой проблемы нами предложен способ определения мощности сжимаемой толщи из расчета, что грунтовый массив начнёт проявлять деформационные свойства (деформироваться), если давление на грунт (σ) будет превышать расчётное сопротивление грунтового массива, то есть выполняется условие равновесия $\sigma \geq R$.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, массив грунта, расчетные схемы оснований; мощность сжимаемой толщи

Введение. Нам известны из общих курсов «Механики грунтов» законы распределения напряжений в массиве грунта от передачи на массив силовых воздействий.

Решение Кирпичёва – Буссинеска – действие сосредоточенной силы P на упругое полупространство, решение Лява – Короткина – действие равномерно распределенной нагрузки q на упругие поверхности упругого полупространства, решение Р. Миндлина – распределение напряжений в массиве грунта от сосредоточенной нагрузки, приложенной внутри упругого полупространства – классическое решение применительно к сваям.

Показано, что решение Кирпичёва – Буссинеска, решение Р. Миндлина представляют классические решения, которые применить на практике практически невозможно (нельзя уйти от ∞), необходимы допущения, дополнительно усложняющие решения с совсем нерешенными условностями.

Предложен метод решения напряженно-деформированного состояния массива грунта от приложенных нагрузок [1], передаваемых на упругое полупространство через ограниченную в плане площадь, что дает реальные результаты, которые приемлемы при решении деформаций оснований фундаментов мелкого заложения, деформаций оснований свайных фундаментов и отдельных подземных сооружений (опускных колодцев, «стена в грунте», кессоны и др.).

Из общего курса «Механики грунтов» нам известно решение проф. Н. М. Герсеванова (одномерная задача теории уплотнения грунтов; основная задача – осадка слоя грунта от сплошной нагрузки).

На основе решения Н. М. Герсеванова разработаны и применены в расчётах деформаций оснований – осадки оснований – различные методы: элементарного суммирования, упругого слоя, конечной толщины, которые с отдельными допущениями удовлетворяли проектировщиков и строителей в целом [2-4].

Проанализируем один из самых применяемых способов расчета осадок оснований фундаментов – способ элементарного суммирования:

$$S = \beta \sum \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i}$$

то есть суммируются осадки элементарных слоев – h_i – толщина которых зависит от геометрических размеров площади подошвы фундамента, передаваемой нагрузки на деформированное основание. В целом глубина сжимаемой толщи (г. с. т.) определяется соотношением напряжений $\sigma_{zpi} \leq 0,2 \sigma_{zqi}$ или $\sigma_{zpi} \leq 0,1 \sigma_{zqi}$, в зависимости от модуля деформации грунта E в предполагаемой сжимаемой толщине [5].

Деформации массива грунта от передаваемых на него напряжений $\sigma_{zpi} \leq 0,2 \sigma_{zqi}$ или $\sigma_{zpi} \leq 0,1 \sigma_{zqi}$ (в зависимости от E_i) будут относительно малыми и ими можно пренебречь. Но и в этом, методе есть свои неувязки, связанные с размерами фундаментов в плане. Толщина элементарного слоя принимается $h_i \leq 0,2b$ (b – ширина подошвы фундамента), где h_i при одинаковых напряжениях в элементарном слое σ_{zpi} пропорционально ширине (подошвы фундамента) загруженной площади. Это, по данным расчёта в дальнейшем, при соблюдении оговоренных нами допущений, приводит в конечном счёте к расчётным осадкам, превышающим предельно допустимые. Профессор К. Егоров предлагает метод расчета осадки большеразмерных фундаментов в плане – способ упругого слоя конечной толщины, в котором сжимаемая толща зависит от вида грунта (глинистые или песчаные) и от размеров (фундамента в плане) загруженной площади $H_{ст} = 0,15b + H_o$ для глинистых грунтов и $H_{ст} = 0,1b + H_o$ для песчаных грунтов, а при разных значениях модуля деформации E предлагается его вычислять как приведённый по формуле:

$$\bar{E} = \frac{\sum A_i \cdot l \sum A_i}{E_i}.$$

Метод апробировался на отдельных объектах, дал приемлемые результаты и был внедрен в нормативные документы (СНиП 2.02.01-83) и служил, удовлетворяя запросы проектировщиков и эксплуатационников.

Но с распадом СССР каждая новая образовавшаяся страна издает свои нормативные документы, в которых схема расчета осадки оснований большеразмерных фундаментов в плане, по схеме линейно-деформируемого слоя (способ проф. К. Егорова) изъята, а здания и сооружения с большеразмерными фундаментами в плане остались. Как теперь быть проектировщикам? Закрывать глаза и рассчитывать осадки оснований большеразмерных фундаментов в плане по той же схеме основания линейно-деформированного слоя.

По всей видимости, требуется предложить новый способ определения границы сжимаемой толщи и напряженного состояния массива грунта с полным обоснованием предлагаемых методов.

Расчетные схемы деформируемого массива грунта от нагрузок, передаваемых на деформированный массив через ограниченную в плане площадь (фундамент).

За основу принимались две расчётные схемы деформированного массива:

1-я схема – линейно-деформированное полупространство (способ элементарного суммирования осадок элементарных слоев с условным ограничением сжимаемой толщи);

2-я расчетная схема основания – в виде линейно-деформированного слоя применительно к фундаментам с размерами в плане $b \geq 10$ м (большеразмерные фундаменты).

Обе расчетные схемы принимались со своими условными допусками, которые обеспечивали приемлемую точность расчета в сравнении с полученным расчетом осадок с предельно допустимыми осадками для данного здания или сооружения.

Напряжения, заставляющие массив грунта, расположенный ниже подошвы фундамента, деформироваться, определялись решением задачи распределения напряжений в упругом полупространстве с учётом рассеивания напряжений по глубине, чем и ограничивалась мощность сжимаемой толщи ($\sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$ и $\sigma_{zp} \leq 0,1 \sigma_{zq}$).

Нами предлагается расчетная схема деформируемого грунтового массива в виде вертикального столба массива грунта, расположенного непосредственно ниже подошвы фундамента глубиной, определяемой расчётом из условия равного:

$\sigma_{zcp} \geq R$, где $\sigma_{zcp} = \frac{\sum N_i}{A}$ – среднее давление непосредственно под подошвой фундамента; R – расчетное сопротивление грунта на предполагаемой глубине d – сжимаемой толщи – определяется по характеристикам грунта, расположенного на уровне предполагаемой границы сжимаемой толщи.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} (M_g \cdot b \cdot \gamma_I \cdot K_z + M_g \cdot d \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot C_{II})$$

Граница сжимаемой толщи определяется по формуле из расчёта, что деформация основания будет проявляться в том случае, если передаваемое на массив грунта давление превысит расчетное сопротивление грунта, то есть $\sigma \geq R$, и начнет разрушать структурные связи массива грунта, т. е. $\sigma \geq R$. По этому условию равновесия следует:

$$\sigma_{zp} = R; \quad (1)$$

$$\text{где: } \sigma = \frac{\sum N_i}{A},$$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} (M_{\gamma} \cdot b \cdot \gamma'_{II} \cdot K_z + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II})$$

По характеристикам грунта, расположенного на глубине предполагаемой границы сжимаемой толщи. Предварительно (для упрощения расчетов) принимается, что все коэффициенты условия работы: $\gamma_{ci} \cdot \gamma_{\sigma_i} \cdot K_i = 1$, получим:

$$R = (M_{\gamma} \cdot b \cdot \gamma'_{II} \cdot K_z + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}). \quad (2)$$

Приравнявая $\sigma_{zpo} = R$, получаем мощность снимаемой толщи будет равняться d' :

$$d' = \frac{\sigma_{zpo} - (M_{\gamma} \cdot b \cdot \gamma'_{II} \cdot K_z + M_c \cdot C_{II})}{M_g \cdot \gamma'_{II}}. \quad (3)$$

Здесь d' – мощность сжимаемой толщи; b – ширина подошвы фундамента;

$M_\gamma, M_g, M_c = f(\varphi)$ равны:

$$M_\gamma = \frac{0,25\pi}{\operatorname{ctg}\varphi + \varphi - \frac{\pi}{2}}, \quad M_g = 1 + \frac{\pi}{\operatorname{ctg}\varphi + \varphi - \frac{\pi}{2}}, \quad (4)$$

$$M_c = \frac{\pi \cdot \operatorname{ctg}\varphi}{\operatorname{ctg}\varphi + \varphi - \frac{\pi}{2}};$$

C_z – удельное сцепление грунтового массива на границе сжимаемой толщи; σ_{zpo} – дополнительное давление в уровне подошвы фундамента: $\sigma_{zpo} = \sigma_{cp} - \sigma_{zgo}$.

Анализируя результаты расчета глубины сжимаемой толщи по формуле (3), получаем, что граница сжимаемой толщи напрямую не зависит от ширины подошвы фундамента $= b$, а косвенно даже снижает. Поэтому в данном случае нет надобности разделять фундаменты в плане на большеразмерные – $b \geq 10$ м и на $b < 10$ м, не требуется предлагать дополнительную расчетную схему в виде линейно-деформированного слоя.

К примеру: ширина подошвы равна 12 м

$$(b \geq 10); \sigma_{zpo} = 400 \text{ кПа}; \varphi = 22^\circ; C = 18 \text{ Мпа};$$

$$\gamma_{II} = 17,0 \text{ кН/м}^3; \gamma'_{II} = 17,5 \text{ кН/м}^3;$$

$$M_\gamma = 0,43; M_g = 2,73; M_c = 5,31$$

$$d' = \frac{400 - (0,43 \cdot 12 \cdot 17 + 5,31 \cdot 16)}{2,73 \cdot 17,5} = \frac{400 - 171,1}{47,8} = 4,8 \text{ м.}$$

При анализе той же формулы (3),

$$d' = \frac{\sigma_{zpo} - (M_\gamma \cdot b \cdot \gamma_{II} \cdot K_z + M_c \cdot C_{II})}{M_g \cdot \gamma'_{II}},$$

может получиться, что $d' = 0$. Ведь мощность сжимаемой толщи d' мы определяли из расчета, что на предполагаемой глубине d' прочностные характеристики деформируемого слоя достаточно высоки и расчетное сопротивление грунта $R = f(M_\gamma, M_g, M_c)$ будет значительно большим, таким, что действующее дополнительное давление σ_{zpo} не сможет заставить массив грунта, расположенный ниже подошвы фундамента, перемещаться (деформироваться).

Это соответствует (в способе элементарного суммирования), когда подошва фундамента заглублена в грунт на глубину h , при которой ($\sigma_{zpo} = \sigma_{cp} - \sigma_{zgo}$) дополнительное давление равняется $\sigma_{zpo} = 0$, т. е. $\sigma_{cp} = \sigma_{zgo}$. Тогда говорят: «теоретически» фундаменты под здание запроектированы с нулевой осадкой ($S = 0$).

Подобные приемы в проектной практике применялись при проектировании объектов, в которых размещались рабочие помещения для сборки высокоточного (прецизионного) оборудования.

Способы расчета осадки.

Зная вычисленную по формуле (3) мощность сжимаемой толщи d' , используя решение проф. Н. М. Герсеванова для слоя грунта при сплошной нагрузке $P = \sigma_{zpo} = \sigma_{cp} - \sigma_{zgo}$ в пределах сжимаемой толщи – d' при соблюдении условий, что ниже г. с. т. грунт несжимаемый, для однородного грунтового массива осадку можно и следует определять по формуле $\left[S = h \cdot \frac{a \cdot P}{1+e} \right]$ или, применительно к нашим обозначениям, получим:

$$S = d' \cdot \frac{a \cdot P}{1+e}, \quad (5)$$

где d' – мощность однородной сжимаемой толщи, м; a – коэффициент сжимаемости, $\text{см}^2/\text{кг}$ (принимается по данным изысканий); e – коэффициент пористости на ветви компрессионной кривой (по данным изысканий).

$$E_o = \frac{\beta(1+e)}{a}, \text{ а } \beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1-\mu},$$

Учитывая, что

(где μ – коэффициент Пуассона, принимается по изысканиям), получим:

$$S = \frac{d' P \beta}{E_o}. \quad (6)$$

Для неоднородного грунтового массива в пределах сжимаемой толщи, равной d' , сжимаемую толщу (d' разделяют на элементарные слои с) одинаковыми значениями модуля деформации E_o и осадка грунтового массива в пределах сжимаемой толщи, равной d' , определится по формуле:

$$S' = \frac{P d'_1 \beta_1}{E_1} + \frac{P d'_2 \beta_2}{E_2} + \frac{P d'_3 \beta_3}{E_3} + \dots = P \sum \frac{d'_i \beta_i}{E_i}. \quad (7)$$

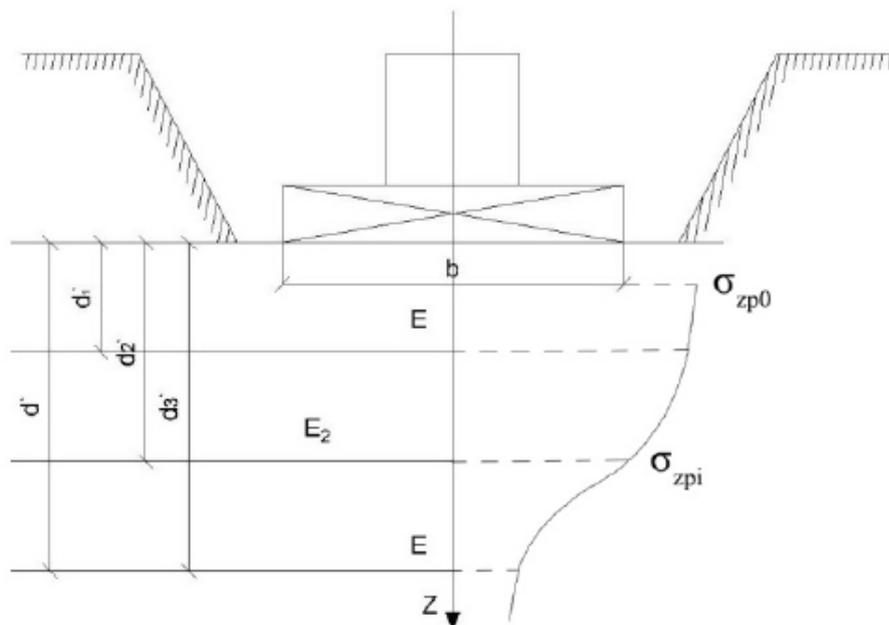


Рис. 1. Схема распределения давления под подошвой фундамента
Fig. 1. Pressure distribution pattern under the base of the foundation

Возникает резонный вопрос: следует ли в этом случае учитывать возможное рассеивание напряжений по глубине? Если следует, то на границе каждого отличающегося по деформационным показателям слоя в пределах сжимающей толщи по E_i определяется давление σ_{zpi} с учетом глубины расположения «элементарного» слоя.

Расчет ведется в следующей последовательности, при заданной толщине отдельного геологического слоя:

1. Вычисляется коэффициент глубины – ξ_i

$$\xi_i = \frac{2Z}{b}; \xi_1 = \frac{2d'_1}{b}; \xi_2 = \frac{2d'_2}{b}; \xi_3 = \frac{2d'}{b}.$$

2. В зависимости от формы фундамента в плане (круглый, квадратный, прямоугольный, ленточный), по вычисленному коэффициенту ξ_i , по таблице определяют коэффициент рассеивания давления – α_i .

3. По определенным коэффициентам α_i на границе каждого геологического слоя вычисляется дополнительное сжимающее давление σ_{zpi} , по которому вычисляются осадки каждого геологического слоя по формуле:

$$S = \beta \frac{\sum \sigma_{zpi} \cdot d_i}{E_i}; S = \frac{\sigma_{zpi} \cdot d_i}{E_i} \quad S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots \sum S_i.$$

и суммарная осадка:

Выводы

Для нового строительства разработаны новые технические условия, СНиПы по разделу «Основания и фундаменты», в которых принимались расчетные схемы: линейно-деформированное полупространство и для большеразмерных фундаментов $b \geq 10$ м – линейно-деформированного слоя. Обе расчетные схемы отслужили «верой и правдой» как проектировщикам, так и эксплуатационникам. Предлагаемый в статье способ определения мощности сжимаемой толщи d решает эту проблему как для бывшей расчетной схемы линейно-деформируемого слоя, так и для расчетной схемы линейно-деформируемого полупространства.

Список литературы:

1. Кузнецова Л. М., Михайлов А.В., Селеннов В.Г. «Искусственные почвенные грунты» / Промышленные биотехнологии. Вестник Томского государственного педагогического университета – 2009, с. 145-149.
2. Харун М.И., Коротеев Д.Д., Окольников Г.Э. Модифицированный грунт для строительства гражданских сооружений / Технологии материалов. Системные технологии – 2017, с. 56-60.
3. Якобсон М.Я., Введенская А.С., Кузнецова А.А., Бычков А.В., Калиновская Н.А. Технологические особенности производства и контроля качества при строительстве оснований из грунтов, укрепленных цементом / Строительство и архитектура - Системные технологии – 2016, с. 126-131.
4. Буланов П.Е., Мавлиев Л.Ф., Вдовин Е.А., Строганов В.Ф., Асадуллина А.Р. Исследование пластифицирующих положений климатических химических основ на физико-технические свойства глинистых грунтов, укрепленных портландцементом / Технологии материалов. Известия Казанского авиационно-строительного университета – 2017, с. 2-8.

5. Буланов П.Е., Асанбаев Р.Б., Хайруллин И.И., Валеева Г.Р., Репенко Д.А. К вопросу о применении цементогрунта в дорожном строительстве / Строительство и архитектура. Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета – 2017, с.1-

УДК 625.745.11

Причины появления и развитие предмостовых ям на автодорожных мостах

Гулаев Азиз Адылжанович
azizgulaev68@gmail.com

Студент гр. УС-СНС-23-1р, кафедра «Строительная инженерия», Академия логистики и транспорта (АЛит), г. Алматы, Республика Казахстан
Научный руководитель – Бондарь Иван Сергеевич к.т.н, Ph D, ассоциированный профессор (доцент), Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан

Аннотация. Проблема предмостовых ям обнаруживается в том, что они могут привести к аварийным ситуациям на дорогах и потерям средств. Предварительные ямы обычно накапливаются из-за разрушения асфальта в результате явлений окружающей обстановки, движения и других явлений. Для аварий и предотвращения повреждений необходимо систематически проводить инспекции дорог и ремонт предмостовых ям. Для этого может быть специальное оборудование, такое как дорожные сканеры и камеры, которые позволяют быстро обнаруживать и фиксировать ямы. Кроме того, важно обучать водителей правильно реагировать на предмостные расходы, чтобы они могли уменьшить скорость и избежать потери своих средств. Также можно проводить информационную работу с населением о необходимости выявления правил дорожного движения и о возможных опасностях на дорогах, включая предмостные ямы.

Ключевые слова: Предмостовые ямы, автомобильная дорога, автодорожный мост.

Введение. Многолетний опыт эксплуатации железнодорожных мостов показывает, что перед мостом создается так называемая “предмостная яма”. Причиной этого является прогрессирующее со временем накопление проседания земляного полотна и балластного слоя. Оно зависит от грузонапряженности дороги, грузоподъемности поездов, качества почв насыпи,

контакта насыпи с основанием, уровня дренажа насыпи и других причин. При реконструкции железнодорожной магистрали для организации скоростного движения поездов должны быть ликвидированы все узкие места, которые являются причиной увеличения разрушения железнодорожного пути, что требует снижения скорости движения поездов. Одной из таких причин является создание «предмостной ямы». За год величина просадки балласта может составлять 5-10 мм. При скоростном движении поездов имеет место прохождения динамической волны. В почвенной насыпи при подходе к устоям моста волна отражается и увеличивает ширину насыпи, уменьшая его высоту. Это приводит к тому, что верхний слой насыпи может оседать на 15 мм в год. Известно, что динамическая волна хорошо проходит влажные почвы, и увеличение влажности в насыпи приводит к ее деформации. По мере накопления величины просадки балласта и почвенной насыпи перед мостом, увеличивается динамическое действие поездов на рельсовую решетку и насыпь. Вследствие этого появляются висячие шпалы, под которыми создается «предмостная яма» с просадкой балласта на 5-10 мм. Это увеличивает удар поезда по мосту, сужает балластную призму, расширяет площадку почвенной насыпи и постепенно создает аварийную ситуацию.

Конструкция сопряжения пролетного строения и насыпи подхода мостов со временем эволюционировала и, в целом, проделала большой путь по совершенствованию. Еще в 1937г. году были разработаны первые прототипы современных конструкций сопряжения, как например, приведенный на рис.1. Устой имеет шарнирное опирание и снабжен переходной плитой, конец которой сопрягается с накладной плитой, уложенной в цементобетонное покрытие подхода. Такое решение в определенной степени снижало ударный эффект проезжающего транспорта [1].

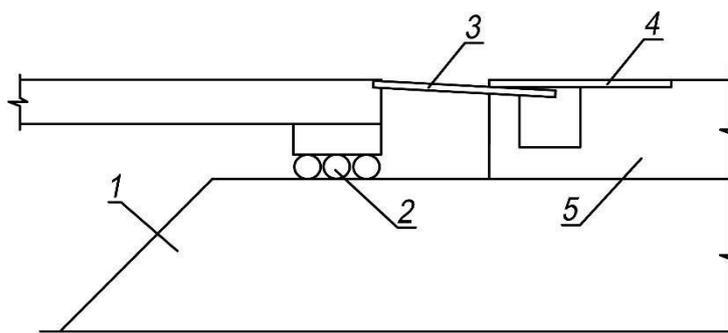


Рис. 1. Одно из первых решений сопряжения с помощью переходной плиты:

*1- устой; 2 – катки шарнирного опирания; 3- переходная плита;
4-накладная плита; 5 – цементобетонное покрытие*

Наиболее распространенное решение сопряжения во многих странах - применение железобетонных переходных плит длиной 10 м, а в некоторых случаях 12 и 15 м. Конструкция узла опирания поверхностных переходных плит на опору за висит от строительной высоты сопрягающегося пролетного

строения: опирание с устройством прилива на плите на консоль пролетного строения или на верх шкафной стенки (рис.2) [2].

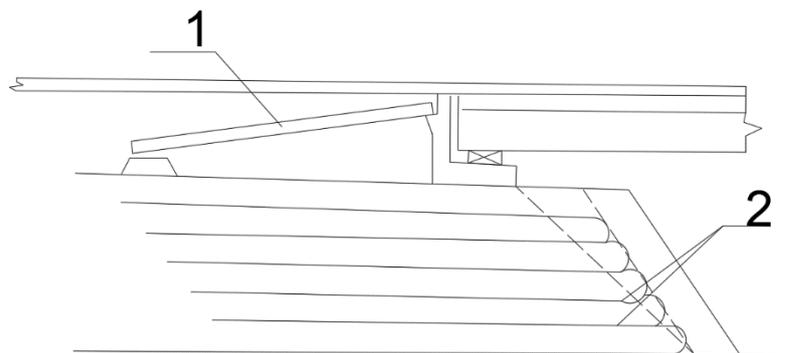


Рис. 2. Сопряжение моста с насыпью с помощью переходных плит:
а – в составе единой конструкции с лежневым устоем; б - с опиранием на выступ устоя и лежень; 1 – переходная плита, 2- заглубленный лежень

При этом плавный проезд транспортных средств по сопряжению обеспечивается только при соблюдении достаточно жестких требований к степени уплотнения грунтов насыпи, отводу поверхностных вод и необходимости выдерживания земляного полотна до устройства покрытия не менее 1 года.

На практике рекомендуемые требования учесть довольно непросто и поэтому при наличии переходных плит все же наблюдаются осадки насыпи и, как их следствие, образуются трещины в покрытии [1].

Все приведенные выше технические решения способствуют обеспечению плавного проезда автомобилей зону сопряжения моста с дорогой. Однако эти решения не исключают необходимости устройства деформационных швов в сопряжении. Деформационный шов, как показывает практика, представляет собой участок сопряжения, который способствует образованию дефектов в проезжей части и динамических ударов от подвижных нагрузок [5].

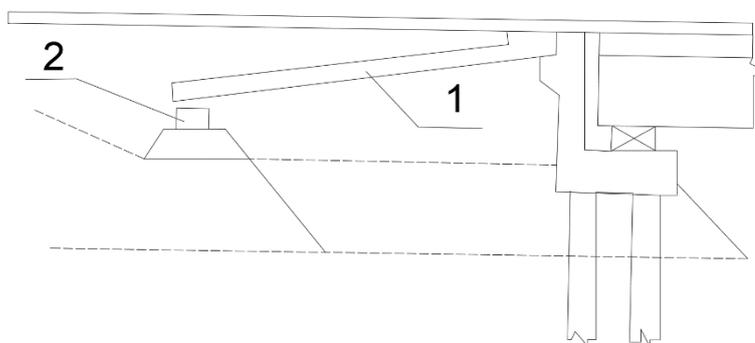


Рис. 3. Сопряжение моста с насыпью с помощью переходных плит
1 - переходная плита, 2- заглубленный лежень

На рис. 3. приведены наиболее распространенные способы сопряжения мостовых сооружений с насыпью подходов в США, Франции, Англии,

Германии и Швейцарии. В большинстве случаев есть переходная плита, опирающаяся на железобетонный прилив (выступ) устоя или крайней стойки рамы. Имеются также решения, при которых между крайней опорой сооружения и насыпью подхода устраивается пролетом 6-10 м балочная переходная конструкция. В отдельных случаях переходная плита выполняется с переломом. Встречаются переходные плиты в виде уголкового профиля конструкции сопряжений мостов с насыпью, применяющиеся в США, Франции, Англии, ФРГ и Швейцарии: а, б - в виде горизонтально-расположенной плиты; в-в в виде уголкового профиля, г - в виде балочной конструкции; д - в виде наклонной плиты; е - в виде плиты с переломом расположение переходных плит в зависимости от материала и жесткости дорожного покрытия разное: поверхностные - при цементобетонном покрытии и заглубленные - при асфальтобетонном покрытии [1].

В последние годы в зарубежной практике строительства мостов и путепроводов малой и средней длины (общей длиной до 100 м) активно внедряются интегральные схемы сооружений. При этом к интегральным мостам по определению относятся рамные конструкции без деформационных швов и шарниров [3].

Из этого определения видно, что монолитный железобетонный мост (точнее, мост с интегрированными опорами) – это монолитная конструкция. Прототипом современного монолитного моста является железобетонный интегрированный рамный виадук, который был построен в прошлом (рис.4). Пролет таких монолитных мостов составлял 25 м при нормальном армировании 60 м при напряженном армировании. В многопролетных схемах пролеты не превышали 40 м при использовании предварительного напряжения. В условиях современных дорог и городских улиц такие пролеты также приемлемы [5].

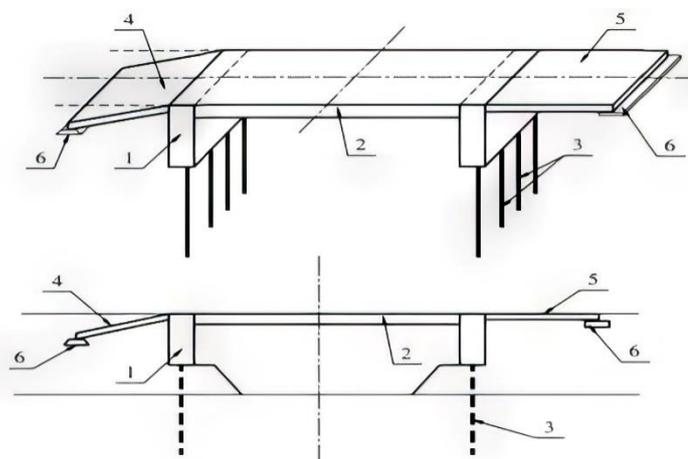


Рис. 4. Сопряжение путепроводов и малых мостов с подходами путем применения интегральных устоев

1 - тело интегрального устоя; 2 - пролетное строение;

3 - стальные сваи; 4, 5 - переходная плита; 6 – лежень

В Японии так же ведутся исследования в данной области с 1995 года и мостовые сооружения с интегральными устоями называют «PORTAL FRAME BRIDGE» (PFB). Один из вариантов сопряжения предполагает использование ребристой переходной плиты (рис.5) [3].

Переходная плита укладывается горизонтально на щебеночное основание и заглубляется на 400 мм. Ребра плиты способствуют увеличению ее жесткости и уменьшению ее перемещений [4].

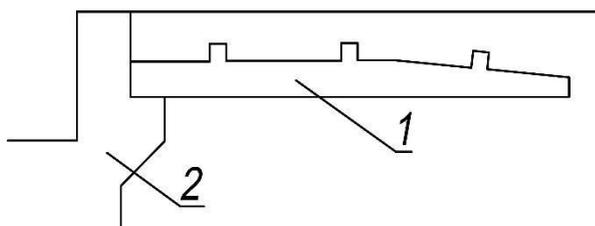


Рис. 5. Сопряжение с использованием ребристой переходной плиты:
1- железобетонная плита; 2 – устой путепровода

Полученные данные наглядно иллюстрирует диаграмма относительной стоимости рассмотренных вариантов (рис.6). Из диаграммы видно, что затраты на строительства путепровода с интегральными устоями несколько меньше, чем по остальным вариантам. Затраты на путепровод с отдельными функциями устоев имеет максимальное значение [6].

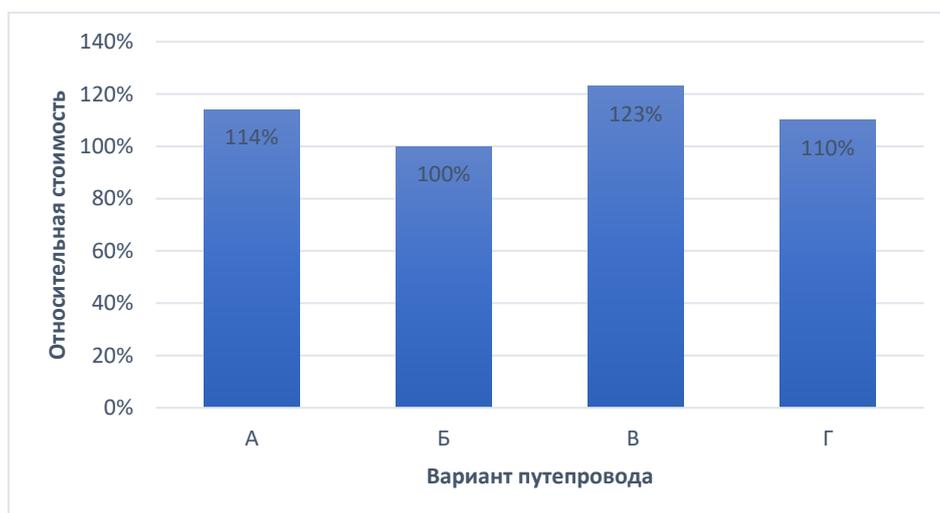


Рис. 6. Диаграмма относительных расходов на строительство однопролетных путепроводов с разными конструкциями устоев:

А – полностью интегральный путепровод; Б – путепровод с интегральными устоями; В – путепровод с отдельными функциями устоев; Г – вариант с полу интегральными устоями.

Вывод

Интегральные и полуинтегральные устои, применяемые в зарубежной практике в последние годы, имеют ряд эксплуатационных преимуществ. Для дальнейшего использования следует провести исследования по определению технических условий эксплуатации путепроводов с интегральными опорами в разных условиях.

Список Литература

1. Способы сопряжения конструкций путепроводов с насыпями подходов Попов Виктор Иванович, Прохоров Андрей Анатольевич ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет»
2. Совершенствование конструкции сопряжения путепроводов с насыпями подходов в условиях Вьетнама тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 05.23.11, кандидат наук Фам Туан Тхань
3. Sayasin Zsin. A New Category of Semi-integral Abutment in China. //Structural Engineering International. Vol.15, № 3, 2005, pp. 210-216.
4. Способы сопряжения конструкций путепроводов с насыпями подходов Попов Виктор Иванович, Прохоров Андрей Анатольевич ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет»
5. Соколов А.Д., Беда В.И., Егорушкин Ю.М., Кондаков Е.И., Ким А.И., Солодуниин А.Н.; Сопряжение моста с насыпью (патент РФ No 2136809), публикация патента: 10.09.1999
6. Пегин П.А., Лапин А.В. Автомобильные дороги, мосты и транспортные тоннели, обеспечение ровности дорожного покрытия и безопасности движения транспортных средств в местах сопряжения моста с насыпью

УДК 69.001.5

Инновационные методы цифровизации в строительной отрасли Республики Казахстан.

Кущанова Рената Дмитриевна,
Kushnova.renata@gmail.com

Студентка 3 курса, Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна,
Каспийского общественного университета.

Научный руководитель – Дубинин Александр Александрович,
к.т.н., ассоциированный профессор,
Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна,
Каспийского общественного университета,
(Казахстан г. Алматы).

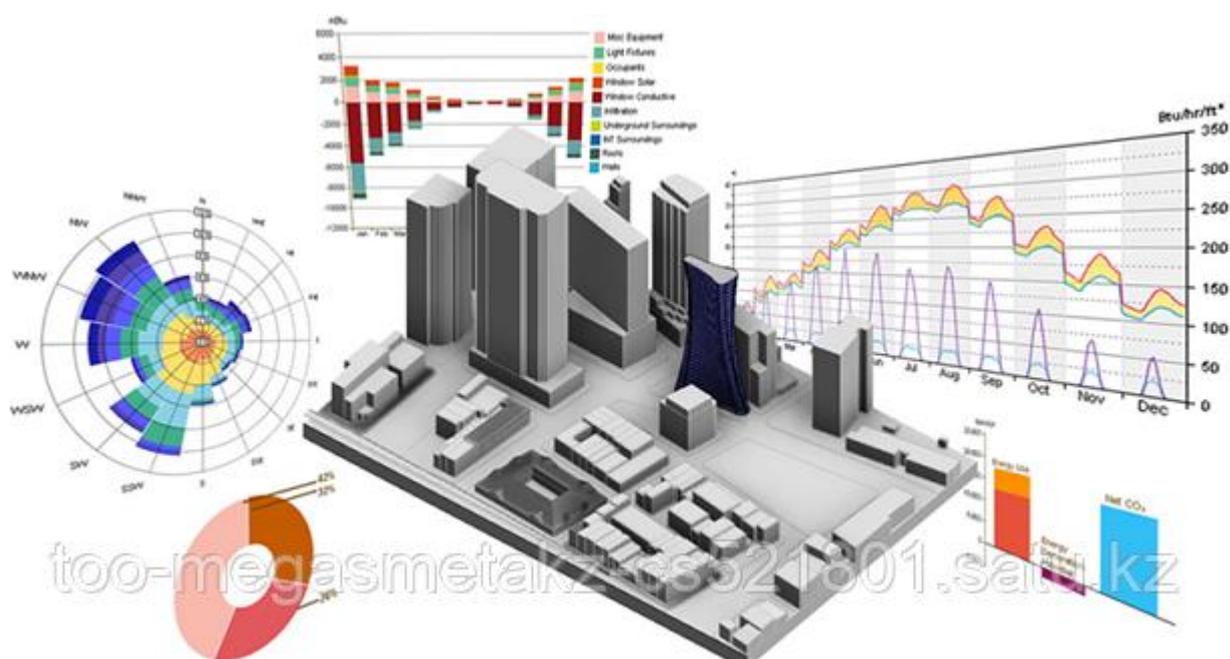
Аннотация. Приводятся требования, анализу современного состояния и перспектив развития цифровых технологий в строительстве.

Аннотация.: Құрылыстағы цифрлық технологиялардың қазіргі жай-күйі мен даму перспективаларына қойылатын талаптар, талдаулар келтіріледі.

Annotation. The requirements for the analysis of the current state and prospects for the development of digital technologies in construction are given.

Внедрение BIM-технологий в Казахстане Особенности BIM-технологий BIM – это технология позволяющая создать информационную модель здания. Представляет собой проектирование моделей здания в цифровом виде. Наполненная база моделей содержит точную геометрию конструкции и все необходимые данные для закупки материалов, изготовления конструкций. Основной особенностью BIM технологий является то, что объект проектируется как единое целое и внесение изменений в любой параметр влечёт за собой автоматическое изменение во взаимосвязанном параметре (чертёж, спецификация, календарный график и т.д.). Данная особенность сокращает время проектирования на 30-40%, что значительно ощущается при проектировании объёмных проектов. Следующей особенностью можно назвать коллективную работу инженеров и проектировщиков. Работа происходит через централизованный сервер. Если один инженер вносит изменения в проект, то у остальных это тоже отобразится. Это помогает более сплочённо проектировать модель здания и сокращает риски нестыковок и коллизий в проекте. BIM также позволяет исключить погрешности при строительстве, снизить риски, рассчитать нужное количество стройматериалов для возведения объекта (допустим, необходимое количество ВВ кабеля на одну квартиру). Плюсы для проектных организаций с применением BIM: на 20% сократить сроки проектирования, на 30% снизить стоимость строительства и на 5—10% уменьшить финансовые издержки. Важно то, что модель проходит автоматический предварительный анализ на основе которого выявляются ошибки и коллизии. Уровень квалификации и освоения BIM в Казахстане. В Казахстане уже началось освоение данного вида моделирования. В 2016 году в Астане прошла встреча посвящённая проблемам развития и применения BIM-моделирования в нашей стране. Со слов главы Управления архитектуры и градостроительства Астаны Виталия Силецкого – переход на BIM неизбежен, если отечественные проектные организации не перейдут на эти технологии, то их вытеснят зарубежные организации. Специалисты и преподаватели Autodesk Revit в сфере BIM-проектирования заявляют, что на данный момент совсем небольшое количество организаций сделало ставку на BIM, именно они останутся на рынке и займут лидирующие позиции, остальные просто отсеются естественным отбором. Главной проблемой внедрения BIM является дефицит квалифицированных кадров, обучение не слишком распространено, небольшое количество методик и квалифицированных преподавателей. В основном обучением занимаются в авторизованных центрах Autodesk расположенных в Нур-Султане и Алматы. Казахстанский опыт применения BIM В Казахстане уже начали строить здания с применением BIM. Однако, данные проекты не были полностью построены на основании BIM технологии, а использовались только на некоторых стадиях проектирования, с применением только некоторых технологий 3D моделирования. На самом деле возможности BIM намного шире. Это позволяет спроектировать здание «с нуля» используя все

возможности 3D моделирования. В Казахстане пока такой проект не был реализован. Но начало уже положено, на данный момент идет проектирование зданий с полным применением BIM технологий. Как рассказал российский специалист в области BIM, России понадобилось лет 5 на освоение этой технологии, так же он отметил, что Казахстану на освоение и внедрение понадобится не меньше времени. Ведь это новый шаг в сфере строительства и его необходимо быстро и правильно усвоить, от этого зависит не только экономическое развитие страны но и имидж строительных и проектных организаций на отечественном рынке. Подводя итог статьи можно выделить следующее: 1. Развитие учебных центров в крупных городах РК 2. Квалифицированное обучение начинающих BIM специалистов И в заключении можно сказать, что в Республике Казахстан в сфере строительства, проектирования и моделирования грядут большие перемены.



Современные достижения математического и компьютерного моделирования нагрузок и воздействий

Самостоятельной проблемой, общей для всех строительных объектов, является задание нагрузок и воздействий на здания и сооружения в процессе их жизненного цикла [1; 6; 7].

Как известно, нагрузки на строительные конструкции устанавливаются нормами по заранее заданной вероятности превышения средних значений - постоянные нагрузки принимают по проектным значениям геометрических параметров, технологические нагрузки по наибольшим значениям, предусмотренным для нормальной эксплуатации, временные нагрузки от людей - по заполняемости помещений и пространств и т.д.

Для уникальных зданий и сооружений актуальной и до конца не решённой задачей является моделирование ветровых потоков и нагрузок на здания, сооружения и комплексы.

Анализ поведения всего здания и его отдельных конструктивных элементов в потоке ветра обнаруживает наряду со статическими деформациями большое разнообразие явлений аэрогидроупругой неустойчивости, обусловленное формой поперечного сечения, конфигурацией здания и его ориентацией относительно направления потока, упругими и демпфирующими свойствами конструкций, особенностью рельефа местности и интерференцией в условиях плотной и изменяющейся окружающей застройки. Указанные явления значительно влияют на надёжность и долговечность конструкций, а также комфортность пребывания людей. Среди них известны колебания вихревого возбуждения, например, ветровой резонанс, галопирование, дивергенция, флаттер и бафтинг. Особую важность приобретает оценка максимальных и минимальных ветровых давлений на ограждающие поверхности с учётом их статистического разброса. Применяемые в расчётах ветровые и сейсмические нагрузки имеют относительно малую историю наблюдений (100-150 лет), что затрудняет их нормирование на более длительные сроки.



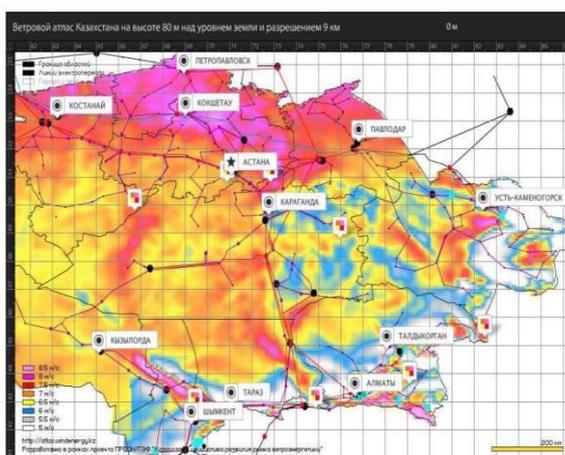


Рисунок 1 – Ветровой атлас Казахстана



Рис. 1. Макет комплекса

Компьютерное моделирование аэродинамических воздействий на элементы ограждений высотных зданий.

Сокращение свободных территорий под строительство в Киеве и других крупных городах приводит к необходимости строить высотные здания. В Украине нет опыта проектирования и длительной эксплуатации таких зданий. Аэродинамический режим обтекания высотного здания характеризуется повышенными значениями давления ветра. Если для малоэтажных зданий ветровое давление принято считать равномерно действующим на все здание по высоте, то для высотного здания при расчете ветровых нагрузок и тепловых потерь необходимо учитывать рост скорости ветра по высоте.

Повышенная высота здания определяет процесс обтекания его ветром. Если здание попадает в зону повышенного давления от более высокого здания, то существует возможность появления подпора возле крыши, что производит к обратной тяге в системах природной вентиляции. Воздух перемещается над кровлей в верхней части здания в заветренную зону, на наветренной стороне воздух у поверхности фасада перемещается с уменьшением скорости вниз и в стороны к боковым фасадам в заветренную зону; по направлению к земле происходит рост скорости перемещения воздуха к боковым фасадам в заветренную вихревую зону. Давление верхних слоев воздуха на нижние слои при обтекании здания потоком ветра приводит к увеличению подвижности воздуха у поверхности земли.



1) Модель расчетного здания и прилегающие здания 2) экспликация микрорайона

Аэродинамика высотного здания влияет, во-первых, на его конструктивную прочность, а во-вторых, на разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций здания, что в свою очередь определяет направление и величину фильтрации воздуха через наружные ограждающие конструкции. Кроме этого, наружная поверхность здания, подверженная воздействию солнечной радиации, в летнее время достаточно сильно нагревается, что приводит к образованию восходящих потоков теплого воздуха в приповерхностном слое.

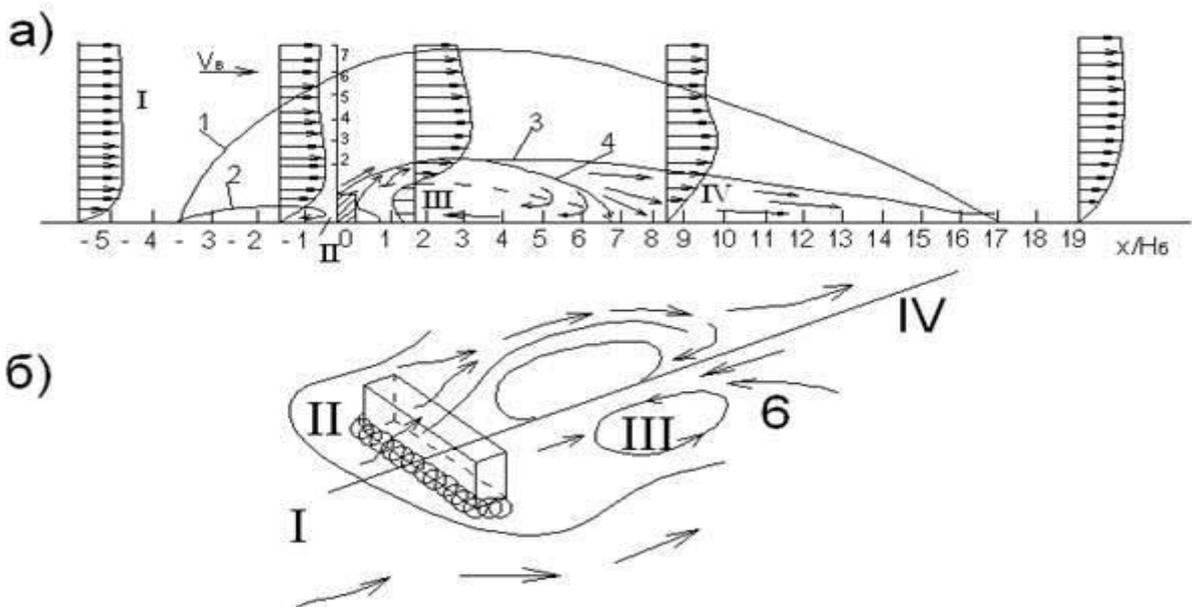


Рис. 2. Комплексные расчёты ветровой аэродинамики

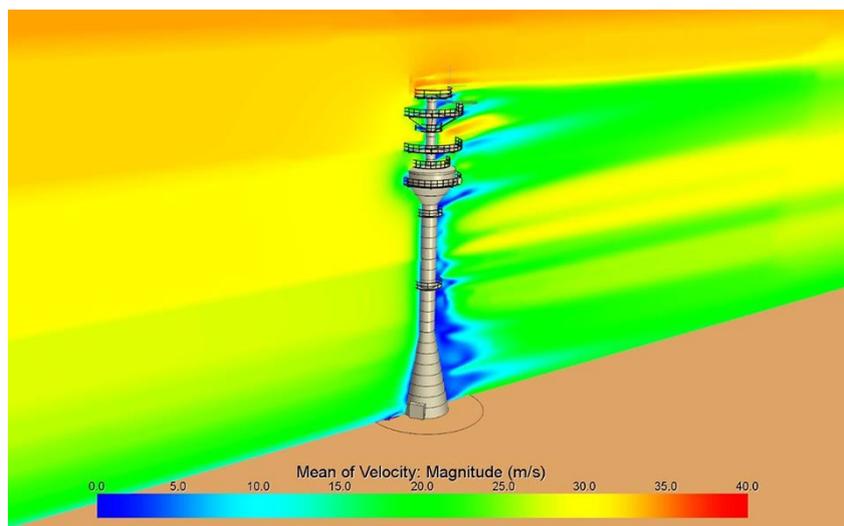
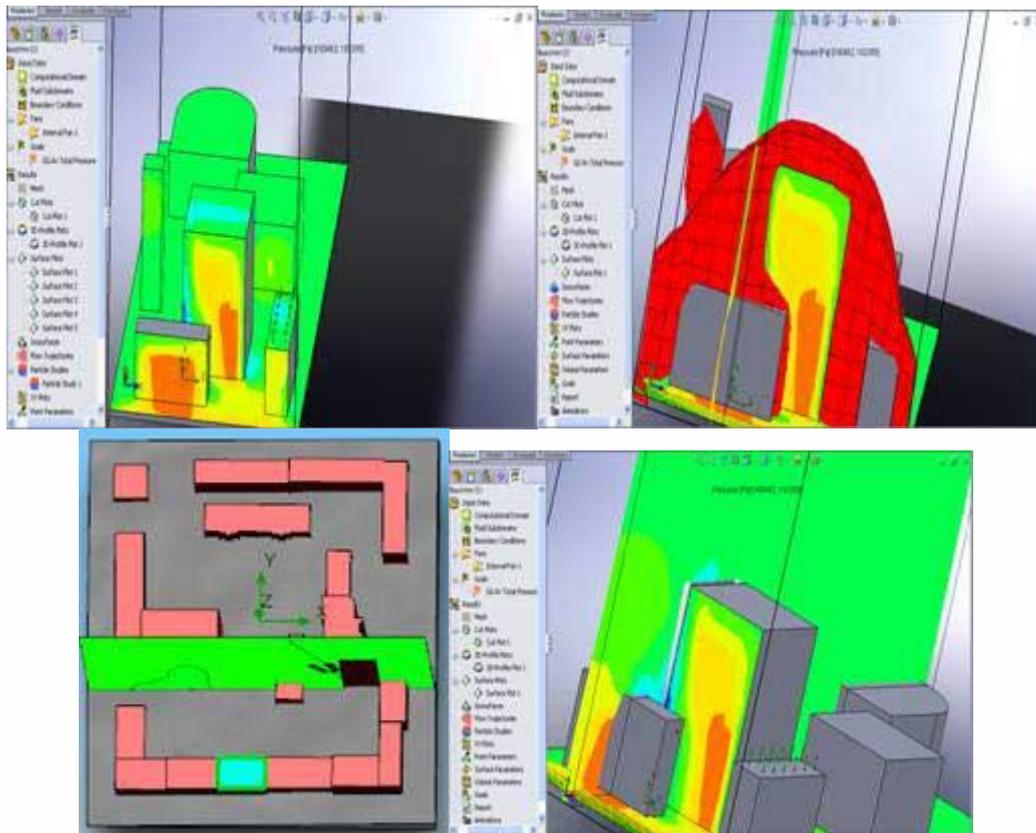


Рис 3. Аэродинамика воздушного потока, при обтекании узкого здания.

Вдобавок высотные здания при точечной застройке резко изменяют воздушные потоки на прилегающие территории, что вызывает ряд негативных явлений. Появляются зоны повышенных скоростей ветра на уровне пешеходов, избыточных давлений на верхних этажах зданий, низкочастотных колебаний и пр. Высокие скорости ветра вокруг многоэтажного здания, особенно при низких температурах, в некоторых случаях являются опасными и неблагоприятно воздействуют на организ человека. На верхних этажах здания возникают некомфортные условия из-за теплопотерь, вызванных инфильтрацией воздуха через ограждающие конструкции. В районах со слабой сейсмичностью ветровые воздействия на высотные здания являются, по существу, основными, а в целом аэродинамическое воздействие наружного климата на высотное здание является экстремальным. Поэтому исследования аэродинамики занимают значительную часть в общем объеме проектных работ. Как правило, эти исследования должны включать в себя физическое моделирование в аэродинамической трубе и математическое моделирование с применением современной вычислительной техники, новейших компьютерных технологий и программных комплексов.

Основные трудности при проектировании высотных зданий состоят в том, что используемые до настоящего времени Строительные нормы и правила..

(СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. Раздел 6. Ветровые нагрузки. Приложение 4. Схемы ветровых нагрузок и аэродинамические коэффициенты с) не содержат рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов для сложных по форме и крупногабаритных сооружений, в том числе для высотных зданий. По этой причине в проекты закладываются ветровые нагрузки на элементы сооружений, зачастую заниженные в 3-4 раза, что может привести и иногда приводит к негативным последствиям.



Современные расчетно-вычислительные программные комплексы, такие как ANSYS/CFX, COSMOS/FloWorks позволяют на базе самых современных вычислительных технологий и численных методов проводить прямое численное моделирование стационарного и нестационарного турбулентного отрывного обтекания ветровым потоком высотных зданий (как отдельно стоящих на земле, так и комплексы зданий) и определять аэродинамические коэффициенты и ветровые нагрузки на стены зданий.

Posted Under:

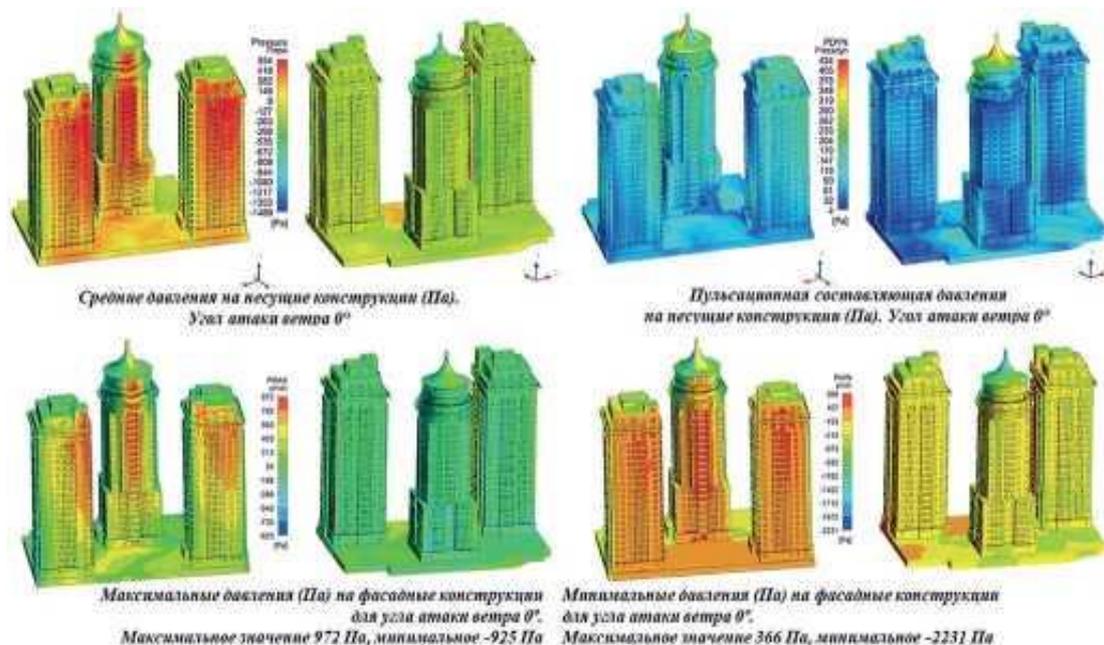


Рис. 3. Многофункциональный жилой комплекс. Ветровые нагрузки на несущие и фасадные конструкции, оценка пешеходной комфортности (ПК «ANSYS/CFD»)

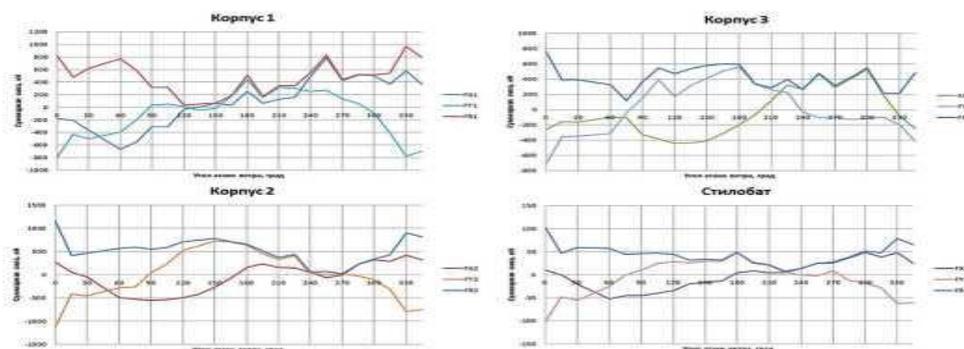
Для определения расчётных параметров неустойчивых колебаний нормами предлагается использовать результаты испытаний крупномасштабных макетов в специализированных аэродинамических трубах, позволяющих воспроизвести атмосферный пограничный слой, но подобные испытания весьма трудоёмки, причём в России лишь несколько труб удовлетворяют современным требованиям, и для наиболее масштабных моделей испытания приходится выполнять за рубежом (в частности, на рисунке 1 показан макет комплекса Московского международного делового центра «Москва- Сити» (ММДЦ «Москва-Сити» в аэродинамической трубе).

Методология экспериментального моделирования ветровых потоков и воздействий на уникальные высотные комплексы, разумеется, обладает собственными ограничениями и погрешностями из-за сложности создания динамически подобной модели. Подчеркнём, что в последние годы в РААСН развивается новое научное направление - вычислительная аэрогидродинамика, то есть определение распределений снеговых и ветровых нагрузок, а также аэродинамических коэффициентов на основе решений фундаментальных задач аэродинамики с помощью цифровых технологий на компьютерах [1; 7].

Полученные при этом расчётные аэродинамические параметры вычисляются с учётом различных форм зданий, интерференции с окружающей застройкой, а также локального рельефа местности. В перспективе роль математического моделирования будет только возрастать. Соответствующие параметризованные модели и результаты численного моделирования ветровой аэродинамики в дальнейшем целесообразно использовать при формировании и эксплуатации системы мониторинга объекта.

На рисунке 2 в качестве примера показаны некоторые результаты распределения ветровых нагрузок на объекты ММДЦ «Москва-Сити».

На рисунке 3 приведены компьютерные модели комплекса многоэтажных зданий для определения ветровых нагрузок и воздействий. Изолинии иллюстрируют распределение ветрового давления по фасадным поверхностям здания при различных направлениях ветра. На рисунке 4 в виде графиков



Суммарные ветровые нагрузки на МЖК (корпуса 1,2,3 и на надземную часть стилобата) в зависимости от направления ветра, кН

Рис. 4. Многофункциональный жилой комплекс. Ветровые нагрузки на несущие и фасадные конструкции, оценка пешеходной комфортности (ПК «ANSYS/CFD»)

стадионов для чемпионата мира по футболу с размерностями 350 000 КЭ для Екатеринбурга и 2 500 000 КЭ - для Самары.

Часто необходимо достаточно подробное трёхмерное моделирование наиболее нагруженных узлов сооружений, прочность и устойчивость которых могут определить безопасность всей системы.

На рисунке, расположенном на третьей странице обложки журнала, показана трапецевидная в плане сетчатая оболочка

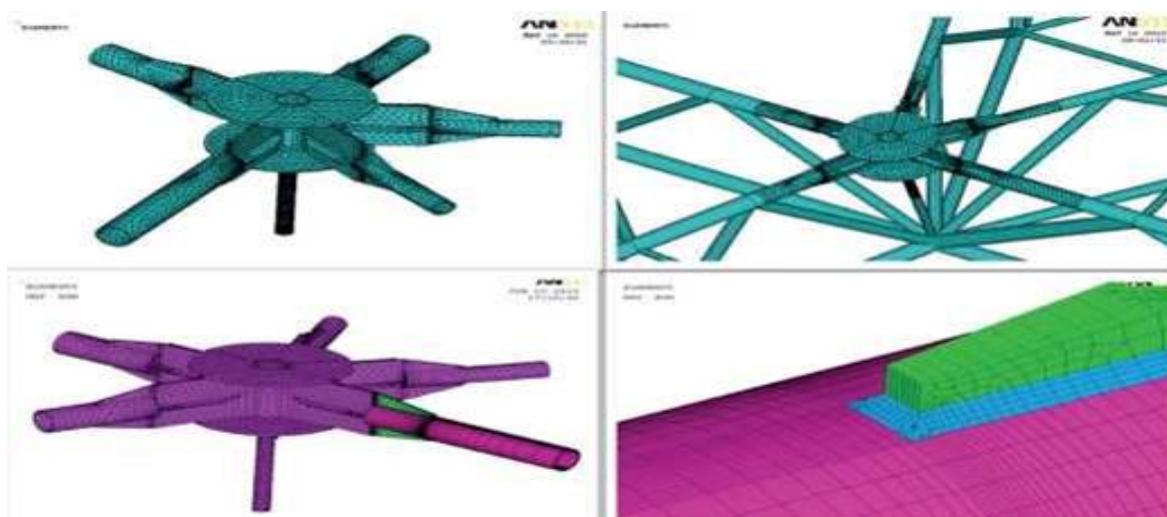


Рис. 9. Конечноеэлементное моделирование конструктивных узлов

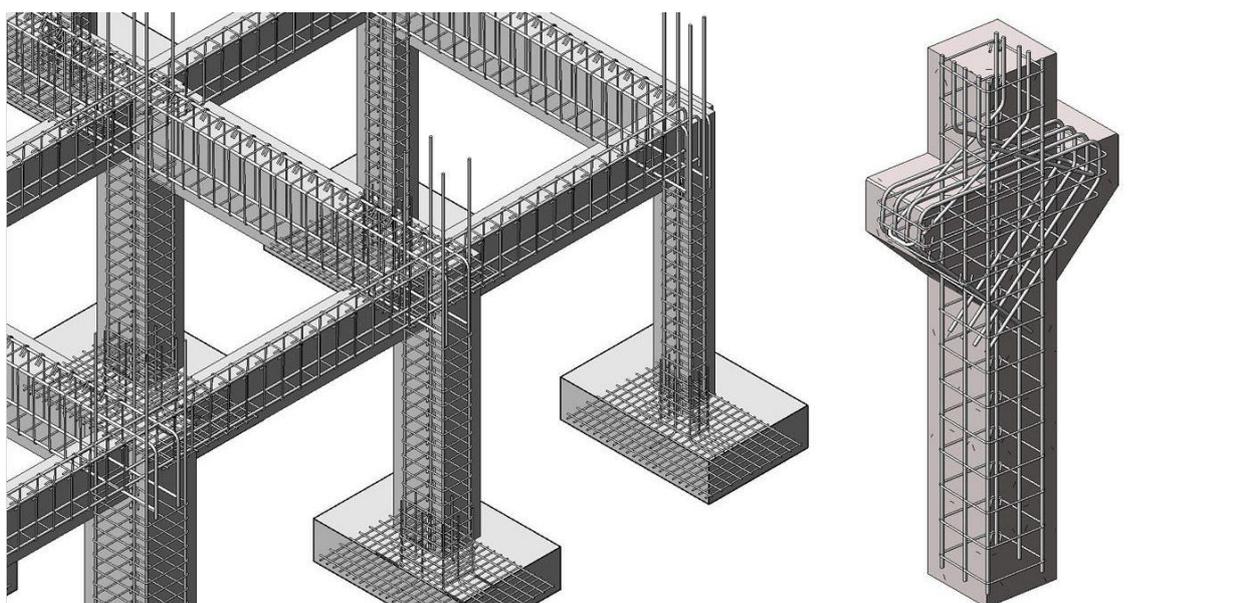


Рис. 10. Конечноеэлементное моделирование наиболее напряжённых узлов

каркаса промышленного здания

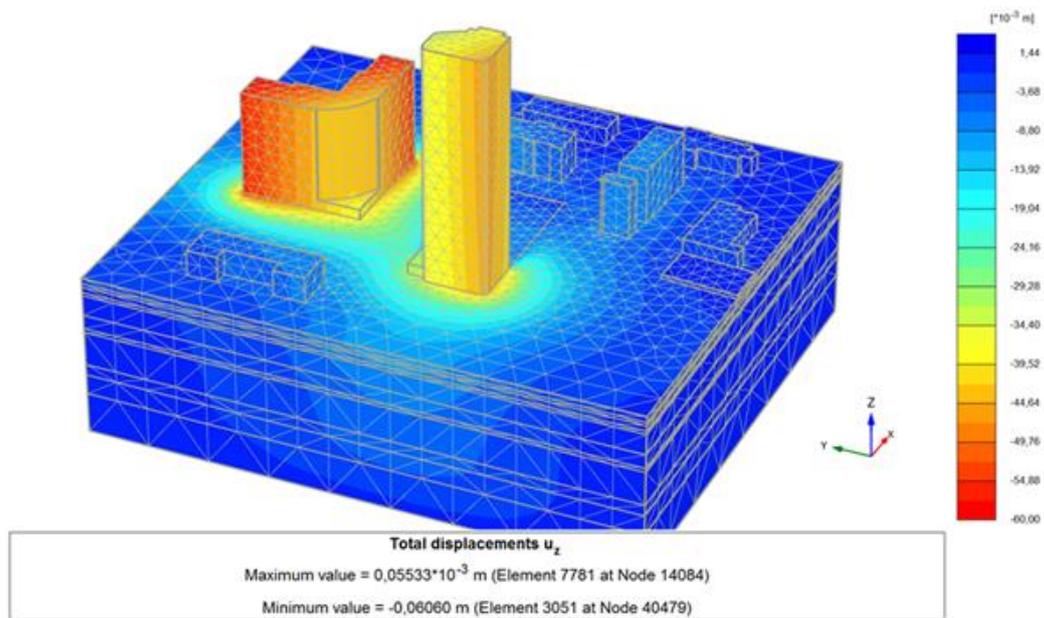
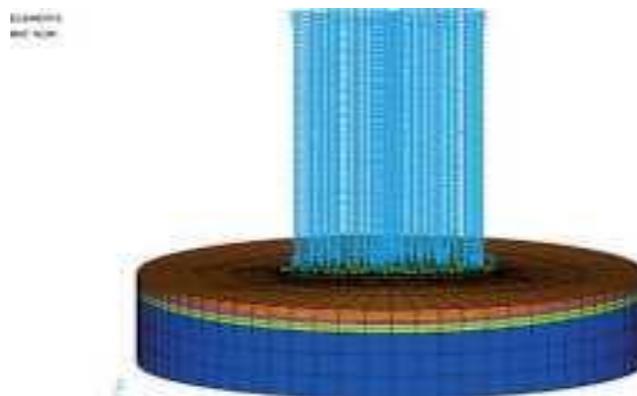


Рис. 11. Моделирование взаимодействия сооружений с грунтовым основанием, в том числе с учётом реальных свойств, поэтапности возведения и фактической истории эксплуатации



Модели НДС высотного многофункционального комплекса («Проф-проект») 130 000 узлов, 140 000 КЭ Учет взаимодействия с грунтовым основанием по альтернативным методикам покрытия терминала аэропорта «Внуково» (Москва) размерами 140 *75 метров, опирающаяся на сетку железобетонных колонн.

Всё покрытие моделируется линейными элементами, а наиболее напряжённые узлы в этой расчётной схеме моделируются оболочечными элементами, что позволяет получить в них подробное распределение напряжений (рис. 9).

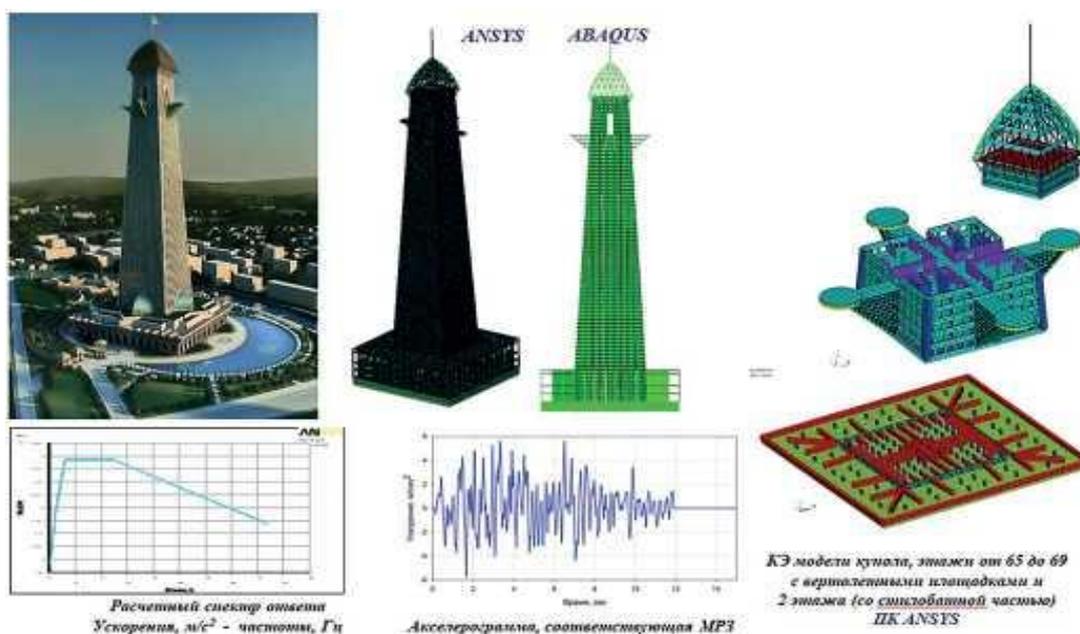
Аналогично рисунок 10 иллюстрирует рассмотренный расчёт каркаса здания, у которого к несущим фермам пролётом 36,0 метров подвешено 17

этажей. Показано распределение напряжений в узле с опорным раскосом с усилием 4000 тонн.

Для моделирования взаимодействия сооружений с грунтовым основанием с учётом реальных свойств, поэтапности возведения и фактической истории эксплуатации разработаны алгоритмы нелинейного расчёта на базе «продвинутых» пространственных моделей грунта, предложенных отечественными и зарубежными учёными (рис. 11).

Прогрессирующее обрушение является наиболее опасным явлением разрушения строительных конструкций, способным привести к большому числу человеческих жертв и огромным материальным потерям. Отметим, что процессы деформирования, разрушения и обрушения конструкций здания являются нелинейными процессами, сопровождающимися большими пластическими деформациями и перемещениями, а также динамическими нагружающими эффектами в момент отказа элементов конструкций. Решение подобных задач целесообразно проводить с применением методов прямого интегрирования уравнений динамики во времени.

В настоящее время стало обязательным выполнение расчётов уникальных и ответственных зданий и сооружений в сейсмоактивных районах на максимальное расчётное землетрясение (МРЗ), заданное акселерограммами, прямым динамическим методом и с учётом возможных проявлений эффектов физической, геометрической и конструктивной нелинейностей [3]. Основным критерий таких расчётов - недопущение обрушения («прогрессирующего») всего сооруже



адекватные математические нелинейные модели поведения строительных материалов и конструкций при динамическом нагружении.

На рисунке 12 показаны исходные данные для расчётных исследований НДС, прочности несущих конструкций башни «Ахмат» (Грозный) при действии сочетаний статических, ветровых и сейсмических нагрузок.

На рисунке 13 показаны картины разрушения железобетонных конструкций здания при двух- и четырёхпроцентном армировании в условиях воздействия МРЗ 9 баллов, заданного синтезированной акселерограммой. При двухпроцентном армировании происходит прогрессирующее разрушение и обрушение верхних десяти этажей. При четырёхпроцентном армировании обрушения не происходит.

Весьма актуальными в настоящее время являются, как известно, задачи определения фактических пределов огнестойкости строительных конструкций (рис. 14). Традиционные отечественные методики базируются на исследованиях 60-х - 70-х годов прошлого века и соответствуют вычислительной возможности тех лет.

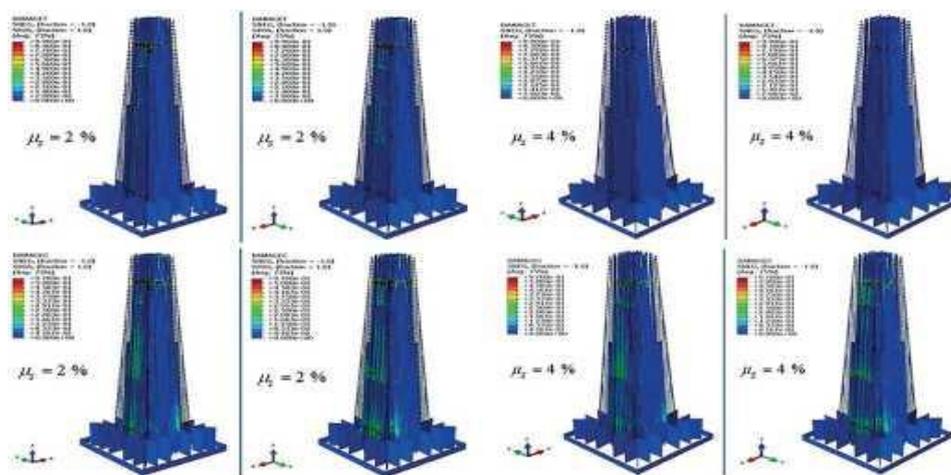


Рис. 13. Повреждения после МРЗ в конструкциях, для которых была задана физически нелинейная модель, вследствие растяжения (сверху) и сжатия (снизу)

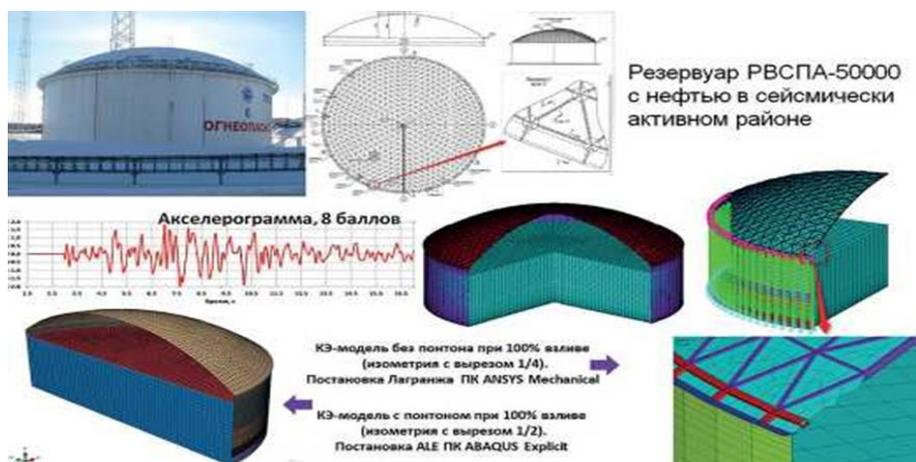


Рис. 14. Определение нестационарных полей температур в строительных конструкциях при гипотетических пожарах

Наиболее достоверным способом определения фактического предела огнестойкости является огневое испытание натуральных моделей конструкций в условиях стандартного пожара. Однако данный вид испытания является достаточно дорогим, а для большепролётных конструкций - вообще невозможным из-за ограниченных размеров имеющихся огневых камер. Выходом из этой ситуации может служить определение пределов огнестойкости расчётными методами [1].

Традиционно актуальными являются связанные задачи механики для адекватного моделирования уникальных и ответственных зданий и сооружений (то есть нелинейные задачи, когда воздействие на сооружение связано с его деформациями или напряжённым состоянием). В частности, классический пример связанных задач аэрогидроупругости - это необходимость обеспечения прочности и надёжности резервуаров с нефтепродуктами, газами и другими экологически опасными веществами. На рисунке 15 приведена задача определения НДС резервуаров с нефтью при сейсмическом воздействии [1; 7].

Актуальными в области строительства остаются и задачи термоупругости. В общем случае задача определения тем пературного поля и поля напряжений является связанной, и в ней учитываются влияние напряжений на распределение температур и тепло, которое выделяется при деформации тела в результате приложения внешних силовых нагрузок. На рисунке 16 показан процесс ударного взаимодействия самолёта и защитной оболочки АЭС в нелинейной динамической постановке, когда имеет место разрушение оболочки и растекание топлива.

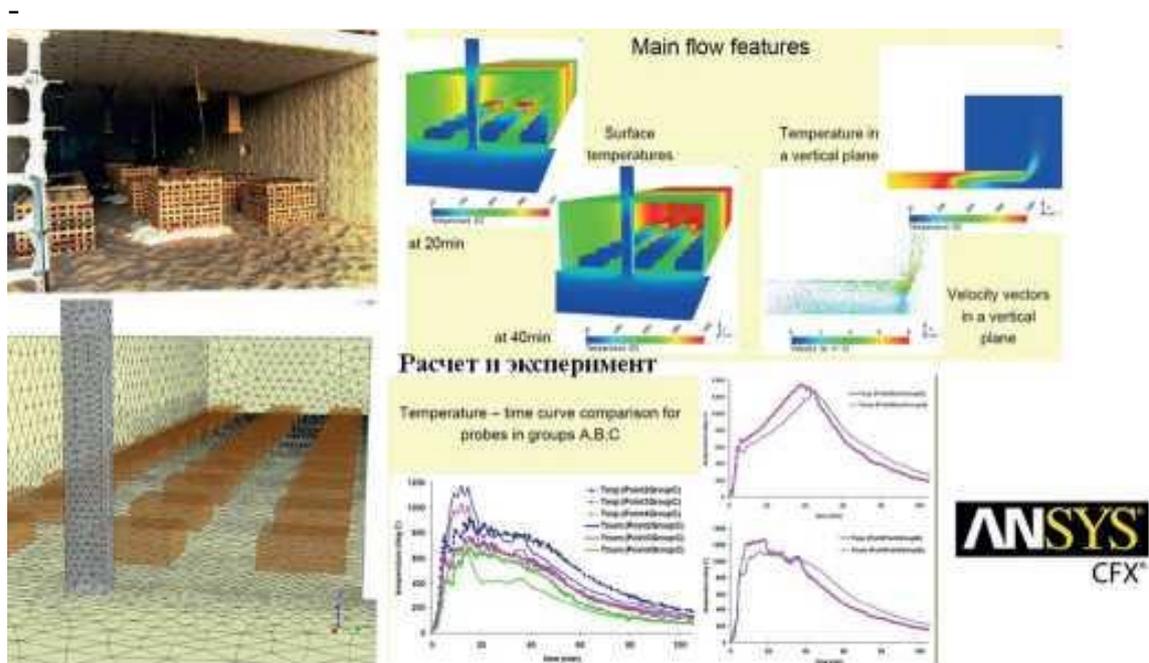


Рис. 15. Численное моделирование задач аэрогидроупругости в строительстве

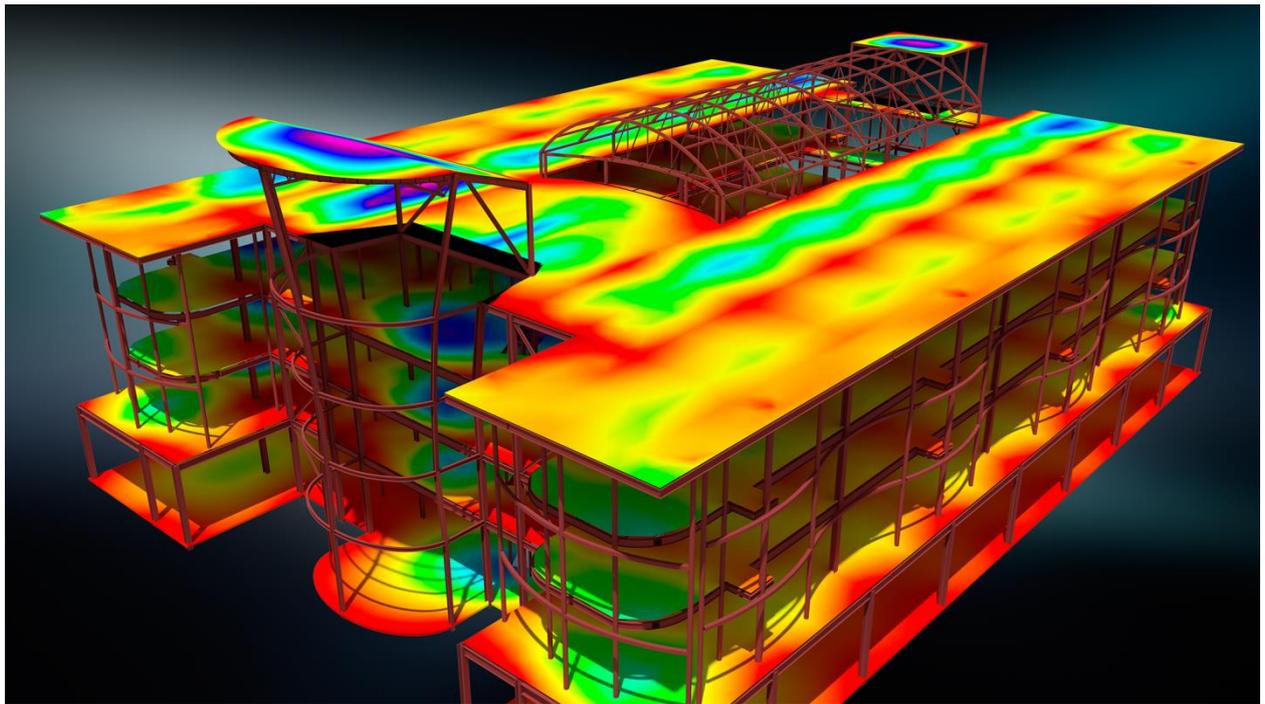


Рис. 16. Численное моделирование задач термоупругости

Выводы.

Подводя итог статьи можно выделить следующее: 1. Развитие учебных центров в крупных городах РК 2. Квалифицированное обучение начинающих ВМ специалистов И в заключении можно сказать, что в Республике Казахстан в сфере строительства, проектирования и моделирования грядут большие перемены, заметим, что несмотря на перечисленные успехи, следует помнить, что бездумная «цифровизация» может привести нас к тому, с чего мы начали.



Список литературы:

1. Белостоцкий, А.М. Научно-исследовательский центр СтаДиО. 25 лет на фронте численного моделирования / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов // International Journal for Computational Civil and Structural. - 2016. - Volume 12. - Issue 1. - P. 8-45.
2. Славчева, Г.С. Структура высокотехнологичных бетонов и закономерности проявления

- их свойств при эксплуатационных влажностных воздействиях. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. 05.23.05 / Г.С. Славчева. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. - 44 с.
3. *Карибджанов М. Развитие строительного бизнеса на современном этапе. Проблемы и перспективы. // Астана, Новые технологии в строительстве, 2017, с.213.*
 4. Травуш, В.И. Численное моделирование физически нелинейной динамической реакции высотных зданий и при сейсмических воздействиях уровня МРЗ / В.И. Травуш, А.М. Белостоцкий, В.В. Вершинин [и др.] // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. - 2016. - Volume 12. - Issue 1. - P. 117-139.
 5. Чернышов, Е.М. Некоторые итоги развития научных исследований в области системно-структурного строительного материаловедения и высоких технологий (к 70-летию открытия специальности инженер - строитель - технолог в Воронежском государственном архитектурно-строительном университете) / Е.М. Чернышов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2014. - Вып. № 2 (9). - С. 3-17.
 6. *Мухамедиев С.Т. Развитие BIM-технологии в Казахстане // Новые технологии в строительстве.-2017.-№12. с.251.*
 7. Чернышов, Е.М. Химия, физика, механика в разработке проблем строительного материаловедения и технологий (ретроспекция исследований научной школы кафедры технологии вяжущих веществ и бетонов к 85-летию Воронежского ГАСУ) / Е.М. Чернышов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2014. - Вып. № 2 (9). - С. 3-12.
 8. *Карибджанов М. Развитие строительного бизнеса на современном этапе. Проблемы и перспективы. // Астана, Новые технологии в строительстве, 2017, с.213.*
 9. Belostosky, A.M. Adaptive Finite Element Models Coupled with Structural Health Monitoring Systems for Unique Buildings / A.M. Belostosky, P.A. Akimov // Procedia Engineering. - 2016. - Vol. 153. - P. 83-88.
 10. Belostotsky, A.M. Contemporary Problems of Numerical Modelling of Unique Structures and Buildings / A.M. Belostotsky, P.A Akimov., I.N. Afanasyeva, T.B. Kaytukov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. - 2017. - Volume 13. - Issue 2. - P. 9-34.

УДК 624.012.45.001.24

Расчет железобетонных элементов зданий на чистый изгиб

Шин Владислав Викторович

shin-vlad@list.ru

Студент гр. АДА-22-5р, кафедра «Строительная инженерия», Академия логистики и транспорта (АЛит), г. Алматы, Республика Казахстан

Научные руководители: Бондарь Иван Сергеевич, к.т.н. ВАК РФ,
Ph. D МОН РК, ассоциированный профессор (доцент),

Квашнин Михаил Яковлевич, к.т.н., (доцент),

кафедра «Строительная инженерия» в Академии логистики и транспорта
Алматы, Казахстан.

Аннотация. Все конструкции зданий и разных промышленных сооружений подвержены разрушающему воздействию атмосферных осадков и динамическим нагрузкам. Нормы проектирования конструкций, обеспечиваются в целом достаточно высокий технико-экономический уровень проектных решений, но вопросам эксплуатационной надежности зданий и промышленных сооружений внимания недостаточно.

Исходя из этого, авторами приведена методика подбора серийной изгибаемой железобетонной балки, работающей в агрессивной среде, с учетом её долговечности. В статье рассмотрена стадия трещинообразования, начиная с момента, при котором краевые деформации достигают предельной величины и появляются первые трещины. Появление последующих трещин требует увеличения изгибающего момента, так как при появлении новых трещин максимальные деформации растяжения на участке между трещинами всякий раз уменьшаются. Это значит, что в стадии трещинообразования при любом значении изгибающего момента в каком-то сечении возникают максимальные деформации растяжения, непосредственно предшествующее появлению новой трещины.

Применение предлагаемой методики открывает возможность актуального повышения экономической эффективности проектных решений путем обеспечения однородной долговечности конструкций с синхронизацией проектного ресурса отдельных элементов и частей.

Ключевые слова: железобетонная балка, напряжения в растянутой арматуре, трещинообразование в железобетоне.

Введение. Разрушающему воздействию агрессивных атмосферных и динамических воздействий от нагрузки, большинство строительных конструкций. Ущерб от этих воздействий из-за необходимости проведения ремонта и усиления конструкций превышает 15% ежегодно содержания. Нормы проектирования бетонных и железобетонных конструкций, обеспечивая в целом достаточно высокий технико-экономический уровень проектных решений, но вопросам эксплуатационной надежности искусственных сооружений внимания уделяют недостаточно. Методологическое отставание действующих нормативных методик приводит к тому, что влияние агрессивных сред и режимов на сопротивление железобетона учитывается косвенным образом и чрезмерно обобщенно. Главным образом используется аппарат коэффициентов надежности, который носит во многом субъективный характер и имеет достаточно грубую градацию. В [1] и [2] срок эксплуатации - основополагающая характеристика для принятия решений по инженерной защите сооружений - не нормируется. В [3] нормативный срок службы конструкций (50 лет) уже декларируется, но при этом оценка, предельного состояния по глубине повреждения бетона в средах разной агрессивности выполняется безотносительно к временному или время подобному фактору [4].

Большая часть теоретических и практических исследований по теме сосредоточена на решении, актуальных проблем. Такой подход не позволяет рационально использовать ресурсные возможности железобетона и зачастую экономически не оправдан из-за чрезмерности затрат и ограниченности срока службы сооружения [4].

Допуская раскрытие трещин от нагрузки, можно существенно повысить экономичность сооружений. Чтобы при этом обеспечить долговечность, нужно строго контролировать раскрытие трещин [5-7]. Ниже показана возможность утонченного расчета раскрытия трещин и прогибов балочных элементов симметричного сечения. Предлагаемый способ может быть без особых усложнений распространен на расчет симметрично преднапряженных балок [8].

В качестве исходной информации используем диаграмму работы стали

$$\sigma_a(\varepsilon) = \sigma_{ap}\Phi(\varepsilon), \quad (1)$$

диаграмму работы бетона на сжатие

$$\sigma_c(\varepsilon) = R_{пр}f(\varepsilon) \quad (2)$$

$$\sigma_p(\varepsilon) = R_p\psi(\varepsilon), \quad (3)$$

$$\tau_{сц} = F(g), \quad (4)$$

где σ_{ap} , $R_{пр}$ и R_p - соответствующие пределы прочности; $\tau_{сц}$ и g - условные напряжения сцепления и условные взаимные смещения по поверхности контакта растянутой арматуры с бетоном. Сечение элемента (рис. 1) предлагаем заданным зависимостью:

$$b = b_0x(z). \quad (5)$$

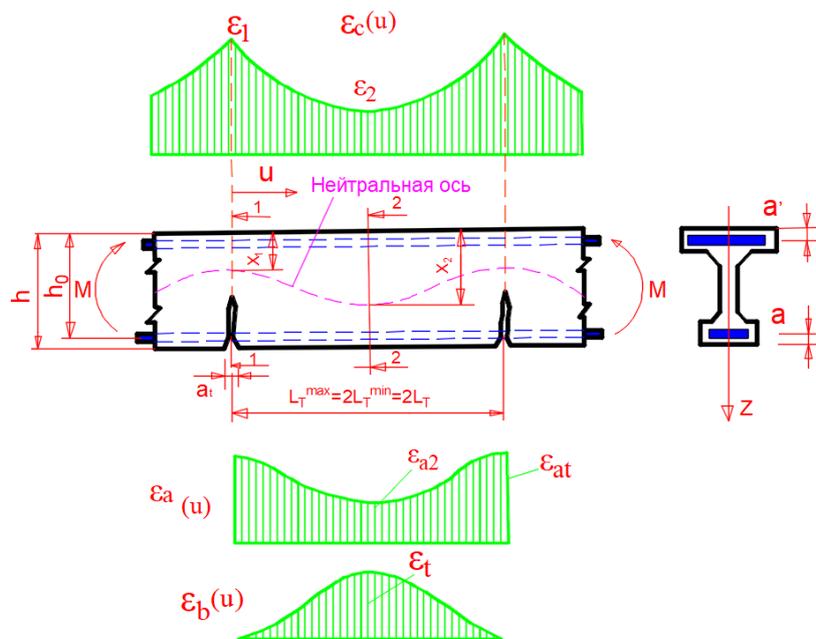


Рисунок 1. Сечение железобетонного элемента моста

Исследуем стадию трещинообразования, начиная с момента $M = M_T$, при котором краевые деформации достигают предельной величины ε_T и появляются первые трещины. Появление последующих трещин требует увеличения изгибающего момента, так как при появлении новых трещин максимальные деформации растяжения на участке между трещинами уменьшаются. При достаточно длинном элементе трещинообразование непрерывно вплоть до его завершения. Это значит, что в стадии трещинообразования при любом значении M в каком-то сечении имеет место предельное состояние $\varepsilon = \varepsilon_T$, непосредственно предшествующее появлению новых трещин [9, 10].

Напряженное состояние участка балки между смежными трещинами, включающего это сечение, характеризуется шестью параметрами:

$$x_1, \varepsilon_{a1}, \varepsilon_1, x_2, \varepsilon_{a2} \text{ и } \varepsilon_2,$$

где ε_{a1} и ε_{a2} - напряжения в растянутой арматуре соответственно в сечениях 1-1 и 2-2.

Поскольку новая трещина должна появиться там, где расстояние между смежными трещинами максимально, длина рассматриваемого участка равна этому расстоянию l_T^{max} причем, $l_T^{max} \approx 2l_T^{min} = 2l_T$. Величина l_T является седьмым неизвестным, за восьмое приняты взаимные смещения g_1 по концам участка. Для определения неизвестных можно составить четыре уравнения равновесия, два уравнения взаимодействия между бетоном и арматурой [11], уравнение перемещений и уравнение связи.

При построении эпюр деформаций (рис. 2) предполагается линейное распределение деформаций над трещинами и пределах отдельно сжатой и растянутой зон сечения 2-2.

Переходя при помощи (1)÷(3) к напряжениям, получим уравнение равновесия для усилий, действующих в сечениях 1-1 и 2-2.

$$\begin{aligned} f_1(x_1, \varepsilon_1, \varepsilon_{a1},) &= 0; f_2(x_1, \varepsilon_1, \varepsilon_{a1},) &= 0; f_3(x_2, \varepsilon_2, \varepsilon_{a2},) &= 0; \\ f_4(x_2, \varepsilon_2, \varepsilon_{a2},) &= 0; \end{aligned} \quad (6)$$

При составлении уравнения взаимодействия арматуры с бетоном для описания деформаций крайних растянутых волокон бетона использовано приближенное соответствие между эпюрами $\varepsilon_b(u)$ и $\varepsilon_{a1} - \varepsilon_a(u)$:

$$\frac{\varepsilon_b(u)}{\varepsilon_T} \approx \frac{\varepsilon_{a1} - \varepsilon_a(u)}{\varepsilon_{a1} - \varepsilon_{a2}} \frac{h-a-x_2}{h-x_2}, \quad (7)$$

где u – координата рассматриваемого сечения; $\varepsilon_b(u)$ и $\varepsilon_a(u)$ соответственно деформации бетона и арматуры в этом сечении.

Условные взаимны смещения бетона и арматуры равны

$$g(u) = g_1 - \int_0^u [\varepsilon_a(u) - \varepsilon_b(u)] du.$$

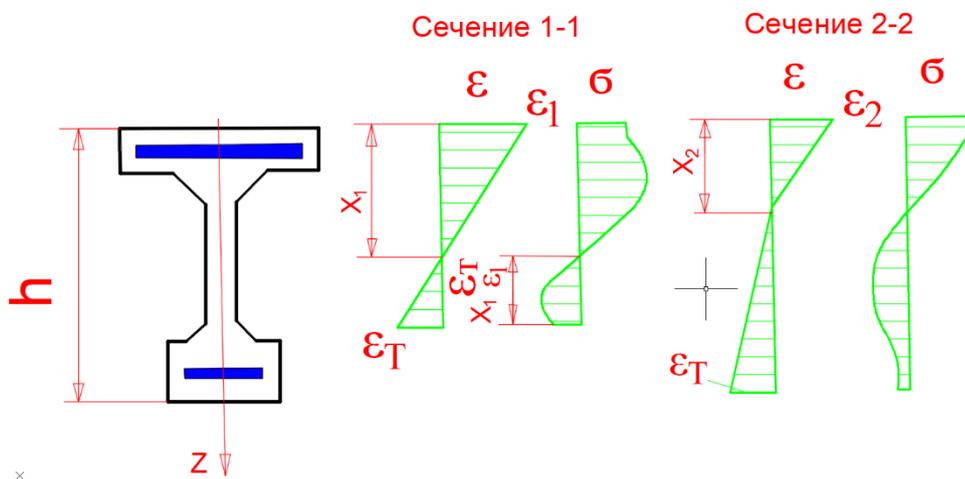


Рисунок 2. Эпюр деформаций над трещинами и пределах отдельно сжатой и растянутой зон

Подстановка выражения для $\varepsilon_b(u)$ из (10) дает

$$g(u) = g_1 - \int_0^u [(1 + \gamma)\varepsilon_a(u) - \gamma\varepsilon_{a1}] du, \quad (8)$$

где

$$\gamma = \varepsilon_{aT} / (\varepsilon_{a1} - \varepsilon_{a2}); \quad \varepsilon_{aT} = (h - a - x_2) / (h - x_2).$$

Дифференцируя (8), получим выражение для $\varepsilon_a(u)$:

$$\varepsilon_a(u) = \frac{\gamma \varepsilon_{a1} - g(u)}{1 + \gamma}. \quad (9)$$

Используя (1) и условие равновесия арматуры, приходим к основному уравнению взаимодействия арматуры и бетона;

$$-\frac{P}{s} \frac{F(g)}{\tau_{ap}} = -\frac{d}{du} \Phi \left[\frac{\gamma \varepsilon_{a1} - g(u)}{1 + \gamma} \right], \quad (10)$$

где s и p – соответственно площадь сечения и периметр арматуры. Интегрируя его дважды, получим искомые уравнения.

На основании гипотезы В. И. Мурашева о применимости закона плоских сечений для деформаций

$$\frac{x_1 + x_2}{2(h-a) - (x_1 + x_2)} = \frac{1 + \gamma}{2} \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{\gamma \varepsilon_{a1} + g_1/l_T}. \quad (11)$$

Деформации в сечениях (1-1) и (2-2) связаны условиями совместности. В качестве «условия связи» можно использовать принятое в нормах соотношение

$$\overline{\varepsilon} / \varepsilon_1 = 0,9. \quad (12)$$

Несколько большую точность дает гипотеза о независимой работе частей балки [12], разделенных нейтральной поверхностью.

Выводы. Сопоставление результатов расчета с опытными данными, выполненное для балок прямоугольного сечения показало возможность существенного уточнения расчетного прогноза [13]. Предлагаемый способ расчета открывает возможности численного эксперимента с любыми вариациями исходных соотношений (1)÷(4).

Приведена методика подбора серийной изгибаемой железобетонной балки, работающей в агрессивной среде, с учетом её долговечности. Применение предлагаемой методики открывает возможность актуального повышения экономической эффективности проектных решений путем обеспечения однородной долговечности железобетонных конструкций с синхронизацией проектного ресурса отдельных элементов и частей железобетонных сооружений [14].

Список литературы:

[1] СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии. - Введ. 01.01.1986. - М.: Госстрой СССР. 1986. - 46 с.

[2] РВСН 20-01-2006 Санкт-Петербург (ТСН 20-303-2006 Санкт-Петербург). Защита строительных конструкций, зданий и сооружений от агрессивных химических и биологических воздействий окружающей среды. - Введ. 27.03.2006. - СПб. 2010.- 55 с.

- [3] ГОСТ 31384-2008. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования. - Введ. 01.03.2010. - М. Стандартиформ. 2010. - 44 с.
- [4] Никитин С.Е. Прочность и жесткость изгибаемых железобетонных элементов с трещинами при коррозионных повреждениях. – диссертация кандидата технических наук, 2012. - С. 146.
- [5] Ягупов, Б.А. Расчетные предпосылки комплексной оценки силового сопротивления железобетонных конструкций при интенсивных коррозионных воздействиях / Б. А. Ягупов // Бетон и железобетон. - 2008. - № 3 (552). - С. 16-18.
- [6] Бондаренко, В.М. Некоторые вопросы несилowych повреждений, конструктивной безопасности и живучести железобетонных сооружений / В. М. Бондаренко, Б.А. Ягупов // Бетон и железобетон. - 2007. - №1. - С. 18-21.
- [7] Maaddawy T. E. Analytical model to predict nonlinear flexural behavior of corroded reinforced concrete beams / T. E. Maaddawy, K. Soudki, T. Topper // ACI Structural Journal. - 2005. - Vol. 102, No. 4. - P. 550-559.
- [8] Лучко И.И., Добрянский И.М. Уточненный расчет и исследования напряженно-деформированного состояния балки при изгибе. Журнал - Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. 2010. С. 1-6.
- [9] Steel-concrete bond deterioration due to corrosion: FE analysis for different confinement levels / Castellani A. [et al] // Magazine of concrete research. - 2003. - № 55(3). - P. 237-247.
- [10] Sensitivity studies on IRIS 2010 bending wall / Saarenheimo A. [et al.] // SMiRT 21,6-11 November, 2011. - New Delhi, India: 2011. - P. 8.
- [11] Timosidis D. Anchorage of longitudinal column reinforcement in bridge monolithic connections / D. Timosidis, S. J. Pantazopoulou // Journal of structural engineering ASCE. - 2009. - April. - P. 344-355.
- [12] Hanjari, K. Z. Analysis of mechanical behavior of corroded reinforced concrete structures / K. Z. Hanjari, P. Kettil, K. Lundgren // ACI Structural Journal. - 2011. - Vol. 108, № 5. - P. 532-541.
- [13] Maaddawy T. E. Long-term performance of corrosion-damaged reinforced concrete beams / T. E. Maaddawy, K. Soudki, T. Topper // ACI Structural Journal. - 2005. - Vol. 102, No. 5. - P. 649-656.
- [14] I. S. Bondar, M. Ya. Kvashnin, D. Aldekeyeva, S. Bekzhanova, A. Izbaïrova, A. Akbayeva. Influence of the deformed state of a road bridge on operational safety. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (7 (116)), 29–34. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255275>

УДК 624.131.439.9, 624.156.8

Технология погружения опускных колодцев с учетом надежности технологических элементов

Ремизов Е.Н.

zhenya.berberogly2004@gmail.com.

Студент гр. АДА-22-5р, кафедра «Строительная инженерия», Академия логистики и транспорта (АЛит), г. Алматы, Республика Казахстан.

Научный руководитель – Бондарь Иван Сергеевич к.т.н, Ph D,
ассоциированный профессор (доцент),

Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан

Аннотация. Опыт строительства сооружений методом опускного колодца показал, что отказ элемента, обеспечивающего преодоление силы трения, вызывает непредсказуемое увеличение продолжительности, трудоемкости и стоимости процесса погружения, так как возникает аварийная ситуация. Поэтому при расчете продолжительности погружения колодцев работа элемента ПТ должна быть безаварийной. Надежность технологических элементов при расчете продолжительности погружения колодцев принимаются для гидромеханизированной технологии разработки грунта. На основании представленных исследований надежности технологических элементов, в процессе погружения колодцев, предложена методика расчета его продолжительности с учетом надежности основных технологических элементов: технические средства, трудовые ресурсы и материальные элементы.

Ключевые слова: Опускной колодец, гидромеханизированная технология, разработка грунта.

Введение. Опускной колодец – пустотелая (полая) конструкция-оболочка, погружаемая в грунт. Такая конструкция применяется для строительства заглублённых в грунт сооружений (иногда называемых опускными), а также для устройства опор (фундаментов) глубокого заложения, которые передают давление на нижние слои грунта, обладающие большей прочностью. Также опускные колодцы могут являться фундаментами опор железнодорожных мостов в случае их возведения в дисперсных грунтах. Изготавливаются преимущественно из бетона или железобетона (как монолитного, так и сборного), в редких случаях – из стали. Технология впервые была описана в американском штате Аризона в октябре 1908 года.

В плане опускной колодец чаще всего круглый, но в некоторых случаях может быть эллиптическим или прямоугольным. Очертание наружной поверхности в большинстве случаев цилиндрическое, хотя возможны конический или ступенчатый варианты. С целью более лёгкого погружения опускного колодца в грунт его стены делают вертикальными гладкими или же уступчатыми, имеющими снизу изнутри скос. В нижней части колодца оборудовано заострение (так называемая «консоль»), усиленное металлом (так называемый «нож»), со стальной облицовкой его режущей кромки. Существует два способа устройства стен опускных колодцев: их либо сразу возводят на полную высоту, либо наращивают по мере того, как колодец погружается в грунт.

Опускной колодец применяется в том случае, если грунты, обладающие достаточной для реализации конкретного проекта несущей способностью, расположены на глубине более 5-8 метров; тем не менее, при глубине, превышающей 20÷25 метров (особенно в случае водонасыщенных грунтов), их применение не рекомендуется. Как правило, диаметр опускного колодца не превышает 80 метров, в большинстве случаев он меньше. Иногда во внутренней полости крупных опускных колодцев возводятся специальные

разделительные перегородки, создающие в ней своего рода отсеки – это делается с целью обеспечения жёсткости, в зависимости от конкретного типа грунта технология возведения опускных колодцев имеет свои особенности.

В процессе погружения опускных колодцев ведется разработка и удаление грунта из колодца, параллельно выполняются работы по обеспечению преодоления силы трения. Работы по обеспечению бесперебойного функционирования элемента преодоления трения (ПТ) в зависимости от способа погружения имеют свой состав трудовых процессов. Состав основных трудовых процессов, осуществляемых на строительной площадке при применении различных способов погружения, приведен в ранее опубликованных работах [1, 2].

На основании статистической обработки многочисленных данных погружения колодцев, с достаточной степенью точности установлены характеристики надежности работы технологических элементов. Это позволяет при разработке методики расчета продолжительности процесса погружения колодцев учитывать их надежность.

Анализ десятков проектов производства работ показал, что выбор технологии разработки грунта внутри колодца зависит от целого ряда объективных и субъективных факторов. По степени влияния на выбор технологии разработки грунта эти факторы можно расположить в следующем порядке: инженерно-геологические условия площадки строительства, наличие грунтовой воды, номенклатура имеющихся в организации землеройно-транспортных машин, имеющийся опыт строительной организации в использовании той или иной технологии разработки грунта при погружении [3, 4].

Из широко применяемых трех технологий разработки грунта в полости колодца, грейферная технология имеет весьма ограниченную область применения, в силу особенностей конструкции грейфера.

Использование этой технологии возможно только при опускании колодцев диаметром не более 10...12 м и глубиной опускания до 10...12 м в грунтах I и II категории.

Гидромеханизированная технология разработки грунта в колодце имеет также ограниченное применение. Ее применение целесообразно в водонасыщенных грунтах без крупнообломочных включений и не выше II-ой категории. Ограниченная номенклатура имеющихся землесосов делает выгодным применение этой технологии для довольно крупных колодцев диаметром более 16 м.

Наиболее универсальная экскаваторно-бульдозерная технология разработки грунта в зависимости от размеров колодца и из условия обеспечения минимальной продолжительности процесса погружения проведен авторами [3].

Вопрос выбора оптимальной технологии разработки грунта при погружении колодцев и соответствующего комплекта механизмов в

зависимости от вышеперечисленных факторов в настоящее время не вызывает затруднений.

На основании проведенного анализа состава трудовых процессов, условий погружения колодцев и технологий разработки грунта были приняты следующие допущения при разработке методики расчета продолжительности погружения колодцев.

1. В процессе погружения элемент, обеспечивающий преодоление силы трения, работает безотказно.

2. Работа технологических элементов: технические средства (ТС), трудовые ресурсы (ТР) и материальные элементы (МЭ) в процессе погружения принята с учетом характеристик надежности [6, 7].

3. Выбор комплектов машин для разработки грунта в колодце осуществляется согласно рекомендациям [3].

4. Работы по разработке грунта внутри колодца и обеспечению непреодолимой силы трения в процессе погружения ведутся параллельно (т.е. обеспечено совмещение этих работ), но более продолжительны работы по разработке грунта [4].

5. Подготовительные работы по доставке, установке и опробованию механизмов для разработки грунта и проведения мероприятий по преодолению силы трения выполняются в подготовительный период.

Исходя из принятых допущений, продолжительность процесса погружения определяется временем разработки грунта внутри колодца и удалением его из полости с тем, чтобы оболочка колодца заняла проектное положение (рис. 1.)

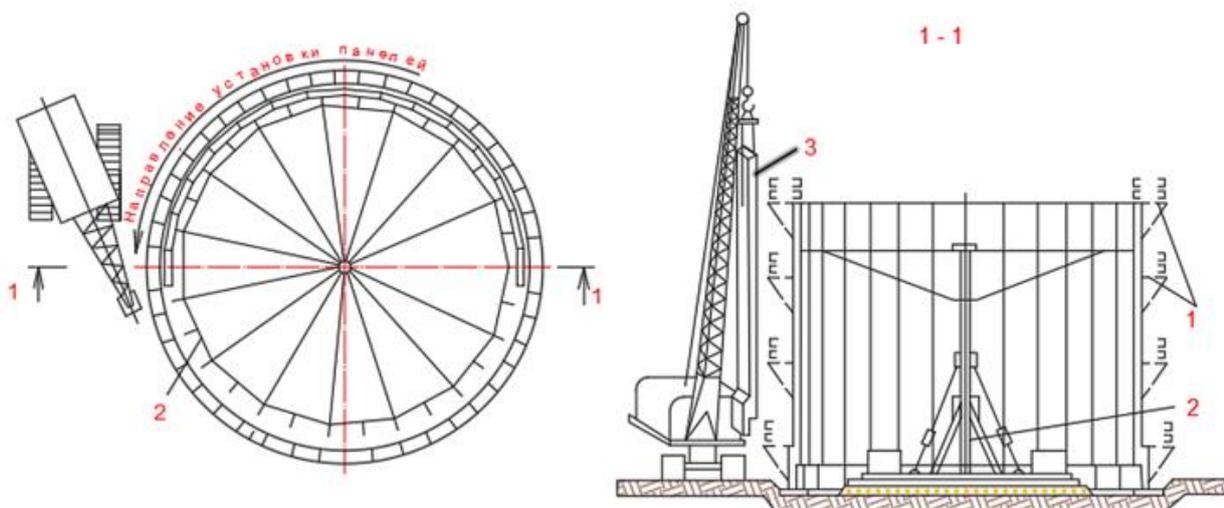


Рисунок 1 – Монтаж сборного колодца из панелей:
1 – подмости; 2 – кондуктор; 3 – сборная панель.

При экскаваторно-бульдозерной технологии разработки грунта продолжительность соответствует большему из 2-х значений: времени разработки грунта экскаватором – $T_э$ или времени удаления разработанного

грунта краном – T_k . Время разработки грунта экскаватором определяется в общем случае по формуле:

$$T_{\text{Э}} = \frac{V_{\text{Ц}} + KV_{\text{Б}}}{Q_{\text{ЭС}} \cdot N_{\text{Э}}} \quad (1)$$

где $V_{\text{Ц}}$ – объем грунта, разрабатываемого в центральной части колодца, м^3 ; $V_{\text{Б}}$ – объем грунта бермы (ширина 1...2 м); K – коэффициент снижения производительности экскаваторов при разработке бермы (0,7...0,8); $Q_{\text{ЭС}}$ – сменная производительность экскаватора, м^3 ; $N_{\text{Э}}$ – количество экскаваторов.

Время удаления разработанного грунта краном определяется по формуле:

$$T_{\text{К}} = \frac{V_{\text{Ц}} + KV_{\text{Б}}}{Q_{\text{КС}} \cdot N_{\text{К}}} \quad (2)$$

$Q_{\text{КС}}$ – средняя сменная производительность крана при погружении колодца на заданную глубину i , м^3 ; $N_{\text{К}}$ – количество экскаваторов.

Средняя сменная производительность крана при удалении грунта с глубины i :

$$Q_{\text{КС}} = 60 \cdot V_{\text{ТС}} \cdot \frac{T_{\text{СМ}}}{t_{\text{ци}}} \cdot K_{\text{В}} \quad (3)$$

$V_{\text{ТС}}$ – объем бадьи, по плотному грунту – 2,0 м^3 ; $K_{\text{В}}$ – коэффициент использования крана во времени; $t_{\text{ци}}$ – продолжительность одного цикла крана, при удалении грунта с глубины i , определяемая из выражения:

$$t_{\text{ци}} = 2 \cdot \left(K_{\text{СВ}i} \cdot \frac{l_{\text{В}i}}{V} + K_{\text{СГ}i} \cdot \frac{\varphi}{\omega} \right) \quad (4)$$

где V и ω – скорость подъема-опускания бадьи и угловая скорость поворота стрелы крана, м/мин и об/мин ; $K_{\text{СВ}i}$ – коэффициент совмещения операций при вертикальном перемещении грузов; $K_{\text{СГ}i}$ – коэффициент совмещения операций при горизонтальном перемещении грузов; $l_{\text{В}i}$ – расстояние транспортирования бадьи по вертикали с глубины i , м ; φ – угол поворота стрелы крана при транспортировании бадьи, град.

С учетом характеристик надежности технологических элементов продолжительность погружения колодца определяется следующим образом.

При $T_{\text{Э}} > T_{\text{К}}$;

$$T_{\text{ЭБ}} = T_{\text{Э}} \cdot \frac{1}{K_{\text{Г}}} = \frac{(V_{\text{Ц}} + V_{\text{Ц}} \cdot K) \cdot (T_0 + T_{\text{В}})}{Q_{\text{ЭС}} \cdot N_{\text{Э}} \cdot T_0} \quad (5)$$

где $T_{\text{Э}}$ – время разработки грунта экскаватором, определяется по формуле (1), см ;

K_{Γ} – коэффициент готовности системы погружения колодцев в зависимости от способа погружения при экскаваторно-бульдозерной технологии разработки грунта;

T_0 и $T_в$ – время наработки на отказ и время восстановления системы погружения колодцев при экскаваторно-бульдозерной технологии разработки грунта (значения T_0 и $T_в$ для исследованных способов погружения при экскаваторно-бульдозерной технологии разработки грунта приведены в [1, 2] (рис. 2).

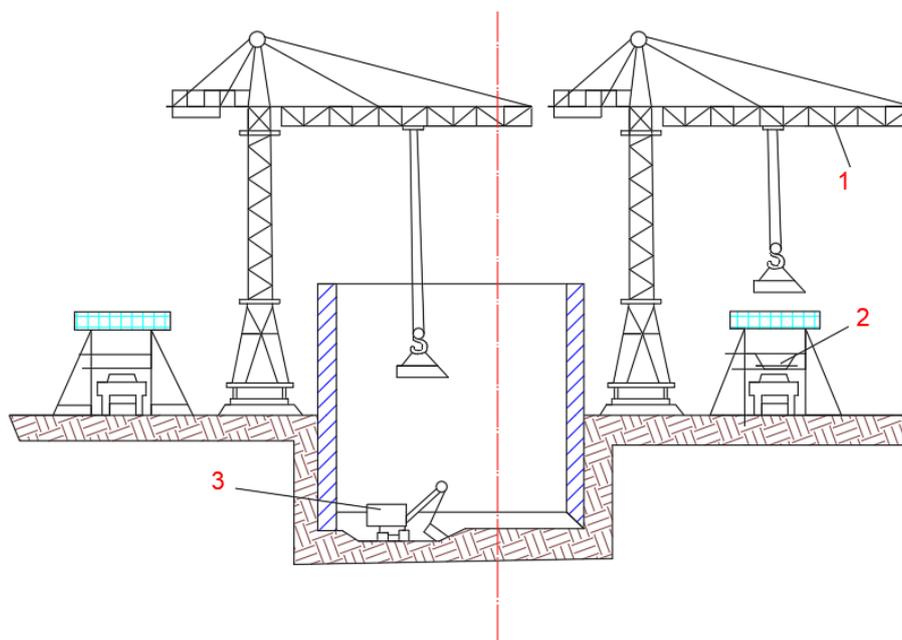


Рисунок 2 – Разработка грунта экскаватором:
1 – башенный кран; 2 – бункер; 3 – экскаватор.

При $T_{\text{к}} > T_{\text{э}}$;

$$T_{\text{ЭБ}} = T_{\text{к}} \cdot \frac{1}{K_{\Gamma}} = \frac{2 \cdot (V_{\text{ц}} + V_{\text{ц}}) \cdot (K_{\text{св}} \cdot \frac{1}{V} + K_{\text{сг}} \cdot \frac{\varphi}{\omega}) \cdot (T_0 + T_{\text{в}})}{60 \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{в}} \cdot N_{\text{к}} \cdot T_0} \quad (6)$$

где $T_{\text{к}}$ – время удаления краном из колодца разработанного грунта, см.

При разработке и удалении грунта с помощью грейферной технологии продолжительность процесса погружения определяется по формуле:

$$T_{\text{гр}} = \frac{V \cdot t_{\text{ци}}}{q \cdot T_{\text{см}} \cdot 60} \quad (7)$$

где q – объем ковша грейфера, м^3 ; $t_{\text{ци}}$ – продолжительность одного цикла грейфера, при удалении грунта с глубины i , определяемая по формуле (4), (рис. 3).

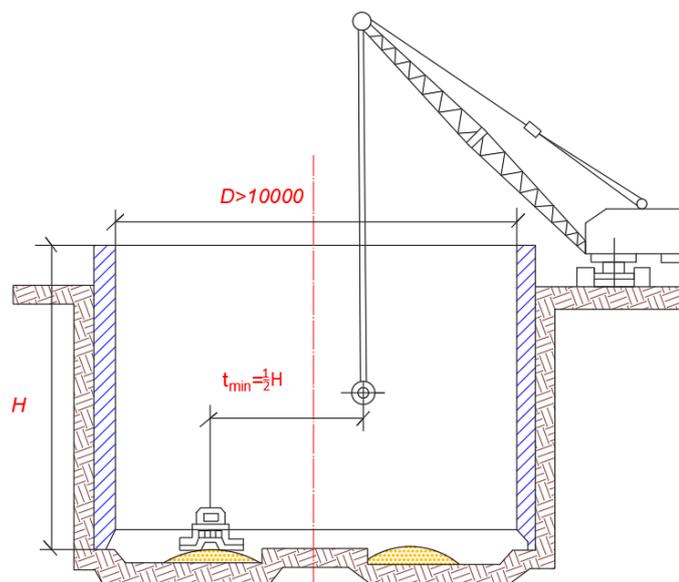


Рисунок 3 – Схема разработки грунта в колодцах с использованием бульдозера и грейфера: H – высота колодца.

С учетом надежности технологических элементов продолжительность погружения колодца определяется по формуле:

$$T = T_{\text{гр}} \cdot \frac{1}{K_{\Gamma}} = \frac{V \cdot t_{\text{ци}} (T_0 + T_B)}{q \cdot T_{\text{СМ}} \cdot 60 \cdot T_0} \quad (8)$$

где K_{Γ} – коэффициент готовности системы погружения колодцев при грейферной технологии разработки грунта в зависимости от способа погружения колодца, представленный [1];

T_0 и T_B – время наработки на отказ и время восстановления технологических элементов при грейферной технологии разработки грунта (значения T_0 и T_B для исследованных способов погружения приведены в [2]).

При гидромеханизированной разработке грунта (рис. 4) продолжительность процесса погружения с учетом надежности технологических элементов определяется по формуле:

$$T_{\text{гм}} = \frac{V_{\text{ц}} + V_{\text{б}}}{Q_{\text{ГМС}}} \quad (9)$$

где $Q_{\text{ГМС}}$ – сменная производительность землесосов или гидроэлеваторных установок, м^3 .

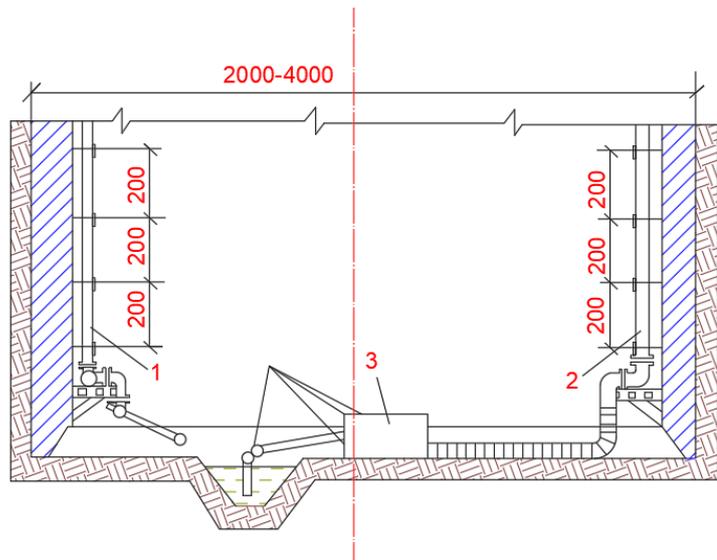


Рисунок 4 – Разработка грунта землесосом
1 – вотовод; 2 – пульповод; 3 – землесос.

Конструкция горизонтального замкового уплотнителя должна исключать возможность прорыва глинистой суспензии в колодец. Его высота должна быть не менее 1-1,5 м (пример конструкции замкового уплотнителя показан на (рис. 5)). Замковый уплотнитель должен быть эластичным и при перекосах колодца расширяться, не допуская проникания глинистой суспензии ниже уступа ножа.

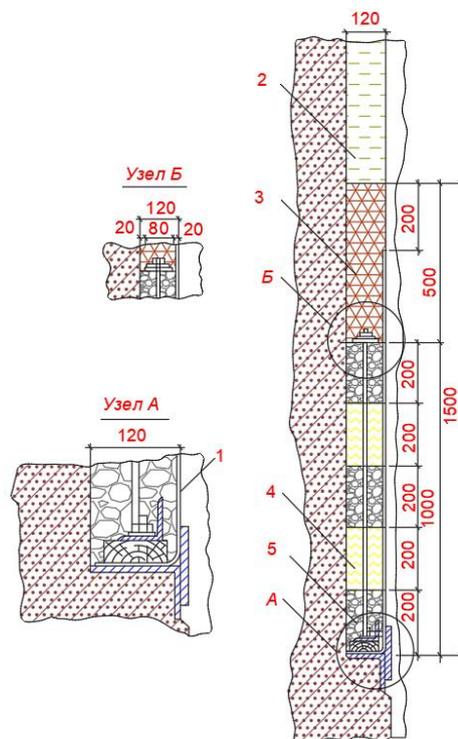


Рисунок 5 – Пример конструкции замкового уплотнителя:
1 – брезент; 2 – глинистая суспензия; 3 – глиняная паста; 4 – гравий с глиняной пастой; 5 – пакля.

Надежность технологических элементов при расчете продолжительности погружения колодцев в этом случае учитывается аналогично с вышеприведенными способами разработки грунта, с той лишь разницей, что характеристики надежности T_0 и $T_в$ принимаются для гидромеханизированной технологии разработки грунта.

Выводы. Таким образом, на основании представленных исследований надежности технологических элементов, в процессе погружения колодцев, предложена методика расчета его продолжительности с учетом надежности основных технологических элементов: технические средства, трудовые ресурсы и материальные элементы.

Список литературы:

1. Кочерженко В.В., Погорелова И.А., Сулейманов А.Г. Исследование влияния технологических факторов на надежность процесса погружения опускных колодцев // Сборник докладов Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в строительстве». Белгород: Изд-во БГТУ 2017, С. 102–114.

2. Кочерженко В.В., Погорелова И.А. Исследование влияния технологии погружения оболочек опускных колодцев на их напряженно-деформированное состояние // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2017, № 1. С. 65–72.

3. Милославский Л.С., Камень Б.И. Выбор оптимального комплекса механизмов для погружения опускных колодцев // Промышленное строительство. 1969. №1. С. 30–33.

4. Винаков М.П. Некоторые вопросы взаимодействия опускных колодцев с грунтовым массивом. В кн. Строительные изделия, конструкции и сооружения. М. 1977. С. 58–74.

5. Белячевский Б.И., Чумаков Н.С. Сооружения сборных опускных колодцев с принудительным регулированием их погружения // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1975. №6. С. 3–5.

6. Справочник-проектировщика. Основание, фундаменты и подземные сооружения (под редакцией Сорочана А.Е) М., 2007.

7. СНиП РК 5.03-34-2005. Бетоны и железобетонные конструкции. Общие положения.

УДК 69.024.05

Здания на воздушных подушках – возможности реализации в Алматы

Недосейкина Алёна Дмитриевна

Alena.d@gmail.com

Студент 3 курса, Академии Строительства,
Архитектуры и Дизайна, Каспийского общественного университета,

Научный руководитель – Дубинин Александр Александрович,

к.т.н., ассоциированный профессор,

Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна,

Каспийского общественного университета,

(Казахстан г. Алматы).

Аннотация: В статье освещаются различные аспекты технологии воздушных подушек, включая их технические характеристики, преимущества, примеры использования в Японии и потенциальные преимущества для Алматы. В ведении указано про инновации в строительной отрасли и концепцию воздушных подушек. Рассматривается их применение в строительстве, с особым вниманием к их преимуществам, таким как устойчивость к землетрясениям, экологическая эффективность и экономическая выгода. Основная часть представляет собой потенциал использования воздушных подушек в городе Алматы. Описываются основные проблемы, с которыми сталкивается город в области градостроительства, и рассматривается, как использование данной технологии может помочь в их решении. В заключительном разделе подводятся итоги и обсуждаются перспективы внедрения зданий на воздушных подушках в городской пейзаж Алматы.

Ключевые слова: *Воздушная подушка, дополнительное пространство, сжатый воздух, сейсмостойкость.*

Введение. Современные технологии строительства постоянно вносят инновации, меняя привычные представления о возможностях архитектурных и инфраструктурных решений. В современном мире исследователи и разработчики ищут способы оптимизировать использование городских пространств, альтернативные методы строительства и улучшения экологической устойчивости.

Одним из уникальных подходов, привлекающих внимание глобального сообщества, являются здания на воздушных подушках, – инновационная технология, позволяющая создавать строения, вращивая их над землей. Эта концепция предлагает не только новаторские архитектурные возможности, но и значительные преимущества в плане устойчивости и экономической эффективности.

В данной статье предлагается решение проблемы, возникающей при землетрясениях это использование японской технологии - воздушных подушек.

В современном городском развитии такие решения могут стать ключевым элементом в улучшении качества жизни населения. Рассмотрим потенциал реализации зданий на воздушных подушках в Алматы – крупнейшем городе Казахстана, который стремится к развитию и улучшению городской инфраструктуры.

Как и в других крупных городах, в Алматы, где недостаток доступных земельных участков является острой проблемой, строительство вверх приобретает особую актуальность. Однако, традиционные высотные здания сталкиваются с ограничениями, связанными с географическими особенностями. В таком случае здания на воздушных подушках представляют собой перспективное направление, которое позволяет обойти традиционные ограничения высотного строительства. Эта технология позволяет создавать вертикальные структуры, вращивая их, что обеспечивает дополнительное

пространство для строительства без необходимости приобретения дорогостоящих земельных участков.

Воздушные подушки представляют собой современный подход, который используется для создания зданий или других сооружений, поддерживаемых в воздухе с помощью давления воздуха или газа. Эта технология основывается на принципе использования силы подъема, создаваемой воздушными подушками или воздушными камерами, для поддержания сооружения в воздухе без необходимости прямого контакта с поверхностью земли.

Именно Япония стала разработчиком технологии для сейсмостойкого строительства и, в частности, технологии левитирующих зданий. При возникновении подземных толчков вся конструкция буквально парит на воздушной подушке. Сейсмостойкие здания в Японии способны подниматься на 3 см над землей, чтобы изолироваться от вибраций земли. Работает эта технология следующим образом:

- Сенсоры, распознающие сигнал сейсмической активности, передают компрессору сигнал о включении в работу.

- Между фундаментом и основанием здания с помощью компрессора, моментального нагнетающего воздух, создается воздушная подушка. Мощные компрессоры расположены с внешней стороны здания. Воздушная прослойка позволяет зданию левитировать, и избежать губительных вибраций или же ослабить их действие.

- По завершению землетрясения компрессор автоматически выключается и здание возвращается на прежнюю позицию.

В строительстве здания на воздушных подушках могут быть реализованы различными способами, включая использование воздушных камер, заполненных газом, таким как гелий или воздушная смесь, или применение воздушных мешков, наполненных сжатым воздухом. Эти конструкции могут быть интегрированы в фундаментное основание здания или установлены под его нижней частью для поддержания взлетающей конструкции.

В городе Алматы применение воздушных подушек в строительстве может представлять значительный потенциал для решения ряда проблем, с которыми сталкивается город в сфере градостроительства и инфраструктурного развития. Области, где использование этой технологии может быть особенно актуальным это в первую очередь нехватка земельного пространства.

Алматы сталкивается с острой нехваткой доступных земельных участков для нового строительства. Применение воздушных подушек позволит использовать вертикальное пространство над уже существующими объектами инфраструктуры, такими как дороги, жилые и коммерческие здания, для строительства новых объектов без необходимости приобретения земельных участков. Важным аспектом также является развитие инфраструктуры. Воздушные подушки могут быть использованы для строительства различных инфраструктурных объектов, таких как мосты, пешеходные мосты или подземные пассажи, обеспечивая дополнительные пути сообщения и инфраструктурные решения без необходимости прокладки дорог или

дополнительного использования земли. Введение воздушных подушек может способствовать сохранению зеленых зон и природных ресурсов города, так как они могут быть построены без необходимости вырубки деревьев или изменения ландшафта. Это соответствует стратегии устойчивого развития и уменьшению экологического воздействия городского строительства в Алматы.

Алматы – это центр культурного образования, город богатый своими необычными архитектурными сооружениями, именно поэтому применение воздушных подушек откроет новые возможности для архитектурного дизайна, позволит реализовывать уникальные и современные конструкции, которые могут стать символами города и привлечь внимание как местных жителей, так и туристов.

Немаловажную роль занимает экономическая эффективность. Использование воздушных подушек может сократить затраты на приобретение земли и строительство фундаментов, а также сократить время строительства благодаря отсутствию необходимости проведения сложных инженерных работ на местности.

Применение воздушных подушек в строительстве представляет собой перспективное направление, которое может стать ключом к устойчивому и сбалансированному городскому развитию. Это не только позволит эффективно использовать доступные ресурсы и пространство, но и стимулирует развитие инновационной инфраструктуры и архитектурного дизайна.

Тем самым, внедрение зданий на воздушных подушках в городской пейзаж Алматы не только улучшит жизненные условия горожан, но и подтвердит статус города, стремящегося к инновациям и устойчивому развитию.

Список литературы:

1. "Air Cushion Craft Development" - Написана Peter R. Hills
2. Инновационные системы сейсмозащиты зданий и сооружений за рубежом - Литвинова Э.В., Литвинов Б.А., 2013г.
3. Сейсмостойкие фундаменты - Ажермачёв С.Г., Керимов А.Д., 2013г.
4. Спасение от землетрясений, или, как японцы придумали «летающие» и «танцующие» дома. <https://novate.ru/blogs/260421/58701/>
5. Технологии для сейсмостойкого развития. <https://www.planradar.com/ru/sejsmostojkost-zdanij-sovremennye-tehnologii-vs-zemletryasenij/>
6. Фундамент на воздушной подушке. <https://penoblo.ru/fundament-na-vozdushnoj-podushke/>

УДК 72.03

Специфика, роль и место архитектурного рисунка в образовании архитектора

Сәкіжан Әскербек Қанатбекұлы
скульптор, член Союза Художников РК, Почетный дизайнер ЕАД,
ассоциированный профессор Академия строительства архитектуры и дизайна
Каспийский Общественный Университет
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы специфики, роли и места Архитектурного рисунка в образовании архитектора.

Аңдатпа. Бұл мақалада сәулетшілерге білім берудегі Сәулеттік суреттің ерекшелігі, рөлі мен орны көрсетілген.

Annotation. This article discusses the role and place of architectural drawing in the architect's education.

Процессы интеграции в современных условиях развития мирового сообщества объективно необратимы, поэтому современная концепция повышения качества образования и образовательных услуг при достижении всех целей и задач функционирования академии, и факультетов предполагает ее обязательный приоритет среди других направлений в сфере ее деятельности.

При подготовке большей части специалистов в высших и средних профессиональных образовательных учреждениях, введен курс «Архитектурный рисунок». Так, при подготовке специалистов архитекторов с высшим образованием основными дидактическими единицами учебной программы дисциплины «Архитектурный рисунок» в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению «Архитектура» должны быть: сущность архитектурного рисунка и овладение им, основные методы обучения архитектурному рисунку.

Архитектурный рисунок, как предмет, является основой для творческого развития, приобретения навыков рисования, на которой базируется процесс обучения в вузе архитектурного профиля. Методические задачи сводятся к углублению и совершенствованию целостного художественно-образного восприятия архитектуры. Основное внимание уделено закономерностям построения и восприятия форм предметов. В курс входит:

– рисование геометрических тел на основе которых создаются объемно-пространственные композиции, упражнения в построении геометрических форм выводят сознание студента на необходимый уровень понимания закономерностей формообразования в архитектурном творчестве,

– рисование растений в виде набросков и зарисовок, предметов культурно-бытового и промышленного назначения. Изображения различных пространственных ситуаций (интерьеров и экстерьеров). Это необходимый вводный курс, ключевой раздел, определяющий дальнейший подход к рисунку будущего архитектора. Здесь закладываются основные принципы аналитического конструктивно-структурного рисунка, приёмы построения трёхмерной формы на плоскости, понимание закономерностей светотени и восприятия. Формируется понимание опорных точек формы, движения форм в пространстве, чувство композиции, красоты линии и тона.

Специфика архитектурной деятельности сама по себе предопределяла особенности методов преподавания рисунка: для архитектора овладеть рисунком — значит уметь построить изображение любого предмета в любых поворотах и сокращениях. В связи с этим впервые был введен новый курс «Архитектурный рисунок» где ставятся сугубо прикладные задачи в обучении архитектурной графике нежели учебному рисунку по академическим основам рисунка.

В течение курса обучения рисунку студенту предлагается выполнить ряд последовательных заданий на конструктивные и композиционно-архитектурные фантазии. Работа выполняется одновременно с заданиями, направленными на приобретения навыков натурального рисунка зданий и сооружений в городской среде с антуражем. В рисунке, кроме карандаша используются другие мягкие материалы: тушь, мелки, разные виды фломастеров и маркеров.

Проведенные исследования показывают, что отсутствует четко аргументированный согласованный подход к методам обучения архитектурному рисунку. Качество обучения архитектурному рисунку во многом зависит от личностных качеств обучающего преподавателя: степени владения им суммой необходимых знаний, умений, а также уровня его профессиональной компетентности в области педагогики, психологии, истории изобразительного искусства, общей и методологической культуры.

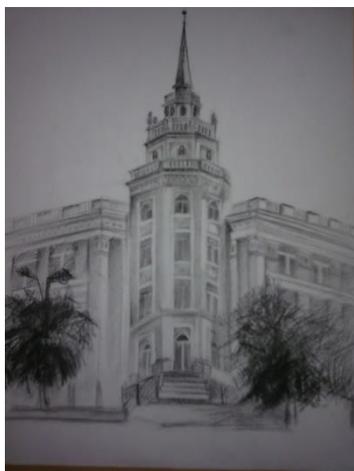


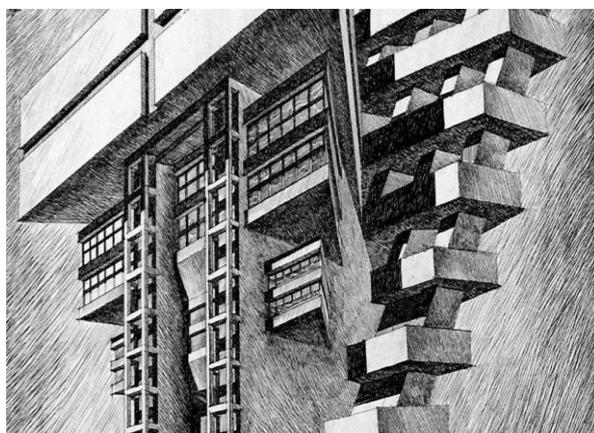
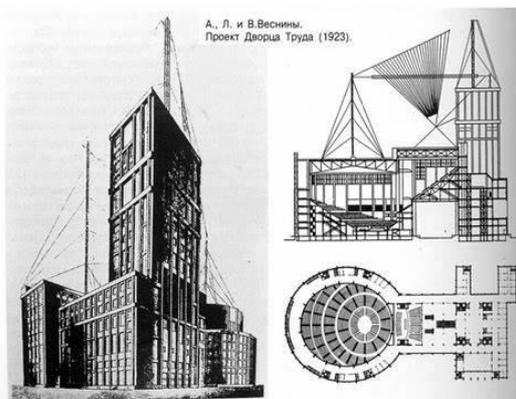
Рис. 1, 2, 3. Архитектурные рисунки студентов архитектурного факультета

По технике – на основе академического рисунка

Студенты архитектора не вникая в суть вопроса ратуют на компьютерную графику сводя роль рисунка только к подаче проекта, тем самым занижая роль академического и архитектурного рисунка. По этому поводу выступая на открытии бьеннале 2005 года, проректор Московского архитектурного института Александр Степанов особо подчеркнул, что «компьютерные технологии не могут полностью заменить творческую личность. Остается нечто, не свойственное машине, – интуиция, предвидение, то творческое начало, которое присуще таланту. Все это проявляется в рисунке, когда человек берет чистый лист, карандаш и начинает творить».



Профессионально-оперативный язык и практика проектного творчества в архитектурной деятельности базируются преимущественно на архитектурной графике, посредством которой архитектор выражает свои творческие замыслы. Архитектурная графика, в свою очередь, базируется на профессиональных навыках рисования. Поэтому архитектурный рисунок в архитектурном образовании играет ключевую роль в развитии и формировании будущего специалиста, и становлении творческой личности архитектора.



По технике – скульптурный рисунок Линейно-штриховой рисунок

Ректор КГАСУ Валерий Куприянов вторит, что-«Европа прошла уже период компьютерного рисования. Во многих странах существует установка: настоящий творческий архитектор работает только карандашом и на бумаге. Лишь после того как родится образ, специалисты нижнего уровня садятся за компьютер и облачают его в нужные формы. Есть опасность, что архитектор, садясь за компьютер, невольно последует канонам графики, заложенным в программу. А творец должен быть свободен от графических рамок»

В процессе обучения архитектурному рисунку на основе интеграции художественно-образных средств изобразительного искусства и архитектуры, необходимо организовать творческо-поисковую деятельность студентов, направляя их на решение поставленных задач.

В системе обучения архитектурному рисунку метод членения учебных задач от простых к сложным является чрезвычайно важным. Учебные задачи при таком методе распределяются по степени усложнения от темы к теме, что заставляет придерживаться строгой системы последовательного обучения. Системный подход предполагает расположение всех учебных тем курса по рисунку в просматриваемой насквозь перспективе. Учебные темы, таким образом, образуют основные, стержневые направления в программе обучения, легко координируются друг с другом и называются сквозными темами. К ним студенты последовательно возвращаются в течение всех лет обучения, но каждый раз на более высоком уровне. Например, если в организации изобразительной плоскости мы требуем четкого композиционного решения, то нельзя допускать небрежного отношения к этой задаче и впредь, собственно как и в живописи, в проекте и других дисциплинах специального цикла.

Сквозными темами в системе обучения архитектурного образования являются:

1. Организация изобразительной плоскости или пространства.

- подразумевает знание основ композиции и применение их на практике, например, таких как открытая-закрытая композиция; статика-динамика, закон ритма, контрасты-нюансы и т. д.;

2. Предмет и плоскость.

- взаимоотношение предмета и предметной плоскости с уровнем горизонта (низкий-высокий) и перспективными изменениями предмета в зависимости от положения в пространстве (интерьер, натюрморт) и т. д.;

3. Объем - акцент на проработке объема;

4. Пространство - взаимоотношений предметных планов с подчеркнутым уплощением, уменьшением деталей на дальнем плане и контраст, детализация, загораживание на ближних планах;

5. Тональные отношения.

6. Образная организация композиционного решения.

При таком подходе выстраивается строгая система преемственности и непрерывности обучения от курса к курсу, от преподавателя к преподавателю.

Рассмотрим каждый из выделенных видов:

Линейный рисунок – это вид рисунка, когда пространственно-объемные характеристики изображаемого предмета передаются средствами линии. Пространство при этом уплощается.

Список литературы:

1. Пронин, Е. С. Теоретические основы архитектурной комбинаторики М.: Архитектура-С, 2004.
2. Норлинг, Э. Объемный рисунок и перспектива / Э. Норлинг. М.: ЭКСМО, 2004.
3. Объемно-пространственная композиция / Степанов А.В., Мальгин В.И., Иванова Г.И. и др., – М.: Архитектура-С, Стройиздат, 2003.
4. Максимов, О. Г. Рисунок в архитектурном творчестве / О. Г. Максимов. М.: АрхитектураС, 2003.
5. Зайцев, К. Г. Графика и архитектурное творчество / К. Г. Зайцев. М.: Стройиздат, 1995.

УДК 61.07

Ветроэнергетика и архитектура

Кожаметов Халидолла Шакратович

kkhalidolla@mail.ru

сеньор- лектор, Академия строительства архитектуры и дизайна

Каспийский Общественный Университет

г. Алматы, Республика Казахстан

Осы материал болашақта Қазақстан бойынша желэнергетика пайдалануына, спецификасына және сәулет кеңістігіне каумдасуына арналған.

Данный материал посвящен перспективам применения ветроэнергетических установок в Казахстане, специфике их использования и способах интеграции в архитектурное пространство.

Аннотация. Сегодня инновационные технологии в проектировании и строительстве- это жизненная реальность и необходимость. Целью данного исследования было проанализировать новейшие модификации ветроустановок, используемых в архитектуре в проектах последних лет. На основе анализа зарубежного опыта проектирования и строительства зданий выявлены следующие нижеперечисленные инновации в ветроустановках.

Крупные ветряные электростанции включаются в общую сеть, более мелкие используются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топлива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична. Однако, сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики. В частности, непостоянство ветровых потоков не создаёт проблем при небольшой пропорции ветроэнергетики в общем производстве электроэнергии,

однако при росте этой пропорции, возрастают также и проблемы надёжности производства электроэнергии. Для решения подобных проблем используется интеллектуальное управление распределением электроэнергии.[1]

Ключевые слова: ветротурбина, ротор, вертикально-осевой ветрогенератор, скорость ветра, давление

История использования энергии ветра

Мельницы на козлах, так называемые немецкие мельницы, являлись до середины XVI века единственно известными. Сильные бури могли опрокинуть такую мельницу вместе со станиной. В середине XVI столетия один фламандец нашёл способ, посредством которого это опрокидывание мельницы делалось невозможным. В мельнице он ставил подвижной только крышу, и для того, чтобы поворачивать крылья по ветру, необходимо было повернуть лишь крышу, в то время как само здание мельницы было прочно укреплено на земле.

— *Маркс К. Машины: применение природных сил и науки.*

В Нидерландах многочисленные ветряные мельницы откачивали воду с земель, ограждённых дамбами. Отвоёванные у моря земли использовались в сельском хозяйстве. В засушливых областях Европы ветряные мельницы применялись для орошения полей.

Ветряные мельницы, производящие электричество, были изобретены в XIX веке в Дании. Там в 1890 году была построена первая ветроэлектростанция, а к 1908 году насчитывалось уже 72 станции мощностью от 5 до 25 кВт. Крупнейшие из них имели высоту башни 24 метра и четырёхлопастные роторы диаметром 23 метра. Предшественница современных ветроэлектростанций с горизонтальной осью имела мощность 100 кВт и была построена в 1931 году в Ялте. Она имела башню высотой 30 метров. К 1941 году единичная мощность ветроэлектростанций достигла 1,25 МВт.

В период с 1940-х по 1970-е годы ветроэнергетика переживает период упадка в связи с интенсивным развитием передающих и распределительных сетей, дававших независимое от погоды энергоснабжение за умеренные деньги.

Возрождение интереса к ветроэнергетике началось в 1970-х после нефтяного кризиса 1973 года. Кризис продемонстрировал зависимость многих стран от импорта нефти и привел к поиску вариантов снижения этой зависимости. В середине 1970-х в Дании начались испытания предшественников современных ветрогенераторов. Позднее чернобыльская катастрофа также стимулировала интерес к возобновляемым источникам энергии. Калифорния осуществила одну из первых программ стимулирования ветроэнергетики, начав предоставление налоговых льгот для производителей электроэнергии из ветра[1].

5 необычных конструкций ветрогенераторов

Ветроэнергетика активно развивается по всему миру, и ни для кого давно не секрет, что это одно из перспективнейших направлений альтернативной

энергетики на данный момент. К середине 2014 года общая мощность всех установленных в мире ветрогенераторов составляла 336 гигаватт, а самый большой и мощный вертикальный трехлопастной ветрогенератор Vestas-164 был установлен и запущен в начале 2014 года в Дании. Его мощность достигает 8 мегаватт, а размах лопастей составляет 164 метра.

Несмотря на давно обкатанную технологию изготовления лопастных турбин и ветряков в целом, многие энтузиасты стремятся улучшить технологию, повысить ее эффективность и уменьшить негативные факторы.

Как известно, коэффициент использования энергии ветрового потока у традиционных ветрогенераторов в лучшем случае достигает 30%, они довольно шумны и нарушают естественный тепловой баланс близлежащих территорий, повышая температуру приземного слоя воздуха по ночам. Также они весьма опасны для птиц и занимают значительные площади. Какие же альтернативы существуют? На самом деле, творчество современных изобретателей не знает границ, и различных альтернативных вариантов придумано множество. Давайте рассмотрим 5 наиболее необычных из примечательных для отрасли альтернативных конструкций ветрогенераторов. Начиная с 2010 года, американская компания Altaeros Energies, основанная в Массачусетском исследовательском институте, ведет разработку ветрогенераторов нового поколения. Новый тип ветрогенераторов предназначен для работы на высотах до 600 метров, куда обычные ветрогенераторы просто не могут достать. Именно на таких больших высотах постоянно дуют самые сильные ветра, которые в 5-8 раз сильнее ветров вблизи поверхности земли.

Генератор представляет собой надувную конструкцию, похожую на накачанный гелием дирижабль, в который установлена трехлопастная турбина на горизонтальной оси. Такой ветряной генератор был запущен в 2014 году на Аляске на высоту около 300 метров для испытаний в течение 18 месяцев. Разработчики уверяют, что данная технология позволит получать электроэнергию стоимостью 18 центов за киловатт-час, что в два раза дешевле обычной стоимости ветряной электроэнергии на Аляске. В будущем такие генераторы вполне смогут заменить дизельные электростанции, а также найти применение на проблемных территориях. В перспективе это устройство будет не просто генератором электроэнергии, но и частью погодной станции и удобным средством обеспечения Интернета на далеких от соответствующей инфраструктуры территориях. После установки такая система не требует присутствия персонала, не занимает большой площади, и почти бесшумна. Она может контролироваться дистанционно, и требует технического обслуживания только один раз в 1-1,5 года. [2]

Еще одно интересное решение по созданию необычной конструкции ветряной электростанции реализуется в Объединенных Арабских Эмиратах. Недалеко от Абу-Даби строится город Мадсар, в котором планируют возвести довольно необычную ветряную электростанцию, названную разработчиками «Windstalk». Основатель нью-йоркской дизайнерской компании Atelier DNA,

разрабатывающей дизайн данного проекта, сказал, что главной идеей было найти в природе кинетическую модель, которая могла бы служить для генерации электроэнергии, и такая модель была найдена. 1203 стебля из углеродистого волокна, каждый около 55 метров высотой, с бетонными основаниями шириной по 20 метров, будут установлены на расстоянии 10 метров между собой. Стебли будут армированы резиной, и иметь ширину около 30 см у основания, а кверху сужаются до 5 сантиметров. Каждый такой стебель будет содержать чередующиеся слои электродов и керамических дисков, изготовленных из пьезоэлектрического материала, который генерирует электрический ток, когда подвергается давлению. Когда стебли будут качаться на ветру, диски будут сжиматься, генерируя электрический ток. Никакого шума лопастей ветряных турбин, никаких жертв среди птиц, ничего кроме ветра. Идея возникла благодаря наблюдению за качающимися на болоте камышами. Проект Windstalk компании Atelier DNA занял второе место в конкурсе Land Art Generator, спонсируемом Мадсаром для выбора лучшего, из числа международных заявок, произведения искусства, которое сможет генерировать энергию благодаря возобновляемым источникам. Площадь, занимаемая этой необычной ветряной станцией, охватит 2,6 гектара, а по мощности будет соответствовать обычному ветрогенератору, занимающему аналогичную площадь. Система эффективна из-за отсутствия потерь на трение, свойственных традиционным механическим системам. [2]

В основании каждого стебля будет установлен генератор, преобразующий крутящий момент от стебля с помощью системы амортизаторов и цилиндров, аналогично системе Levant Power, разработанной в Кембридже, штат Массачусетс. Поскольку ветер не постоянен, будет применена система аккумуляции энергии, чтобы накопленная энергия могла расходоваться и тогда, когда нет ветра, поясняют сотрудники, работающие над проектом. На вершине каждого стебля будет установлено по светодиодному фонарю, яркость свечения которого будет напрямую зависеть от силы ветра и количества генерируемой в данный момент электроэнергии. Windstalk будет работать на хаотичном покачивании, что позволяет расположить элементы гораздо ближе друг к другу, чем это возможно с обычными лопастными ветрогенераторами. Аналогичный проект Wavestalk прорабатывается для преобразования энергии океанских течений и волн, где похожая система будет находиться в перевернутом виде под водой. [2]

Проект, разработанный фирмой Saphon Energy из Туниса, также как и Windstalk, представляет собой безлопастной ветряной генератор, но на этот раз устройство имеет конструкцию парусного типа. Этот бесшумный генератор, по форме напоминающий спутниковую тарелку, получил название Saphonian. Он не имеет вращающихся частей и совершенно безопасен для птиц. Экран генератора совершает под действием ветра движения вперед-назад, создавая колебания в гидравлической системе. Цель проекта – улучшить характеристики ветряных генераторов, относительно использования ветрового потока. Ветер буквально запрягается в парус, который совершает под его действием движения

вперед-назад, при этом нет ни лопастей, ни ротора, ни передач. Такое взаимодействие позволяет преобразовать больше кинетической энергии в механическую с помощью поршней. Энергию можно накапливать в гидравлических аккумуляторах, либо преобразовывать в электрическую посредством генератора, или же приводить с ее помощью во вращение какой-нибудь механизм. Если обычные ветрогенераторы обладают КПД 30%, то данный генератор парусного типа дает все 80%. Его эффективность превосходит ветряки лопастного типа в 2,3 раза. В силу отсутствия дорогостоящих компонентов, как это имеет место в ветряной турбине (лопасти, ступицы, коробки передач), в случае с Saphonian, расходы на оборудование снижаются до 45%. Аэродинамическая форма Saphonian имеет то преимущество, что турбулентные ветряные потоки незначительно влияют на тело паруса, и аэродинамическая сила лишь увеличивается. Именно из-за турбулентности ветряные турбины и не используются в городских районах, а Saphonian можно и там использовать. Кроме того, вредные акустические и вибрационные факторы сведены к минимуму. Компания Saphon Energy получила премию от KPMG за усилия в развитии инноваций. Еще один весьма революционный подход к использованию ветряной энергии был реализован еще в 2008 году изобретателем - энтузиастом из Калифорнии. Крупные ветряные генераторы для малых городов имеют размеры с 30-этажный дом, а их лопасти достигают размеров крыльев Боинга 74. [2]

Эти гигантские генераторы, безусловно, производят много энергии, однако производство, транспортировка и установка таких систем сложны и дороги. Несмотря на это промышленность растет более чем на 40 процентов каждый год. Именно так размышлял Даг Селсам из Калифорнии, прежде чем задаться своей амбициозной целью. Он решил, что вполне реально получить больше энергии, используя для этого меньшее количество материалов. Установив десяток или несколько десятков маленьких роторов на одном валу, связанном с одним генератором, Даг, в конце концов, добился поставленной цели. Один конец длинного вала он соединил с генератором, а второй конец запустил в высь на воздушных шарах с гелием. Система заработала, как и предполагалось.

В учебниках Даг читал, что одновинтовой турбины вполне достаточно для получения максимума, однако у Дага возникли сомнения. Он считал иначе: чем больше роторов, тем больше энергии ветра доступно для использования. Если каждый ротор будет расположен под нужным углом, то каждый ротор получит свой собственный ветер, и это повысит эффективность генерации. Конечно, это усложняет физику, ведь теперь нужно было убедиться, что каждый ротор ловит свой собственный поток, а не только поток от расположенного рядом ротора. Требовалось выяснить оптимальный угол для вала по отношению к ветру и идеальное расстояние между роторами. И, в конце концов, выигрыш был получен с применением меньшего количества материала. [2]

В 2003 году изобретатель получил грант в размере 75 000 долларов от Калифорнийской энергетической комиссии на разработку 3000-ваттной турбины на семь роторов. Задача была успешно решена, и Даг Селсам уже продал более 20 своих 2000-ваттных турбин с двойным ротором нескольким домовладельцам. Он построил эти устройства в своем загородном гараже. Идея Дага явилась одной из немногих идей, которые на самом деле имеют все шансы на то, чтобы добиться больших успехов в коммерческом мире. Селсам говорит, что два ротора – это только начало. Вероятно, когда-нибудь он увидит свои мультироторные турбины протяженностью в милю по небу. "Мы можем пойти дальше, и сделать значительно более мощные турбины по этой технологии, это превзойдет самые смелые фантазии General Electric", говорит изобретатель. [2]

Компания Archimedes, офис которой расположен в Роттердаме, Нидерланды, придумала свою концепцию необычных ветряных турбин, которые можно устанавливать прямо на крышах жилых домов. По замыслу авторов проекта, эффективная малозумная конструкция может вполне обеспечить небольшой дом электроэнергией, а комплекс таких генераторов, работающий в совокупности со стандартными солнечными панелями, способен и вовсе свести к нулю зависимость большого здания от внешних источников электроэнергии. Новые ветровые турбины получили название Liam F1. Небольшая турбина, диаметром 1,5 метра, и весом около 100 килограмм, может быть установлена на любой стене или крыше жилого дома. Обычно, высота террасных крыш – 10 метров, а ветер в стране почти всегда Юго-Западный. Этих условий достаточно, чтобы правильно разместить турбину на крыше, и эффективно использовать энергию ветра. [2]

Две проблемы обычных ветрогенераторов решены здесь: шум обычных лопастных турбин и дороговизна установки громоздкого оборудования. В обычных ветряных генераторах затраты на установку часто не окупаются. Уровень шума турбины Liam около 45дБ, а это даже тише шума дождя (шум дождя в лесу – 50дБ). По форме напоминающая панцирь улитки, турбина подобно флюгеру разворачивается по ветру, захватывая воздушный поток, снижая его скорость, и меняя направление. Директор компании Маринус Миремета утверждает, что эффективность новаторской турбины достигает 80% от максимально доступной теоретически в ветровой энергетике эффективности. И этого уже вполне достаточно. В Нидерландах средняя семья потребляет 3300 кВт-часов электрической энергии за год. По данным разработчиков, половину этой энергии может обеспечить одна турбина Liam F1 при скорости ветра не менее 4,5 м/с. Можно разместить три такие турбины в вершинах треугольника на крыше дома, тогда каждая из турбин будет обеспечена ветром и они не будут друг другу мешать, а напротив станут помогать друг другу. [2]

Если речь идет об установке в городе, где имеют место турбулентные потоки, то производитель предлагает немного приподнимать ветрогенераторы, устанавливаемые на городских крышах, крепя их на шесты, чтобы стены соседних домов не мешали ветряным потокам. Предполагаемая стоимость новой турбины вместе с установкой составляет 3999 евро. Поскольку

устройство имеет размер больше одного метра, то может потребоваться особая лицензия на его использование, поэтому, на самый крайний случай, фирмой производятся и турбины mini-Liam, диаметр которых 0,75 метра. [2]

Производители планируют применять свои турбины не только для электроснабжения жилых и промышленных зданий, но и для электроснабжения морских судов. Ведущие специалисты ветроэнергетической ассоциации уверенно заявляют, что понятие «альтернативная энергия» уже сейчас не совсем подходит применимо к ветровой энергетике, не говоря о том, что в будущем она однозначно займет основные позиции в энергетической отрасли. Морская ветроэнергетика – это новая уникальная форма получения энергии, не сопровождающаяся серьезными затратами, а потому являющаяся дешевой и доступной. Морская ветроэнергетика, вообще, развивается стремительно, четвертая часть всех ветровых установок являются именно морскими. [2]

Проблемы ветроэнергетики

Ветровой энергетике приходится выдерживать в энергетической отрасли серьезную конкуренцию, постоянно набирающую обороты. В частности, страны ЕС могут серьезно отстать от Китая, который поставил цели – достигнуть мощностей в 200 ГВт благодаря энергии ветра. Китай в настоящее время является несомненным лидером в развитии ветровой энергии. Уже сейчас суммарное количество энергии, получаемое при помощи ветра, составляет около 145 ГВт, тогда как во всем мире этот суммарный показатель равен 432 ГВт. США также видят в ветровой энергетике огромное будущее. Именно по этой причине для развития этой отрасли энергетикам предоставляются выгодные займы. Благодаря такому успешному кредитованию за последние восемь лет ветроэнергетика выросла в Америке в четыре раза. Опираясь на опыт таких стран, страны ЕС также должны принять ответственное решение, чтобы не упустить инвесторов, которые могли бы помочь в развитии ветровой энергии. Страны ЕС должны решиться на постепенный отказ от ископаемого топлива, отдавая предпочтение ветровой энергетике. Это позволит решить одновременно и такую экологическую проблему, как выброс в атмосферу парниковых газов, наносящих колоссальный вред не только здоровью человека, но и всей окружающей природе. Специалисты Европейской ассоциации ветроэнергетики уверены, что Европе некогда почивать на лаврах, поскольку многие государства готовы активно наступать на пятки, поэтому важно бросить все силы и ресурсы на развитие ветровой энергетике. [4]

ПЕТРОПАВЛОВСК Как в Северо-Казахстанской области работают возобновляемые источники энергии, корреспонденту МИА «Казинформ» рассказал заместитель акима Антон Федяев. Более 40 лет в регионе действует Сергеевская гидроэлектростанция, мощность которой составляет 2,4 МВт. Долгие годы это был единственный возобновляемый источник энергии в СКО. Пять лет назад командитное товарищество «Зенченко и К» установило первые в области ветрогенераторы. Сейчас их уже четыре. Общая мощность «ветряков» составляет 3,5 МВт. Антон Федяев говорит, что за 2017 год

Сергеевская ГЭС и ветрогенераторы КТ «Зенченко и К» выработали 20,5 млн кВтч энергии. Замакима области рассказал, что «ветряки» планируют поставить и в Тайыншинском районе. [4]

Список литературы:

1. https://www.google.com/search?q=%D0%B2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0+%D0%B8+%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0+%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&oq=&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqCQgBEEUYOxjCAzIJCAAQRrg7GMIDMgkIARBFgDsYwgMyCQgCEEUYOxjCAzIJCAMQRrg7GMIDMgkIBBBFGDsYwgMyCQgFEEUYOxjCAzIJCAyQRrg7GMIDMgkIBxBFGDsYwgPSAQ4xODk5NjcwNTYwajBqN6gCCLACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8
2. <https://elektrik.info/main/news/915-5-neobychnyh-konstrukciy-etrogeneratorov.html>
3. Abram Ali Faid. Innovation of building materials and products// « Materials for construction » Doha 2019, 15-22 с.
4. Скаколов И.Э., Джоанна Н.А. Эффективные стеновые керамические изделия // автореферат дисс. на соиск. уч. степ. к.т.н., 05.23.05 – Строительные материалы и изделия. Москва, Нью-Йорк, 2019, 12 с.
5. William Noytelings en Michael Ridayk. De nieuwste materialen van het land // « architecture » Heerlen 2019, 45-49 с.

УДК 75

Кескіндемені оқытудың теориялық және практикалық негіздері

Ибатбеков Әмірбек Кеңесович

Ibatbek.amirbek@mail.ru

Құрылыс, сәулет және дизайн академиясы

Каспий қоғамдық университеті,

Алматы, Қазақстан

Андатпа. Мақалада суретші-педагогтарды кескіндемеге оқытудың теориялық және практикалық негіздері қарастырылады. Кескіндемені оқыту әдістемесіне талдау жасау негізінде оқу және шығармашылық жаттығулар болып дифференцияланатын оқу-әдістемелік тапсырмалар кешені жасалған. Академиялық кескіндеменің бейнелеу тілін игерудің әдістемелері, мақсаттары мен міндеттері көрсетілген. Кескіндемені бейнелеудің әртүрлі техникалары мен технологияларын, түрлі көркемдік тәсілдерін қолдану әдістері зерттеледі. Суретші-педагогті қалыптастыру үрдісіндегі теория мен тәжірибенің өзара байланысы маңызды сәт ретінде бағаланады. Оқыту тәжірибесінде теория мен тәжірибелік кескіндемелік жаттығулар жүйесін қолдану, білімгерлердің шығармашылық ойын дамытуға көмектесетіндігі анықталады. Сонымен қатар,

білімгерлердің кескіндеме негіздерін меңгеруі, олардың теориялық даярлығы мен тәжірибелік дағдыларына тәуелді екендігін атап өту міндетті. Білімгерлердің көркем-шығармашылық және педагогикалық белсенділігін дамытуда оқытудың интерактивті әдістерін қолдану мүмкіндіктері зерттеледі.

Кескіндеме сабақтарында білімгерлердің көркем-шығармашылық және педагогикалық қабілеттерін дамыту, осы жұмыстың мақсаты болып табылады.

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические основы обучения живописи художников-педагогов. На основе анализа методики обучения живописи разработан учебно-методический комплекс заданий, который дифференцируется на учебные и творческие упражнения. Показаны методы, цели и задачи постижения изобразительного языка академической живописи. Изучаются методы применения различных художественных приемов, разнообразных техник и технологии живописного изображения. Взаимосвязь теории и практики расценивается как важный момент в процессе формирования художника-педагога. Определен, что использование в практике обучения теории и системы практических живописных упражнений помогает развитию творческого мышления студентов. Вместе с тем необходимо отметить, что усвоение студентами основ живописи во многом зависит от их теоретической подготовки и практических навыков. Изучаются возможности применения интерактивных методов обучения в развитии художественно-творческой и педагогической активности студентов. Целью данной работы, является развитие художественно-творческих и педагогических способностей студентов на занятиях по живописи.

Abstract. This paper deals with the theoretical and practical aspects of teaching the painting for artist-teachers. Based on the analysis of training methods, a methodological package of tasks has been developed which was differentiated into educational and creative exercises. It has been shown the methods, purposes and objectives of understanding the pictorial language of academic painting. The methods of applying various artistic devices, techniques and technologies of delineation has been studied. The relationship between theory and practice is regarded as an important point in the formation of the artist-teacher. It was established that the use of theory and practical exercises at teaching practice develops creative thinking of students. At the same time, it should be noted that the understanding of painting fundamentals largely depends on the theoretical training and practical skills of the student. The team working method is being studied for application possibility in the development to artistic, creative and pedagogical activity of students. The purpose of this work is to develop the artistic, creative and pedagogical abilities of students in painting classes.

Түйін сөздер: кескіндеме, оқыту, интерактивті әдіс, шеберлік, көркем-шығармашылық, теория мен тәжірибе.

Ключевые слова: живопись, обучение, интерактивный метод, мастерство, художественное творчество, теория и практика.

Keywords: painting, teaching, team working, skill, artistic and creative, theory and practice.

Кіріспе. Жоғары мектеп жүйесінде жүріп жатқан инновациялық процестер және жоғары оқу орындарының көп деңгейлі оқыту жүйесіне көшу, бұл процесте өз бетінше өнімді қызмет етуге қабілетті, қажетті кәсіби білімі, білігі, дағдылары бар шығармашыл тұлғаны тәрбиелеу қажеттілігіне баса назар аударылады. Бұл, әсіресе, ең алдымен балалардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға, сондай-ақ бейнелеу білігі мен дағдыларын қалыптастыруға тиіс мектептегі бейнелеу өнерінің мұғалімдері үшін аса маңызды. Педагогикалық университетте бейнелеу өнері пәнін оқытудың негізгі мақсаты- таным көкжиегі кең, көркем талғамы дамыған өскелең ұрпаққа эстетикалық тәрбие беру үшін кемел білімді суретші-педагогтарды тәрбиелеу.

Олай болса, болашақ бейнелеу өнері мұғалімдерін даярлауда терең және жан-жақты білім мен білікті, шеберлікті, дағдыны қалыптастыруда кескіндеме сауаттылығын үйретуге ерекше көңіл бөлу қажеттігі туындайды. Әрине осы мақсатта оқытудың теориялық мазмұны, көптеген практикалық жаттығулар жүйесі, оқу материалдары мен әдіс-тәсілдері қажет. Осыған байланысты болашақ суретші-педагогтарға көркем ойлауды, педагогикалық тұжырымдарды шығармашылықпен белсенді түрде қолдануды, өз кәсіби білімін ұдайы жетілдіріп отыруды және жеке даралық ерекшелігін дамытуды, эстетикалық және көркем мәдениетті игертуді бастымәселе ретінде қарастырамыз.

Негізгі бөлім. Педагогикалық жоғары оқу орындарында бейнелеу өнеріне өте аз белгіленіп берілген оқу сағаттары шеңберінде осындай мамандарды дайындау жоғары оқу орындарының оқыту әдістемесін ұдайы жетілдіріп отыруды, эстетикалық тәрбие мен көркемдік білім беру жүйесінде ерекше орын алатын, студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамытудың тиімді құралы болып табылатын, сондықтан да өзіне суретшілердің, педагогтардың, зерттеушілердің баса назар аударуын ұдайы қажет ететін кескіндемені оқытудың жаңа, неғұрлым нәтижелі нысандары мен әдістерін іздеп табуды талап етеді.

Кескіндеме сабақтарында білім алушылардың шығармашылық ұстанымдары мен жоғары эстетикалық қажеттіліктері неғұрлым өнімді жүзеге асады. Бұл болашақ бейнелеу өнері мұғалімдеріне орта мектепте үйлесімді дамыған тұлғаны табысты қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу мақсатына байланысты біздің оқыту тәжірибемізде кескіндеме курсының теориялық негіздері мен ұстанымдары игертіліп, практикалық іс-тәжірибелік сабақтардың үлгілері талдап жаттығу, дағдылану түрінде беріледі. Тапсырмалардың басым бөлігін студенттер оқытушының жетекшілігімен шеберханада, оқытушының бақылауымен өзіндік жұмыстарында және үйде өз бетінше орындайды. Зерттеу жұмысында кескіндеме бойынша негізгі теориялық мағлұматтар қамтылған. Студенттер осы материалды ұсынылған әдебиеттер тізіміндегі жұмыстарды оқып-үйрене отырып меңгеріп алады. Ұсынылған әдістемелік құралдардан оқу тапсырмаларын орындауға қажетті практикалық кеңестер алып оны толықтырып өз шешімдерін жасайды. Зерттеудегі теориялық және әдістемелік материалдар живопись курсының оқу

жұмыстарын орындау кезінде ғана емес, сонымен қатар ол студенттерге бағдарламаны одан әрі оқып-үйрену барысында да бейнелеу өнерінің теориясы мен практикасының көптеген мәселелерін түсінуге көмектеседі. Ал академиялық кескіндеменің қойылымдарының басты мақсаты бейнелеуде геометриялық есептік салуды үйрену емес, көркемдік форманы тұрғызу жүйесін меңгеру болып табылады.

Кескіндеме курсын оқуда білімгер оның теориялық және практикалық негіздерін толық меңгеруі тиіс. Алғашқы курстарда білімгер кескіндеме орындауда түстік және өндік қатынастарды, бір мезеттік және бірізділік қарама-қайшылықтарды, жылы және суық түстер мен олардың реңктерін табуға үйренеді. Теориялық білімнің негізін игере отырып, бейнеленетін зат материалының ерекшелігіне, пішіні мен көлеміне, олардың өзара қатынасына, композициялық орналасуына, бейне құрылымына мән беріп практикалық дағдыларын қалыптастырады. Сондықтан, оқытушы сабақ барысында кескіндеме технологиясы мен техникасының суретші-педагог тәжірибесіндегі орны және кескіндемематериалдарының мәні туралы толық мәлімет беріп, білімгер білімі мен шеберлігін қалыптастырып отырады. Осы үрдісте натюрморт, пейзаж, адам басын қойылымнан бейнелеу тапсырмалары арқылы қысқа және ұзақ мерзімді оқу жұмыстарын орындауға машықтандырады.

Кескіндеме - шындықты бейнелеуде, көрерменнің ойы мен ақыл-ес сезіміне тікелей әсер беретін әлеуметтік мағынаға және түрлі идеологиялық функцияға ие көркем өнер пәні болғандықтан оны оқытуда педагогикалық-психологиялық заңдылықтар өзіндік көркем танымдық тұрғыда басымдық алады. Біз, кескіндеме - адам ойын, сезімін, философиялық танымы мен суреткерлік қиял жемісін бояу қатынастары арқылы бейнелейтін өнер деп санаймыз. Сондықтан оны оқытуда жан-жақты дамыған, өмірге бейім шығармашыл тұлға қалыптастыру парадигмасы басты бағыт болуы заңды құбылыс. Осы себепті біз суретші-педагог даярлаудағы кескіндеменің теориялық және тәжірибелік негіздерін осы бағытта қарастырамыз. Кескіндеменің тәжірибелік негіздерін меңгеру кескіндеме теориясын білудің негізінде жүзеге асырылады, алайда кескіндеме теориясы - мызғымастай болып көрінетін белгілі бір заңдардың жиынтығы емес. Оқу жұмыстарында білімді, білікті және шығармашылық дағдыны белгілі бір жүйе бойынша бірізділікпен білімгер бойына қалыптастыру, қоршаған дүниені бейнелеу бетінде жеткізудің заңдылықтарын зерделеу арқылы, көріп қабылдау мәдениеті мен біртұтастығы кескіндеменің технологиясы мен техникасын меңгеру барысында жүзеге асады.

Білімгерлерге көркем білім берудегі маңызды міндеттердің бірі - болашақ мамандардың кәсіби біліктілігімен қатар, олардың шығармашылық қабілеттерін дамыту. Сондықтан педагогикалық мамандықтар бойынша живопись пәні білімгерлердің көркем-шығармашылық және педагогикалық шеберліктері мен қабілеттерін қалыптастырып дамытуға бағытталады. Болашақ суретші-педагог даярлауда білімгерлердің кескіндеме сабақтарында білім-тәрбие алу тәсілдері мен әдістерін талдап, оның қолданылу мүмкіндіктерін анықтау қажеттігі туындайды. Суретші-педагог маман даярлауда кескіндеме пәнін оқытуды-

көркемшығармашылық және педагогикалық талаптарға сай теориялық және практикалық әдіс-тәсілдерді, заңдылықтар мен ережелерді, олардың орындалу техникасы мен технологияларын, т.б. қажетті мәселелерді біртұтас жүйелі байланыста қарастыру маңызды екендігі белгілі. Осы себепті, біз болашақ суретші-педагогқа бейнелеу өнерін оқыту әдістемесін меңгерту мақсатында, оны оқытудың интерактивті әдістемесінен мысал келтіреміз. Мұнда, бейнелеу өнерін оқытудағы интерактивті педагогикалық технология ретінде бейнелеу өнері пәнінің ерекшелігіне тән, «шығармашылық, өнер тәнділік-бейнелік, көркем образдық» өнер үштігі әдістемесі (М.Джанаев) тұжырымдалған. Автор, мұны оқушы бойындағы жеке, бастапқы және меңгерілетін таным, білім-білігі; өнер және сабақ түрлерімен әдіс-тәсілдері; мұғалімнің көркем педагогикалық және білімгер шығармашылық қызметі мен олардың өнер тәнділік байланыстағы терең тізбектік құрылымдағы жүйелі бір тұтастықта қолданылатын оқыту технологиясы деп көрсетеді.

«Ол ең алғаш бейнелеу өнері пәнінің шығармашылық, өнер тәнділік мазмұнында яғни, мұғалімнің көркем педагогикалық шеберлігі де, оқушы іс-әрекеті де өнер шығармашылығындағы әдіс-тәсілдердің бірлігінде. ...Мұндағы басты мәселелер оқушы - таным - білімі және педагог оқыту, тәрбиелеу қызметтері, өнер және шығармашылық процестер.

Ал негізгі нысандар ол, қоршаған орта әлемі - өнер, сабақ түрлері-шығармашылық қызмет. Дидактикалық диалектика тұрғысынан бұл бейнелеу өнерін оқытудың өзіндік шығармашылық, өнер тәнділік оқыту технологиясы, әдістемесі болып қалыптасады.

Қоршаған орта, өнер, шығармашылық, білім мен тәрбие заңдылықтары мен процестерінің оқушы - білімді игеру әдіс-тәсілдерінің; өнер - формасының, орындалу әдіс-тәсілдерінің; мұғалім - оқыту, тәрбиелеу әдіс-тәсілдерінің, құралдарының жүйелі біртұтас бірлігі, бір-бірімен тығыз байланыста қызмет, іс-әрекетте нақты нәтиже көрсетеді. Оқушы танымдық іс-әрекеті, қызметі, өнердегі көркем образ әсері, мұғалім педагогикалық іс-әрекеті, қызметі бірбірімен тікелей шығармашылық байланыстағы әдістемелер жүйесінің бір тұтас нәтижесі жан-жақты гармониялық жеке бас, шығармашыл тұлға дамуының заңды көрінісі.

Бұл әдістеме жүйесі оқушының әрбір тапсырманы, жұмысты, хош көңілмен қабылдап, өнер түрлерінің тәсілдеріне ыждахаттылықпен зейін қойып игеруіне мүмкіндік жасайды» [1, 73-82 б.б.]. Мұндай бейнелеу өнерін оқытудың өзіндік шығармашылық, өнер тәнділік оқыту технологиясымен, яғни шығармашылықпен оқыту әдістемесімен болашақ суретші-педагог мамандартанысып, өз педагогикалық тәжірибелерінде қолдануға мүмкіндік алады. Кезегінде мұндай тәжірибе білімгерлердің педагогикалық шеберлігін қалыптастырады.

Практикалық жұмыс тұрғысынан кескіндемеден бағдарламалық тапсырмаларды орындау - кәсіби шеберлікті игерудің ең аз қажетті көлемі ғана. Суретші-педагог, қоршаған дүние сұлулығын, үйлесімділігін және заңдылықтарын танып, кәсіби қызметінде көрсете білуі үшін бейнелеу өнері,

оның ішінде кескіндеме саласындағы білім, білік, дағдыларды күн сайын тәжірибе жүзінде меңгеріп отыруы тиіс. Осы мақсатта, біз зерттеу жұмысымызда суретші-педагог даярлаудағы кескіндеменің тәжірибелік негіздерін талдап көрсеттік. Олар- кескіндеме сабағының негізгі тапсырмалары, форэскиз, дайындық суреті және оқу этюдімен жұмыстың бірізділігі, түстік және өндік қатынастар, кескіндемелік нобайлар, қысқа және ұзақ мерзімді этюдтер, акварель, гуашь, майлы бояу техникасында жұмыс жасау әдістемесі, жалпы пішінді беру мен бөлшектеу тәсілдері, тұтастық заңдылықтары сияқты басты бейнелеу әдет-дағдыларын қалыптастыру тәсілдері. Осымен бірге түс, түстер үйлесімі және оны пайдалану жолдары қарастырылды. Мұнда түстік қатынастардың заңдылықтары негізгі үш қасиет (түстің реңкі, ақшылдығы және қанықтығы) бойынша қойылымдағы заттардың түстік айырмашылықтарын анықтау және оларды этюдте жалпы үлкен дақтармен беру арқылы жүргізу қажеттігі көрсетілді. Сонымен қатар зерттеуде натюрморт, пейзаж, адам басы мен тұлғасын бейнелеу тапсырмаларын орындау практикалық жұмыстары талданды. Аталған тапсырмалар бойынша практикалық іс-тәжірибелік сабақтар өтіліп оған бақылау және оны талдау педагогикалық тәжірибе жұмыстары жүргізілді. Практикалық іс-тәжірибелік сабақтар барысында кескіндеме технологиясы мен техникасы, оны оқыту әдістемесімен жүйелі байланыста талданып қорытындылар жасалды. Тәжірибе нәтижесінде кескіндемелік бейнені қабылдау мен оны бейнелеу, тіпті біріңғай талап қойылған жағдайда да әр түрлі болатындығы анықталды. Бұл апперцепцияға, бейнелеу тәжірибесіне, түсініктер мен қиялдың дамығандығына, арнайы кескіндемелік материалмен жұмыс істеу дәрежесіне байланысты екендігі қорытындыланды. Реалистік кескіндемеде заттарды байқап-қадағалау сәтінде, шынайы өмірде болатын пропорционал қатынастарында олардың өндік және түстік өзара қатынастарын бере білу маңызды екендігі осыдан белгілі болады. Ал, егер суретші олай жасай білсе, оның бейнеленетін дүниенің заттылығын - түсін, материалын, күйін, жарық түсуін беруге барлық мүмкіндіктері бар. Жаңа бастаған суретшінің қабылдауына біршама дәрежеде заттың өзгермейтін өз түсі әсер ететіні белгілі, алайда көп нәрсе қабылдаудың мақсатқа бағытталуына, қойылған нақты міндетке байланысты болады. Міне, осындай әдістемелік технологиялық мәселелер кескіндемені оқыту процесінде бейнелеу сауаттылығы мен көркем шығармашылық процестер түйісуіне әкеліп, оқу процесінің өзін шығармашылық, өнер тәнділік мақсатқа бағыттайды. Осыдан оқу және шығармашылық міндеттердің түйіндесу әрекеті туындайды. Нәтижесінде кескіндеме сабағының құрылымы көркем танымдық және педагогикалық шығармашылық процестердің жүйелі бірлігін қамтамасыз етеді. «Бейнелеу өнерін оқыту негізі белгілі бір дағдылар мен білімдерді меңгеру барысында шығармашылық проблема мазмұнына еніп, осы сабақта өз шешімін табатын оқу және шығармашылық міндеттердің органикалық бірлігі болып табылады» [2, 9 б.]. Сөйтіп, кескіндеме пәнін оқытуда көркем танымдық және шығармашылық бірізділіктің жүйелі байланысы сабақ мақсатын орындауға толық мүмкіндік беретіндігі анықталады.

Өнер тәнділік үрдісте суретші-педагог тәжірибесіндегі кескіндеме материалдары мен техникаларының мәні өте зор. Бұл мәселе осы көрсетілген оқыту технологиясына сәйкес қарастырылуы заңды құбылыс. Кескіндеме материалдары мен техникаларын студенттерге меңгерту аудиториялық және үй жұмыстарын орындау барысында, сонымен қатар бейнелеу өнері саласында шығармашылық жұмыстарын өз деңгейінде орындауға мүмкіндік береді. Себебі, бейнелеу өнері және сызу мамандығы бойынша суретшілер даярлау міндеттерінің бірі суретші-педагогтардың болашақ қызметінде пайдаланатын кескіндемелік материалдармен жұмыстың кәсіби дағдыларын студенттерге оқыту болып табылады. Бұл дағдылар кескіндемені акварель, гуашь және майлы бояумен жазу процесінде меңгеріледі. Қойылымнан жұмыс істеу барысында суретші-педагогтар кескіндемеге арналған материалдарды кәсіби тұрғыда пайдалана білу мен қатар, реалистік кескіндеме шеберлерінің техникалық тәсілдерін де біліуі тиіс. Түрлі техникалық тәсілдерді игеріп, оларды оқу және шығармашылық тапсырмалар мен мақсаттарға сай әрқилы пайдалана білу де өте маңызды мәселе. Осы тұрғыда «Техника - суретшінің тілі; оны жоғары шеберлікке дейін тынбай жетілдіре беріңіз. Онсыз сіз ешқашан адамдарға өз армандарыңызды, өз әсерлеріңізді, өзіңіз көрген сұлулықты айта алмайсыз», - дейді көрнекі суретші педагог П.П.Чистяков [3, 482 б.]. Оқу процесінде кескіндеменің кәсіби тәсілдері мен материалдарын меңгеру, кескіндеме техникалары мен технологияларын қолдану мүмкіндіктерін арттырып білімгердің оқу-шығармашылық және педагогикалық қызметпен сенімді де белсенді шұғылдануына жол ашады. Бұл болашақ суретші-педагогтің жан-жақты шығармашыл тұлға қалыптастыру даярлығын шыңдай түсетіндігі ақиқат. Суретші-педагогқа кескіндеменің техникасы мен технологиясын меңгеріп үйренуі, бейнелеу өнері туындыларын кәсіби түрде талдай білу біліктілігін қалыптастырып, оны өзінің педагогикалық қызметінде қолдануына ықпал етеді.

Қорытынды. Білімгерлердің көркемшығармашылық және педагогикалық шеберлігін қалыптастыруда жаңа педагогикалық технологияларды, интерактивті оқыту әдістерін оқытып игерту кәсіби маман даярлаудың ажырамас бөлігі болып табылады. Жоғарыда көрестілген интерактивті әдістер, бейнелеу өнерін оқытудың арнайы әдістері ретінде қарастырылып, олар болашақ мамандарға көркем шығармашылық және педагогикалық қызметті ұтымды атқаруға мүмкіндік береді. Кескіндеме сабағында бейнелеу өнерін оқытудың сапасын арттыру жолдарын үйренуге мүмкіндік туғызады. «Алайда кескіндемеден әрбір оқу жұмысы да шығармашылық жұмыс болып табылады, сондықтан кескіндемені оқытқан кезде оқу тапсырмалары мен шығармашылық тапсырмаларға бөлу шартты болмақ» [4, 79 б.]. Болашақ педагог мамандар даярлауда кескіндеме курсы көркем-шығармашылық және педагогикалық талаптарға сай теориялық және практикалық әдіс-тәсілдерді, заңдылықтар мен ережелерді, олардың орындалу техникасы мен технологияларын, материалдарын т.б. қажетті мәселелерді біртұтас жүйелі байланыста қарастыру

жанжақты дамыған шығармашыл кәсіби маман даярлау бастауы болып табылады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Джанаев М.Б. Бейнелеу өнерінің өзіндік болмысына тән көркем білім мен тәрбие //Найновите постижения на европейската наука, - 2011. Материалы за 7-а Международна научна практична конференция, 17-25-ти юни 2011 г. Том 16.
2. Педагогически науки. София. БялГРАДБГ ООД. - 112 с. 2. Изобразительное искусство в начальных классах /Б.П. Юсов, М.Н. Семенова, Г.С. Лепский и др.; Под.ред. Б.П. Юсова, Н.Д. Минц. - Мн.: Нар.асвета, 1986. - 167 с.: ил.
3. Чистяков П.П. Письма, записные книжки, воспоминания. - М., 1953.

УДК 72.01

Сохранение и развитие исторической садово-парковой архитектуры на территории г. Алматы

Донченко Семен Александрович
donchenko.semen@inbox.ru

Магистр технических наук, ассистент профессора
Академия строительства архитектуры и дизайна
Каспийский Общественный Университет
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: в статье описывается историческое значение скверов и парков в структуре градостроительного плана, их роль для районов и микрорайонов, а также исторические парки г. Алматы и создание новых скверов и сохранения а также возведения новых элементов садово-парковой архитектуры.

Ключевые слова: градостроительный план, генеральный план, садово-парковая архитектура, скверы, парки, история.

Для создания садово-парковой архитектуры необходимы места в городе, районе наиболее для этой цели приспособленные. В данном случае в большинстве современных городов скверы или парки играют довольно значительную роль, выполняя и в том числе различные функции. Каким должен быть современный парк, подобным вопросом задаются многие архитекторы и ландшафтные дизайнеры. В этом вопросе можно отчасти обратиться к историческим данным-к примеру, французскому регулярному саду и пейзажному английскому парку. К примеру рассмотрим несколько исторических примеров парков в г. Алматы: Парк им. 28-ми Гвардейцев-Панфиловцев, Сосновый парк, Парк на месте «Домов специалистов». Генеральный план г. Алматы в его центральной части был спроектирован еще в

19 столетии и представляет собой «Гипподамову систему» планировки города, где парки расположены как бы каждый в своем, определенном районе [1].

Для г. Алматы возведение парков началось еще в середине-конце 19 столетия-одним из первых парков был «Пушкинский Сад»-ныне Парк имени 28-ми Гвардейцев-Панфиловцев расположенный на пересечении улиц Казыбек-Би и ул. Кунаева. В парке обязательно по тому времени располагались павильоны, беседки в случае с парком им. 28-ми Гвардейцев-Панфиловцев это были так называемые здания различного культурного назначения. В основном они группировались вокруг здания собора Вознесения, бывшего доминантой городского узла и доминантой парка [2].

Собор, возведенный в начале 1900 г. г. по проекту архитектора К. Борисоглебского и инженера А. Зенкова также окружали несколько зданий-павильонов функционально приспособленных для различных целей-как для проведения лекций и выставок-одно из зданий (ныне не сохранилось), так и домик сторожа кафедрального городского собора Вознесения.

Данные постройки располагались в основном около собора группируясь вокруг, образуя некоторое подобие соборной площади. Во времена СССР появились рядом со зданием храма ресторан «Жулдыз» и Клуб шахматистов. Сам собор выполнял роль Центрального исторического музея а потом концертного зала до середины 1990-х г. г. 20 века [3].

Позже здание Клуба шахматистов было перестроено в здание Воскресной Школы при Вознесенском Соборе (рис. 1), а построенный в 1970-х г. г. ресторан «Жулдыз» расположенный вдоль улицы Гоголя был разделен на несколько помещений исполняющих различные функциональные роли-в том числе и сцены частного театра.



Рис. 1: Площадь перед Южным фасадом собора Вознесения, Парк 28-ми Гвардейцев-Панфиловцев [6]

Еще одним старинным парком в Алматы является Сосновый парк (Карагайлы саябак) расположенный на пресечении улиц Наурызбай-Батыра и ул. Кабанбай-Батыра. Данный парк был заложен в конце 19 века воспитанниками Сиротского приюта г. Верного и занимает и ныне целый квартал в центральной части города. Здание бывшего Сиротского приюта ныне занимает Музей города Алматы, и одна из аллей парка упирается ровно в фасад здания музея. Акцентом входа в парк со стороны улицы Кабанбай-Батыра служит памятник писателю, просветителю Изтлеуову.



Рис. 2: Беседка в Сосновом Парке г. Алматы [7]

Ниже памятника писателю расположена детская площадка выполненная в форме круга, в центре которого установлены аттракционы для детей-горки, карусели, игрушечные «городки» и т. д. В 1990-е г. г. и 2000-е г. г. парк пережил несколько реконструкций, в том числе смену бронзовых скульптур оленей поставленных в 1970 г. г. перенос небольшого памятника Алдару-Косе и открытие ряда новых монументов-Памяти жертв голодомора, памятник писателю Изтлеуову. Также в этот период было заменено покрытие аллей парка, установлены новые элементы городской мебели-скамьи и урны, элементы освещения. Последняя реконструкция парка было осуществлена в 2021-2022 г. г. По результатам реконструкции были постановлены новые садово-парковые сооружения: уличные туалеты, беседки, выполнена круговая декоративная аркада вокруг центральной детской площадки парка, заменены детские аттракционы, выполнено новое мощение аллей и установлены новые элементы освещения и уличной мебели. В архитектурном плане (рис. 2) интересным явлением стала круговая аркада вокруг старой детской площадки, выполненная из металлических сварных элементов, простенки которой стилизованы под каркас стен юрты-кереге. Также в верхней части аркады присутствуют такие элементы как небольшая крыша-козырек, имеющая декоративную функцию. Все элементы аркады покрыты краской белого цвета.

Функционально и в то же время просто решен фасад туалетного павильона парка, расположенного в конце одной из аллей, и украшенный вертикальными членениями фасада, образованными набитыми на фасад деревянными досками, установленными вертикально. Доски покрыты специальным составом, и имеют более светлый оттенок по сравнению с основным цветом стен павильона.

Еще одним примером уже современного паркового строительства является парк на месте «Домов специалистов» или как их называли в народе «Косых домов», расположенных на пресечении улиц Курмангазы и проспекта Абылай-Хана. Парк занимает два квартала ограниченных улицами Панфилова,

Абылай-Хана и Шевченко и Курмангазы [5]. Центральной пешеходной аллеей парка является улица им. К. Байсеитовой на которой установлен памятник фигуристу Д. Тену [4]. Углы кварталов занимают также частные домовладения и жилой дом повышенной этажности. Функционально парк разделен на две зоны: зону для прогулок где находится беседка и зона для выгула собак, и «активную» зону

(рис. 3), представленную скейт-дромом, небольшими площадками для футбола и баскетбола а также игры в настольный теннис и детской площадки а также павильона уличного (общественного) туалета. Центральная аллея парка пешеходная где также возможно отдохнуть так как вдоль аллеи размещается уличная мебель представленная скамьями и урнами, оформленными в традиционном стиле с чугунными декоративными элементами. Интересной архитектурной доминантой зоны для отдыха парка служит беседка-навес из деревянных брусьев, установленных на деревянные колонны кровля беседки является сквозной, не имея монолитного покрытия, и состоящая из деревянных частей, установленных на деревянном каркасе. Все части беседки покрыты специальным составом, и имеют светлый оттенок [5].



Рис. 3: Парк на месте «Домов специалистов» г. Алматы [4]

В современной садово-парковой архитектуре г. Алматы многие элементы скверов и парков являются важными доминантами и акцентами г. Алматы где также даже не столь значительные сооружения как аркады или беседки также являются значительными элементами в плане образования архитектурной среды и архитектурного ландшафта парка и города, района.

Неотрывно связаны и исторические здания и монументы известным деятелям науки и искусства, расположенные в подобных парках или скверах-их главное значение-нести историческую память в сознании жителей города, гостей города.

Список литературы:

1. Маляр И. И., Алма-Ата, город, районы, улицы, Наука 1989 г., 223 с.
2. Суворов А., Воронцов И., Вознесенский кафедральный собор г. Алматы, Издательство Казахстанского митрополичьего округа 2020 г. , 235 с.
3. Глаудинов Б. А., Сейдалин М. Г., Карпыков А. С., Архитектура Советского Казахстана, Жалын 1987, 319 с.

4. Для отдыха и развлечений завершена реконструкция сквера на ул. Байсеитовой, VECHEP KZ, статья с сайта издания, -Режим доступа: <https://vecher.kz/dlia-otdykha-i-razvlechenii-zavershena-rekonstruktsiia-skvera-na-ul-baiseitovoi-1692792813>

5. Качалова Н., Какие парки и набережные благоустраивают в Алматы, КУРСИВ, 2023, статья с сайта издания, -Режим доступа: <https://kz.kursiv.media/2023-02-23/kakie-parki-i-naberezhnye-blagoustraivayut-v-almaty/>

6. Алматы, кафедральный собор Вознесения Господня, -Режим доступа: <https://sobory.ru/article/?object=12220>

7. Парк Карагайлы, -Режим доступа: https://yandex.ru/maps/org/park_karagayly/137555791602/?ll=76.936590%2C43.249550&z=17

УДК 72.017.4

Анализ и колористическое проектирование архитектурной среды

Пряник Анатолий Иванович

anapryan@gmail.com

Международная Образовательная Корпорация (МОК)
(Казахская головная архитектурно-строительная академия)

Аннотация: Особую актуальность данная тема приобретает в свете колористического проектирования новых районов, жилых образований, отдельных сооружений. Правильно подобранные и расставленные цветовые акценты в городе помогут создать психологически благоприятную архитектурную среду для жизни людей, пространственной ориентации в больших городах.

В данной статье рассмотрены аспекты формирования цветовой среды в архитектурном пространстве. Универсальной методики колористического проектирования нет. Задача архитектора заключается в том, чтобы проанализировать и учесть множество факторов для каждого конкретного решения, которые могут повлиять на окончательный выбор. К таким факторам нужно отнести, начиная с цветового взаимодействия проектируемого объекта с природным окружением, с места и роли цветового строя сооружения в ансамбле, с традиционных исторических предпочтений использования определённой цветовой гаммы и заканчивая выявлением цветового композиционного центра и главных осей зрительного восприятия в сооружении, анализом величины и формы цветовых пятен - общего масштаба, сомасштабности в структуре ансамбля или отдельного сооружения, характера очертаний профиля, послышной графической раскладкой по каждому цвету.

Неповторимость и своеобразие архитектуры, выражается в гармоничном соединении разнообразных архитектурных форм и полихромии в единую многоплановую композицию. Изучая эти формы можно отметить, что почти в любой такой композиции присутствует большое разнообразие геометрических элементов, которые собраны в цельную структуру, рассчитанную на восприятие с различных расстояний, из различных точек. Каждый элемент здесь выделен или объединён цветом в соответствии с единым колористическим сценарием.

Ключевые слова: цвет в архитектуре, полихромия, цветовое взаимодействие, цветовое поле.

Целью колористического проектирования или реконструкции архитектурного пространства является создание гармоничной цветовой среды. Её создание зависит от полного учёта всех составляющих - от особого методического и методологического подходов, включающих систематизацию всех факторов, влияющих на конечный результат - определённую последовательность поступления и восприятия визуальной цветовой информации человеку.

Каждый человек по-своему преломляет в своём сознании поступающую ему зрительную информацию это связано с личными цветовыми переживаниями, ассоциациями, цветовой памяти. «Один человек может опознать модель по её контуру, даже если цвет противоречит его интерпретации, другой же может описать два симметрично расположенных треугольника синего цвета как «голубое небо» или «незабудки», пренебрегая, таким образом, формой и отдавая предпочтение цвету [1, с. 314].

Любое архитектурное сооружение мы воспринимаем в виде ряда геометрических форм, объемов на фоне окружающего пространства. В то же время возможность воспринимать объект и его окружение достигается за счёт цветовых и светлотных различий. Рудольф Арнхейм писал, что «форма даёт нам возможность отличать вещи друг от друга, в большей степени помогает этому и цвет» [1, с. 313].

В настоящее время не существует универсальной методики, охватывающей все аспекты формирования целостной колористической среды. В каждом отдельном случае существующая методика должна тщательно изучаться и корректироваться или создаваться новая, учитывающая все характерные особенности и нюансы поставленной задачи. Но всё же одним из основных критериев должна стать иерархическая соподчиненность второстепенных структурных элементов композиции главному, начиная с генеральной градостроительной стратегии и заканчивая отдельным зданием или сооружением. Если рассматривать и анализировать цепочку город – район – ансамбль – архитектурный объект более подробно и последовательно, то можно управлять многими свойствами архитектурно-цветовой среды.

Суть анализа заключается в системном изучении основных групп факторов, влияющих на выбор колористических решений: социально-

исторических, композиционно-художественных, производственно-технических, природно-климатических; в выборе из этих факторов основополагающих и определении главной концепции при формировании архитектурно-цветовой среды. Кроме того, необходимы всестороннее применение и учёт всех возможных композиционных средств в выявлении основных, второстепенных элементов пространства, использование визуальных топографических особенностей композиционных осей улиц, отдельных ансамблей, узловых участков для правильной расстановки градостроительных акцентов, создание цветового ритма в проектируемом пространстве.

Предлагаемый анализ состоит из двух взаимосвязанных частей. Первая - подготовительная включает анализ некоторых факторов, влияющих на выбор цветового решения. В ней изучаются исторические особенности использования полихромии в исторической и современной архитектуре, социокультурные, природно-климатические факторы. В зависимости от конкретных условий каждый компонент данной части может стать определяющим для характеристики или формирования композиции.

Вторая часть состоит из ряда положений, относящихся к подробному анализу хроматической структуры архитектурного сооружения, в которую вошли:

- анализ цветового взаимодействия объекта с природным окружением, ландшафтом;

- изучение традиционных исторических предпочтений использования той или иной цветовой гаммы;

- определение места и роли цветового строя сооружения в общем ансамбле архитектурной композиции;

- идентификация композиционно-стилевых особенностей полихромии объекта;

- выявление одного из основных цветопластических принципов построения композиции сооружения: конструктивно-тектонического, декоративно-пластического или функционально-утилитарного;

- анализ цветопластических средств, способствующих активному восприятию и пониманию основной идеи архитектурного произведения - выбор цветового кода;

- составление типологии колористических форм и приёмов, участвующих в композиции;

- послойная графическая раскладка по каждому цвету или со спектрально сближенными цветами;

- выявление цветового композиционного центра и главных осей зрительного восприятия в сооружении;

- исследования ритмометрических закономерностей построения объёма;

- анализ величины и формы цветowych пятен - общего масштаба, сомасштабности в структуре сооружения, характера очертаний профиля – (геометрического, природно-живописного) и др., симметричных, асимметричных, цельных, прерывистых составляющих;

-раскрытие и использование художественно-выразительных свойств полихромии строительных материалов.

Некоторые новые городские районы иногда удалены друг от друга на несколько километров. В каждом таком районе можно создать свой колористический «микроклимат», если здесь нет поблизости памятников архитектуры и, соответственно, исторического опорного цвета, если природно-климатические факторы решающего действия на выбор цветовой концепции не оказывают, то вполне допустимо принять за основу метод природно-топографической коррекции, суть которой заключается в цветовой компенсации, например, районов, расположенных в северной части города, более тёплой цветовой гаммой, принятой за доминирующую, в районах, расположенных в южной - наоборот возможен выбор основной палитры более холодных или нейтральных сдержанных тонов, но с небольшим включением тёплой гаммы. «Активизация полихромии в архитектуре должна основываться на цветовой концепции города, его композиционной целостности. Сегодня мы вправе рассматривать развитие этой линии как актуальную профессиональную задачу архитекторов и градостроителей. Они призваны реабилитировать цвет.» писал А. В. Ефимов [2, с. 8].

Новое строительство, строительство в зонах реконструкции, современные тенденции в полихромии, приёмы, методы цветовых решений влияют на внешний облик застройки. Поэтому будет правильным решением вести проектирование нового строительства совместно с разработкой её полихромии в системе окружающего пространства. В таких условиях цвет, выявляя стилистические особенности архитектуры, должен решать и задачу гармонизации пространственной среды - среды обитания человека.

Список литературы:

1. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. -Архитектура-С, 2012. - 392 с.
2. Ефимов А. В. Колористика города. — М.: Стройиздат, 1990. — 272 с., ил. — ISBN 5-274-00736-8
3. Белова Т. Д. Цвет в композиции жилой застройки. //Эстетика массового индустриального жилища/ Под общ. ред. Б. Р. Рубаненко. – М. ,1984. – С. 124-142.

ӘОЖ 72.04

Өнер мен сәулеттегі ою-өрнектің ролі мен дамуы

Баратханова Айсана Бакытовна

a.baratkhanova@icloud.com

Каспий қоғамдық университеті,

Құрылыс, архитектура және дизайн академиясының 3-курс студенті

Ғылыми жетекші- Батырова Динара Жалеловна

Алматы, Қазақстан

Инженерлік жүйелер схемасының үзіндісі, бұл ою-өрнектердің мақсаттары әртүрлі болды және қатаң сақталды.

Бізге таныс түркі ою-өрнектерінің пайда болу тарихын XVI ғасырдың басындағы жазбаша ескертулерден байқаймыз. Бірақ оның одан ерте пайда болуынан бастаған жөн. Әлемнің әр түкпірінен табылған бұйымдар әр түрлі халықтарға тән, әрқашан матадан немесе ыдыстан болсын, ерекше өрнектерге ие болды. Көбінесе бұл үлгілердің барлығының мотиві ұқсас болып табылады, соның арқасында оларды стильдерге бөлуге болады.

Түркі ою-өрнектерінде: 1) геометриялық пішін, бұйымдардағы өрнектер, бұйымның пішінін немесе бізге таныс кез келген басқа геометрияны қайталайды. 2) жануарлар мен құстарды еске түсіретін өрнектер. 3) аспан денелерінің формаларын қайталау негізінде; 4) өсімдіктер түрінде.

Ежелгі уақытта қазақтарда ою-өрнек бойынша ою-өрнек заттың иесі қандай руға немесе жүзге жататынын анықтауға болады.

Түркі мәдениетінің ішінде казак халқының сәндік колөнері ерекше бай қазына ретінде әлемге әйгілі. Сол таусылмас мұраның сәндік, мәндік құралы қазақтың ою-өрнектері болып табылады.

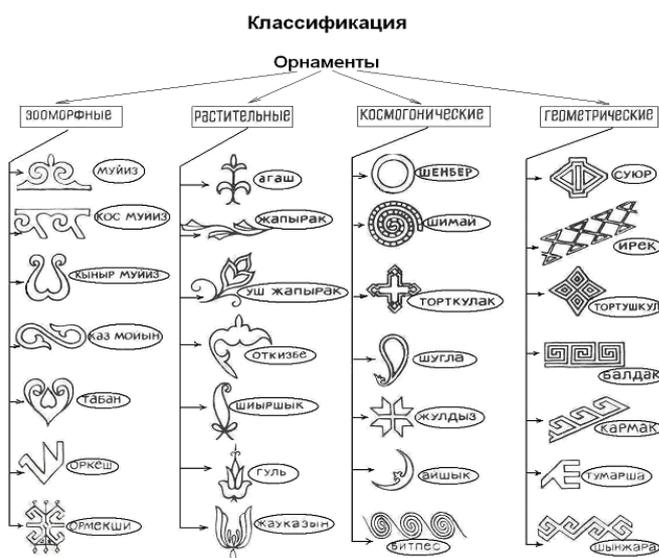
«Өнер – таусылмас азық, жоғалмас байлық», – дейді халық даналығы. Халқымыздың ғасырлар талғамынан өткен асыл қазынасы – ою-өрнектер.

Ежелден қолөнерді қастерлей білген халқымыздан мұра болып келе жатқан тұрмысқа қажетті бұйымдар өте көп.

Қазақтың ою және өрнек деген сөзі бірге келіп латынша «орнамент» деген ұғымды білдіреді. Ою белгілі бір затты ою (тас, ағаш, темір, сүйек, тері, қағаз, мата). Ойылған, кесілген, қиылған оюды екінші бір затқа кіріктіріп, желімдер жапсырып әшекейлейді, әсемдейді, түрлендіреді. Қазақ халқы әсемдікті таңдай білген. Осындай әсемдікті таңдай білген хас шебер оюшы зергерлеріміз осы ою-өрнеке бояу түрлерін пайдалануды да, жете меңгерген. Халқымыздың ою-өрнектерінде басым түс ақ пен қара болып келеді. Бұл ою-өрнектердің ең шешімін тапқан жарасымды түрі болып есептеледі. Ақ пен қара түс бір – бірін айқын ашып, қандай затқа пайдаланса да, анадайдан көздің жауын алып, сән беріп тұрады. Асқан шеберлер былғарын ақ күміспен әшекейлеп, түс киіз жасаған. Бұл түсті халқымыз ең жоғары бағалаған, қастерлеген. Әрбір түстің өз мән мағынасы бар.

Мысалы: көк түс — аспанның, қызыл-оттың, күн көзінің, ақ түс — ақиқаттың, сары-ақыл-парасаттың, қайғы-мұнның, қара-жердің, жасыл-жастықтың, көктемнің символы. Бұйымдағы ою-өрнек осы түстердің бірімен бейнелегенде ғана оған белгілі мән беріледі. Сырмақ сыруда қара мен ақ түсті пайдалану қалыптасқан, сол сияқты көк пен сарытүстің, көк пен жасыл, қара мен ашық қызыл, түстің қатар пайдаланылуға сырлар бойы дәстүрге айналған. Көбінесе түстер нақ ортадан бастап шетке қарай түрленеді.

Ғасырлар бойы ою-өрнектер қалыптасып, қазақ халқының ерекше және маңызды элементі болды. Сәндік сюжеттің негізінде Тәңіршілдік Философиясы



бойынша өмір сүрген ежелгі түркі халықтарының дүниетанымы туралы жалпы түсінік жатыр. "Ою-өрнектің мағынасын бәрі бірдей түсіне алмайды. Кейбір ою-өрнек модульдері "өмір мен өлім" бейнесін бірдей графикалық символ арқылы жеткізді. Мысалы, кілемдер мен керегелерде (киіз үйдің қабырғаларында) арнайы ою — өрнектер, қорғандарда — басқалары қолданылған", - дейді суретші және дизайнер қазақхан Қожабаев, ол 20 жылдан астам уақыт бойы қазақ ою-өрнектерінің шығу тегін зерттеп келеді.

Киіз үйдегі керегелердің безендірілуі:



Халқымызда жазу болмағанда ою-өрнек болды. Сол ою-өрнек арқылы халқымыз өз тыныс-тіршілігін, мәдениетін, өнерін, мәдени құндылықтарын жоғары деңгейде дамыған тұрмыстық қажеттіліктерін ұрпақтан ұрпаққа жеткізіп, дамытып отырды. Келешек ұрпақ мақсаты – сы киелі өнерді әрі қарай дамыта отырып көздің қарашығындай сақтау. Халық мұрасындағы ұлттық

өрнектердің үйлесімді реңдері ата-бабаларымыздың тұрмыс, салт-дәстүрін бейнелегендей. Анықтап айтқанда, халқымыздың тарихын, шежіресін, жағрапиясын, мінезін, ерлігін дәл бейнелейтін ою-өрнектей күдіретті өнер жоқтың қасы. Бұл өнер әрбір халықтың болмысымен бірге туып, біте қайнасып келеді. Ұлттық ою-өрнек, терең тарих және философиялық, көркемдік эстетика тұрғысында ұрпақтың санасын ашып, оның айналаға деген көзқарасын анықтап, ой-өрісінің дамуына шынайы да ұтымды әсері бар өзіндік сыры мол әлемге еліктіретіні анық. Өнертанушы ғалым В. Чепелелев: «Қазақтар тек ою-өрнек әлемінде өмір сүретін сияқты». Бауыржан Момышұлы: «Өткенді еске алып, ойға толам, Сұрыптап тезге салып, көп ойланам, Ой түбіне жете алмай титықтасам, Қолыма қайшы алып, ою оям».

Қазақ халқының мал шаруашылығымен шұғылданып, көшпелі өмір салтын ұстанау барлық қазақ ою-өрнектерінде көрсетілген. Әйгілі «Қошқар мүйіз» оюының нақты қошқардың мүйізінің бейнесін анықтап, қазақ ой-тұжырымында байлық-берекенің, дәулет пен ырыстың белгісін білдіруі де осыны дәлелдейді.



“Қошқар мүйіз” оюы

Халықтық өнер арқылы жас ұрпақтың танымын кеңейтуге, дүниетанымдық көзқарастарын қалыптастырып нығайтуға әрі осыған сәйкес, оларға халықтық мәдени құндылықтарды игертуге, ұлттық мәдениетін қалыптастыруға қажетті әрі ұтымды дүние -бұл қазақтың ұлттық ою-өрнектерімен көмкерілген сәндік-қолданбалы өнері болып есептеледі. Қазақ тұрмысында, өмірінде ою-өрнектің араласпайтын

саласын табу қиын. Еліміздің рәмізі кек туымызды да халқымыздың рухани байлығының қайнар көзі болып табылатын осы құндылықтар бүкіл әлемге танытып тұр. Кез-келген халықтың қолөнерінде бейнеленген ою-өрнектерге, символдарға қарап, сол халықтың қазынасын білеміз. Өйткені ою-өрнектер әр халықтың таңбасы ретінде сол елдің сәндік-қолданбалы өнерінің мәнін және көнеден келе жатқан мәдениетін айшықтап тұрады.

Қазіргі таңда үйлер үлгілеріне де әр түрлі ою – өрнектермен заманына қарай әшекейлеп, еуропалық стильде әсемдейді. Қазіргі таңда елімізде үй интерьеріне арналған жаңа сән қалыптасуда. Ол – Еуропа стилімен қазақи ою-өрнектерді араластыру. Аталған интерьерді жасау үшін шеберлер қазақ мәдениеті мен өнерінен, соның ішінде ою-өрнектерінен хабар беретін кітаптарды пайдаланады. Нәтижесінде жаңа ою-өрнектер де жасалып шығуы ғажап емес.

Абай атындағы Қазақ мемлекеттік академиялық опера және балет театры осы көркемдік және эстетикалық міндеттерді шешудің өзіндік қорытындысы және қоғамдық ғимараттар сәулетінде жаңа кезеңнің басталуы болып табылады. Театр ғимараты қасбеттің негізгі композициясы ретінде қазақ ою-өрнегін пайдалана отырып, неоклассицизм стилінде жобаланған. Театр ғимараты сәулет өнерінде ұлттық мотивтерді қолданудың алғашқы тәжірибесі ретінде салынды, бұл ғимараттың ішкі және сыртқы көріністерінде қолданылған ерекше стильдендірілген ордердің пайда болуына әсер етті.

Қазіргі уақытта ою-өрнек танымалдылық толқынына қайта оралды. Ою-өрнек тарих пен үлгі көрсеткендей, қайтадан сәндеу кезеңінен өтті.

Ғасырлар бойы қалыптасқан мұраның бүгінгі күнге жетуіне халық шеберлерінің қосқан үлесі айтарлықтай. Шеберлер қолынан шыққан көз тартарлық өнер туындыларының эстетикалық маңызы, тәрбиелік мәні зор.

Қазіргі заманға, заман эстетикасымен сәнділігіне сай етіп өнердің (қолөнердің) түрлі салаларында жаңартылған ою-өрнектер салына бастады. Солардың бірі Астана қаласындағы дизайнер Жанғазы Сейдахметтің



жұмыстары:

Қолөнер туындылары жастарды әдемілікке, сұлулықты көре білуге тәрбиелейді және эстетикалық талғамын ортаға деген көзқарасын қалыптастырады, ұлттық мәдениеттің дамуына ықпал жасайды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қазақ ою-өрнек әлеміне саяхат, ғылыми жоба // Barinbil.kz URL: <https://barinbil.kz/gylymi-jobalar/aza-oyu-rnek-lemine-sayahat-ylymi-zhoba/>

2. Свастика на мавзолее, тенгрианство и мистический Улытау // STEPPE URL: <https://the-steppe.com/razvitie/svastika-na-mavzolee-tengrianstvo-i-misticheskiy-ulytau-chto-skryvayut-kazahskie-ornamenty>
3. Е. Ауелбеков , Ж. Бейсенбеков Түркі мәдениетіндегі қазақ ою-өрнектерінің интеграциялық мәні // Түркология. - 2016. - С. 7.

ӘОЖ 72.03

Сәулет саласының қалыптасуы. Киіз үй тарихы. Күмбездер

Стамкул Мадина Жұмабайқызы

stamkulovaam@mail.ru

Каспий қоғамдық университеті, «Құрылыс, архитектура және дизайн»

академиясының 3-курс студенті

Ғылыми жетекші –Батырова Динара Жалеловна

Алматы, Қазақстан

Аннотация: Қазақтың көшпелі қоғамының негізін қалаған мәдениет ежелгі дүниеден бастау алатыны белгілі. Содан бері қазақтың дәстүрлі мәдениеті мәдени-тарихи және этногенетикалық тұрғыда үздіксіз дамып келеді. Бүгінгі Қазақстан аумағын мекендеген көптеген тайпалардың бұл процеске тікелей қатысы болғандығы да күмәнсіз. Қазіргі таңда сәулет өнері қарыштап дамуда, дегенмен әлі күнге дейін ортағасырлық ескерткіштердің салыну деңгейінен асу қиын. Олар ғасырлар мен мыңжылдықтар өтсе де сыр бермей, әлі де өзіндік ерекшеліктерімен таң қалдыруда. Аталмыш мақалада түркі дәуіріндегі сәулет өнері және оның заманауи сәулет өнеріндегі маңызы туралы айтылады.

Тірек сөздер: түркі өркениеті, сәулет өнері, заманауи сәулет өнері, түркі құндылығы.

Сәулет өнері археологиялық қазба жұмыстарында табылған ескерткіштерде, тіпті тас дәуірі ескерткіштерінің өзінен-ақ ұшырасып, одан кейінгі кезеңдерде барған сайын ұлғая береді. Ол адамның материалдық және рухани мәдениет сапаларын біріктіретін жасампаздық қызметінің ерекше түрі болып табылады. Сәулет өнері адамдардың өмірімен мен қызметіне қажетті, материалдық тұрғыдан ұйымдасқан орта құрайтын үйлер мен құрлыстар, сондай-ақ кешендер, қоғамның эстетикалық көзқарасына сәйкес құрылыстар, сәулет өнері мәдениет саласын құрайды. Қай елге, қалаға барсақ та, біз ғажайып әдемі сұлулығымен көз тартатын ғимараттар, сарайлар, мешіттер, тұрғын үйлер, өнеркәсіптік кешендер көріп жүрміз. Бірақ осы өнер түрі қалай аталатынын біле бермейміз. Бұндай сұлулық сырын бойына сіңірген өнер туындысын -«сәулет өнері» немесе «архитектура» дейді, грек тілінен аударғанда «аға құрлысшы» деген мағына береді. Архитектура деген тек ғимараттар мен құрылыс салу емес, сонымен бірге адам баласының өмір сүру тіршілігіне қажет кеңістік пен ортаны тиімді, пайдалы етіп ұйымдастыру.

Ерте замандағы жоғарыдағы далалық аймақ мәдениетінің қалыптасуында Қазақстан территориясы мен оның байырғы тұрғындарының алатын орны ерекше. Ұлы дала белдеуі сол кездің өзінде Шығыс Европа мен Солтүстік Азияны біріктіріп, сол төңіректегі мәдени ортаны қалыптастырды, әртүрлі этнотарихи тайпаларды бергіректегі қазақ этникалық қауымдастығымен байланыстырды. Осындай сабақтастық үдерісін осы тайпалардың тарихи-мәдени бірлігімен қатар, олардың антропологиялық тұрпатының тұтастығынан да байқауға болады. Қазақстанның антропология ғылымының негізін қалаған белгілі ғалым, Қазақстанның ҰҒА академигі, Италияның Болон Академиясының корреспондент-мүшесі О.Ысмағұлов жарты ғасырлық кешенді зерттеу жұмысының нәтижесін жариялады. Онда Қазақстан территориясындағы тұрғындардың төрт мың, яғни 40 ғасырлық дәуір аралығындағы қоныстануы, көшіп-қонуы, олардың туыстық байланыстары мен генетикалық жақындығы, сол сияқты кейбір тайпалар мен халықтардың қола ғасыр мен осы күнге дейінгі ұзақ дәуірлік кезеңнің мұрагерлік дәстүрін сақтағандығын объективті және ешбір шүбә келтірмейтін антропологиялық зерттеу деректері негізінде дәлелдеп берді [1, 85 б.]

Әлемнің негізгі сауда магистралы – Ұлы Жібек жолы. Жібек жолы жайлы естігенде біз тек қана сауда жайлы ойлаймыз, бірақ бұл жолдың көптеген елдердің архитектуралық дамуына қосқан үлесі арасан зор. Ұлы Жібек жолы Шығыс пен Батыс өркениеттерінің екі жақты байланысын қамтамасыз етіп, жоғары эстетикалық кемелділікке жеткізген тәжірибелерімен алмасып, ықыласпен үйренуге және әлемнің де пайдалануына кең мүмкіндіктер ашты. Түркі ислам өркениетінің гүлденген дәуірінде (XI-XVII ғғ.) әр түрлі мәдениеттер мен өркениеттерден шыққан шеберлер түркі мемлекеттерінің астана-қалаларына шақырылып, осы жерде классикалық мәдениет пен көркем өнер орталықтарын құрды. Бұдан мың жыл бұрын X ғасырда Орталық Азияда (қазіргі Қазақстан Республикасы территориясына кіретін) Қаракенгір өзенінің жағасында «түркі стилінде» салынған Алаша ханның күмбезінің қалдықтары осы күнге дейін сақталып жеткен. XIV ғасырда Сырдария өзенінің жағасында салынған Отырар қаласында тимуридтер империясының әміршісі Әмір Темірдің жарлығымен ұлы түркі ойшылы Ахмет Яссауидың ұстазы Арыстан Баптың кесенесі тұрғызылды. Әмір Темірдің тағы бір жарлығымен 1397 жылы Түркістан қаласында Ахмет Яссауи жерленген жерде 35 медресе бөлмесі мен кітапханасы бар үлкен кесене кешені салынды. 1485 жылы Әмір Темірдің ғалым, астроном немересі Ұлықбектің (Мұхаммед Тарағай) қызы Рәбиға Сұлтан Бегім үшін тамаша кесене орнатылды. Өзбекстанда классикалық қала құрылысы мен сәулет өнерінің ең таңдаулы үлгілері дүниеге келді [2, 85 б.]

Қазан төңкерісіне дейін қазақтардың көшпелі өмір салтын ұстанғаны белгілі. Көшпелі өмірге ыңғайлы болғандықтан киіз үйді пайдаланған. Климат жағдайына және мекендейтін ауданына байланысты қазақтардың қыста немесе жазда тұратын тұрғын үйлері әртүрлі болған. Олар жазда киіз үйде, қыста тұрақты салынған жылы жайларда тұрған. Олардың барлығы дерлік киіз үй формасын сақтаған. Қазақтардың өте ертеде тұрған тұрақты үйлері шошала деп

аталған. Ол дөңгеленген бір бөлмелі конус немесе жарты ай сияқты күмбезделген. Шошаланы ағаштан кесіп, тоқып немесе ойылған тастан, күйдірілген кірпіштен қалаған.

Ал Қазақстанның оңтүстігі мен орталық аймағында дөңгелек күмбезді қыпшақ үлгісіндегі киіз үйлер басым болды. Жетісу аймағында құрылысы конус тәрізді, күмбезді келген қалмақ үлгісіндегі киіз үйлер сақталған.

Ертедегі көшпенділердің баспаналары. Бүгінгі күнге дейін Қазақстандағы отырықшы шаруашылық баспаналарының қатарында көшпелі өмір сүру жағдайына бейімделген баспана түрлері кеңінен тараған. Осыған байланысты ерте кезеңдегі көшпенділердің баспана түрлері туралы және көшпелі баспананың анағұрлым жетілген түрі ретіндегі киіз үйдің пайда болу уақыты мен мекені туралы мәселелер тұрды. Археологтар мен этнографтардың талдау жұмыстары (С.Мұқанов, Ә.Марғұлан, С.Вайнштейн) еуропалық және азиялық далалық тайпалардың шаруашылық әрекеттерінің жаңа түріне — қарқынды мал шаруашылығына өтуіне байланысты б.д.д. I мыңжылдықтың басының өзінде Қазақстан территориясындағы сақ тайпаларымен байланысты оңтайлы баспаналардың бірнеше түрінің дайындалғандығын көрсетті. Олардың әлдеқайда ертеректегі түрлерінің бірі қарапайым конус тәрізді күрке (қазақ күркесі, сібір күркесі) болды-түзу уықтардан төменгі жағы жерге **дөңгелене орналастырылып, жоғары жағы байланатын бір камералық құрылыс түрі. Бұл құрылыс шөптермен, қамыстармен кейінірек киізбен жабылған. Бұл туралы Геродот: «скифтердің баспаналары — киіз үй» деп тұжырымдай жазады.**



Скифтердің діни монша құрылымының сипаты бойынша осы киіз үйлердің жасалу құрылымы жайлы пікір айтуға болады: «жоғары жағы бір-біріне иілген үш уықты орналастырады, сосын оларды жүннен жасалған киізбен қаптайды; сосын киізді мүмкіндігінше тартып кереді. Сонымен, Л.Г. Нечаеваның әділ белгілегеніндей, скифтерге Геродот заманынан бері қарапайым конус тәрізді киіз үй, яғни күрке белгілі болды, Дегенмен, сырттай қарағанда, баспананың бұл түрі халықтың әлдеқайда кедей белігіне тиесілі үйлер болған сияқты, ал киіз үйлер арнайы табиғи жарықтандыру қажет етілмеген кезде ғана құрылған. Конус тәрізділерімен қатар тұрмыстық талаптар тудырған күркенің өзге түрлері пайда болғанын, яғни Н.Харузин есептегендей, төменде тік цилиндрлі кереге жасаған уықтардың жоғарғы ұштарын бұзуға

(XVIII ғ. П.Паллас сипаттаған күркеге ұқсас «Чулымдық түркілер»), сосын В.Радлов сипаттағандай, алтайлықтардың күркелеріне ұқсас керегеге уықтарды байлауға өтуінің жасалатынын айта кету керек. Орта және кейінгі қола дәуірінің тұрақты баспаналары мен көшпенділер баспаналарының қазіргі түрлерінің арасындағы жалғастылық байланыстың барын көрсете кеткен жөн. Жоғарыда көрсетілгендей, Солтүстік және Шығыс Қазақстанда қаңқалы құрылыс тұрғын үйлер мен шаруашылық бөлмелерінің негізі болды. Құрылыс саласында ағаш кеңінен қолданылды.

Ботай қонысы- СҚО, Айыртау ауданы, Никольское ауылы.

Ботай қонысы энеолит дәуірінің археология ескерткіші (б.з.д. 4-3 мың) аумағы 15 га Иман-Бұрлық озенінің оң жағасында тегіс алаңда орналасқан. Үстінде көптеген үйден қалған ойықтар көрінеді. Қазба жұмыстары нәтижесінде 10 мың кв.м. жер, 100 жуық үй зерттелді, 300 мың артефакт және жүздеген табылған сүйектердің 99% жылқы сүйектері. Ботайда көптеген шыраушылық құрылыстар, ошақтар, шұңқырлар, сүйектер, қарал-саймандар қазып алынды. «ҚР тарихи-мәдени мұрасын зерттеу және сақтау» үш жылдық бағдарламасының қорытынды кезеңінде Көкшетау археологиялық экспедициясымен Ботай қонысын зерттеу жүргізілді.

СҚО, Айыртау ауданы, Никольское ауылынан оңтүстік-шығысқа қарай 1,5 шақырым жерде.

Ботай қонысы энеолит дәуірінің археология ескерткіші (б.з.д. 4-3 мың) аумағы 15 га Иман-Бұрлық озенінің оң жағасында тегіс алаңда орналасқан. Үстінде көптеген үйден қалған ойықтар көрінеді. Қазба жұмыстары нәтижесінде 10 мың кв.м. жер, 100 жуық үй зерттелді, 300 мың артефакт және жүздеген табылған сүйектердің 99% жылқы сүйектері. Ботайда көптеген шыраушылық құрылыстар, ошақтар, шұңқырлар, сүйектер, қарал-саймандар қазып алынды. «ҚР тарихи-мәдени мұрасын зерттеу және сақтау» үш жылдық бағдарламасының қорытынды кезеңінде Көкшетау археологиялық экспедициясымен Ботай қонысын зерттеу жүргізілді.

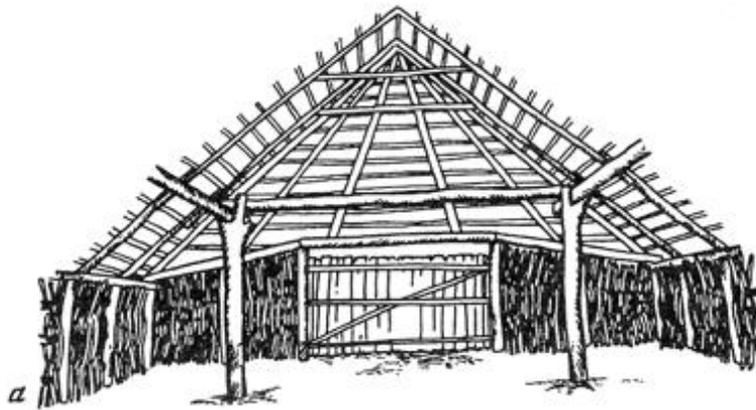
Жұмыстың негізгі көлемі ескерткіштің оңтүстік және шығыс бөліктеріндегі қазба жұмыстарын қорғаумен байланысты. Қазбаларды қорғаудан басқа қоныстың солтүстік-шығыс бөлігіндегі көктем кезінде жыл сайын жаңадан ұсақ жыралардың пайда болуына әкеп соқтыратын үлкен жыраның бастауындағы ұсақ жыраларды ішінара толтыру жұмыстары жүргізілді. Сонымен қоныстың жағалау желісінің бәрі қорғалатын қазбаларға жатады. Қоныстың оңтүстік бөлігінде мәдени қабат пен жаға желісінің үзілуі арасында келер жылдарға жоспарланған рекультивациялық жұмыстардың орындалуы мақсатында, жер қазушы техниканың жүруі үшін оңтайлы ені 6-8 м болатын алаң жасалды. Қазбаның жалпы көлемі 592 шаршы метр құрады. Жұмыстың басталу сәтінен бастап мәдени қабаттың ашылуы қарсаңында қоныстың орталық бөлігінде орналасқан реперден учаскелер беті тегістелді. Мәдени қабат қазбаның бүкіл аумағымен бір мезгілде қабат бойынша 10 см тереңдікте аршылды. Материалдарды тазалауда «insitu» жүргізілді, ол құрылымдардың қалдықтарына, остеологиялық материалдар мен

артефактардың жиынтықтарына қатысты олардың жоспарларын сызумен және стратиграфиясын жүргізумен қатар қолға алынды.Қабаттарды аршу барысында екі тұрғын жай кескіндемесі, шаруашылық және ошақ шұңқырлары, сүйектен бұйым жасайтын шеберлік ісі бойынша жұмыс орындарының қалдықтары, жылқы мен басқа да жануарлардың сүйектерінің сансыз көп жиынтығы табылды. Қазбаның батыс бөлігінің жоғарғы беткейлерінен неолиттік пластина тәрізді материал анықталды. Бұл факт Неолиттік уақыттағы мәдени қабаттың қайта болінуімен түсіндіріледі. Белгілену және материалды өңдеудің ыңғайы үшін қазба «А» және «Б» деген шартты аймақтарға бөлінеді. «А» аймағында 60-70 см тереңдіктен тұрғынжай орнының сегізбұрышты қисық пішінінің сұлбасы анықталды.

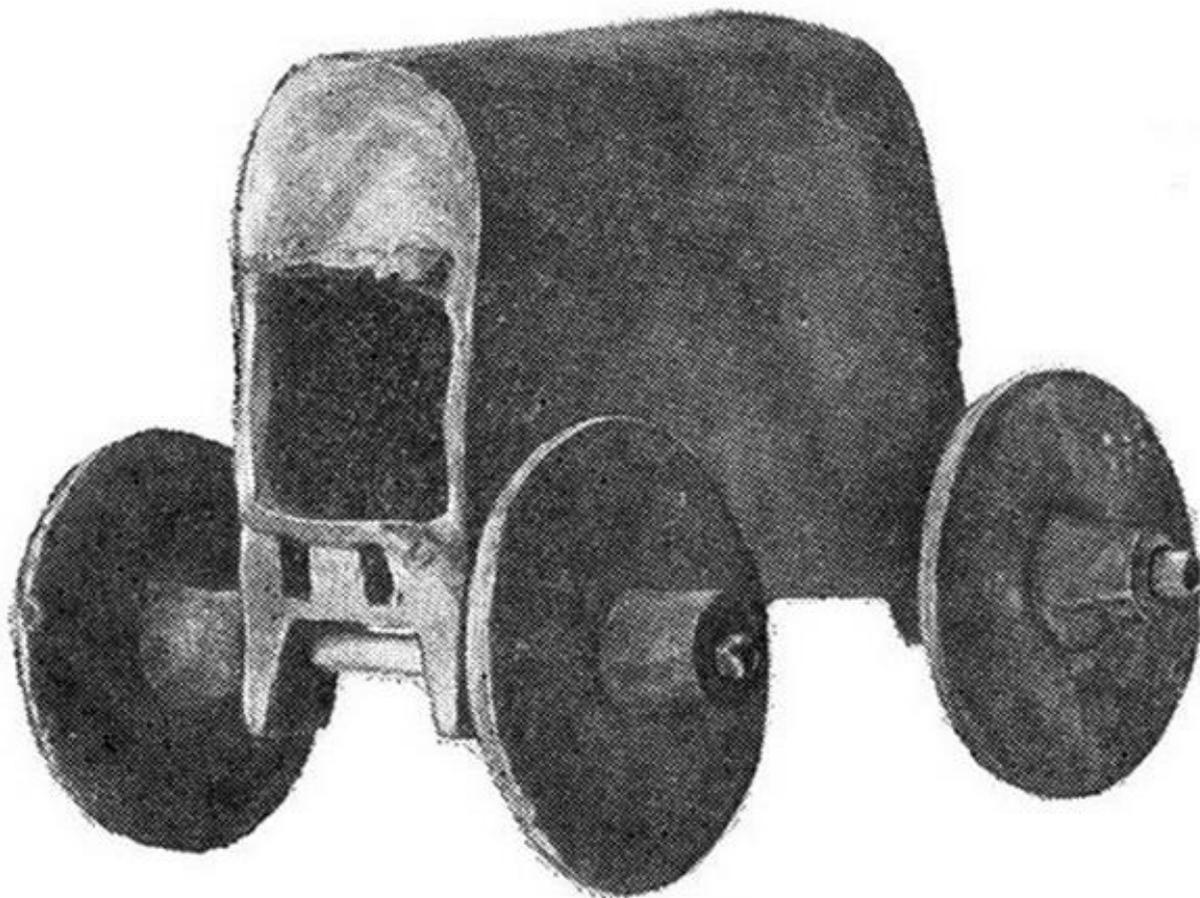
Қазба барысында жасалған стратиграфиялық бақылауда өткен жылдардағы қазбаларда анықталған мәдени қабаттың құрылуының заңдылығы түгел қайталаанады. Жердің беткі қабатынан бастап ордың түбіне дейінгі қабаттар былайша қалыптасқан: 0-10 см жоғарға құрылыс қабатының шөгінділері; 10-50 см — қара түсті қабатты саздың күйген қабаты, ол қара балшықтан сыланып, топырақ қабаттарымен жабылған төбенің құлау кезінде пайда болған. Бұл жағында азғантай доға тәрізді созылып жатыр. Ордың жиектерінен 30-70 см тереңдікте қара-қоңыр сазды топырақ кездесті, ол кей тұста ашық-қоңыр және сарғыш сазды топыраққа немесе құмдаққа айналады. Бұл да жиектен басталып, тұрғын жай кеңістігінің ортасына қарай еңіспен төмен түседі. Осы жағдайда тұрғын жайдың сыртқы қабырғаларының құлаған үйіндісі бір жағынан орға келіп тіреледі, қабырғалардың құлаған бір бөлігі екінші жағынан ормен жалғасқаны анықталды. Тұрғын жайдың едені екенін білдіретін 50-60 см тереңдікте қара-күлді саз балшықты топырақ қыртысы бар екені байқалды. Сондай-ақ, төменіректе тұрғын жайдың екінші еденінің болғанын көрсететін 80-100 см тереңдікте қара-күлді саз балшықты қабаттың екінші бөлігі анықталды. Тұрғын жайдың еденіне қатысты қос қабат тұрғын жайды адамдар пайдаланған кезде және одан кейінгі үзілістен соң оны қайтадан пайдалану нәтижесінде пайда болған.Ернеулерді қазу кезінде көптеген жұқа қабаттарда сырдың, саздың, құмның, күлдің, кейде олардың араласқан түрлері байқалды. Тұрғын жайдың ішкі жағындағы күйіп-қақталған белгілеріне қарағанда ол алдымен өртеніп, кейін қалпына келтірілген тәрізді. Еденнің қос қабатты болуының өзі де ежелгі заманда болған осы оқиғамен байланысты болса керек.



Ертедегі көшпенділердің баспаналарының жалпы түрін қалпына келтіру үшін зерттеушілер — М.Ростовцев А.М. Хазанов, Л.Г. Нечаева, Б.Н. Граков, П.Н.Шульц, С.И. Вайнштейн, Ә.Х. Марғұлан бірқатар зерттеушілердің пікірлері бойынша бастапқы пішіні күрке (күрке, чум) болып табылатын, пирамидалық қиылған түрді танытатын кертч қорымдарының бірі- Анфистерия қорымындағы (б.д.д. I ғ.) көшпенділер үйінің бейнесін қарастырады. Қорымдағы осы бейнеленген үйдің қаңқасын, яғни құрылымдық тұлғасын және сыртқы түрін қалпына келтіруіне С.И. Вайнштейн жасады. Дегенмен басқа авторлар сияқты, онымен де толық келісуге болмайды. Скифтік-сарматтық пирамидалық-қиылған күркенің кескіні көшпенділер баспанасының тарихындағы төтенше маңызды қадам болды. Мұнда біріншіден, бөлме ішін жарықтандыру мәселесі шешілді, екіншіден, жоғарыдағы түндік бір мезгілде түтінді жою және желдету қызметін атқарғандықтан тамақ дайындау мүмкіндігі пайда болды, үшіншіден, күрке ішінің көлемі сатылы құрылысының арқасында анағұрлым үлкен және функционалдығы жағынан ыңғайлы болды, Л.Г. Нечаеваның пікірі бойынша, осы секілді үйлердің қабырғалары нығыз частокол түрінде жасалады.



Біздің көзқарасымыз бойынша, С.И. Вайнштейн «жоғарыда көрсетілген суреттің иіні (яғни, Анфистерия қорымынан — Б.Г.) соншалық көлемді құрылымды арбаларда тасымалдау қиын болар еді... қарастырылып отырған күркенің киізбен жабылған көлденең ағаштардан үш шаршылап байланған қабырғадан тұратын, төрт конус тәрізді орналасқан бақандардан жасалған керегесі болған деп топшылауға болады.. деген пікірге қарсы болады. Еуразияның, сонымен қатар Қазақстанның жылдың көп күндерінде қолайсыз салқын шаңды желдер соғатын далалық жағдайындағы және Орталық Қазақстан жағдайындағы қоршаған құрылымдарға желдің әсері айтарлықтай болатын желді ауыртпашылықтың әсерінде осындай құрылымдардың қалай тұратынын көзге елестету қиын емес. Осы жағынан бұл жөндеу сын көтермейді, сондықтан Л.Г. Нечаеваның ұсынысы назар аударуға тұрарлық, өйткені ағаштарды жиі көму арқылы жасалған қабырға желге төтеп береді және жылу ұстап тұратын материал ретінде киізбен сенімді қорғалады, сонымен қатар киіз үйдің тор керегелер құрылысының нақты «жиі қада» идеясын құруы да маңызды, яғни скифтік баспаналардың қабырғалары жиі қадалар түрінде, киіз үй керегесінің прототипі ретінде қызмет еткен.



Гиппократ скиф-көшпенділер жайлы былай жазады: «Олар — төрт дөңгелекті, ал басқалары алты дөңгелекті арбаларда орнатылған киіз үйлерде өмір сүретіндіктен көшпенділер деп аталады; олар киізбен екі, үш қабаттап айналдыра жабылады және үйге ұқсатып жасалады, оларға су да (жаңбыр), жел де өтпейді. Осы арбаларды екі не үш мүйізі жоқ өгіздерге жегеді, ал ер кісілер атқа мінеді; олар отар-отар қойларына, табын-табын сиырлары мен жылқыларын карайды». Осыдан қарастырып отырған баспана түрлерінің айтарлықтай үлкен екендігін, «жиіқада-қабырға» идеясының пайдасының барын тағы да айта

кеткен жөн. Киіз үйдің генезисі жайлы мәселеде Б.Х. Қармышев «қарлұқ киіз үйі» деп атаған скиф кезенінің Қызылған мәдениеті корғанының бірінен С.И. Вайнштейн анықтаған Тувадағы жартылай сфералық киіз үй суретінің манызы зор. Күрке құрылысы жағынан «құрылымның тірегі бола алатын және ошақ үстіндегі қазанды ілуге қызмет атқаратын» «баспананың ортасында конус тәрізді бекітілген уықтарды айқастыра төбеге орнатқан доға түрінде иілген уықтардан» тұрады. Бұл жерде қызметтік және құрылымдық жағынан анағұрлым үнемді болғандай, алғашқы шаршы, тіктөртбұрыштан дөңгелек жартылай сфералық пішінге өтуінің жүзеге асуы төтенше маңызды болды, құрылымдық элементтердің түрлі көлемдерінің саны ең азға, яғни екіге теңеледі. Осы жартылай сфералық күркенің көлемдік-кеңістіктік кескіндемесі түркілік, соның ішінде қазақ киіз үйінің қалыптасуында маңызды кезең болып табылады. Б.д.д. I мыңжылдықтың аяғында далалық жағдайларға, әсіресе, арбамен тасуға анағұрлым икемді иілгіш тал шыбығынан тоқылған цилиндрлі керегесі бар, жиналмайтын дулыға тәрізді тағы бір күрке жасалды. С.И. Вайнштейн ол баспананы хундық түрдегі күрке деп атады және II ғ. хундардың арасында өмір сүрген, ез өлеңінде «күмбезтегі (дұрысы дулыға тәрізді — Б.Г.) күркеде (цонлу) өмір сүрді» деп жазған қытайлық ақынды Цай- Вэнь- Цзуды куэ етті. Көшпенділердің осы сияқты баспанасының құрылысы үшін Минусийлік шұңқырдағы кіші Боярский суреттемедегі петроглифтердің арасында сақталған бірегей суреттің ерекше мәні бар. Онда сол кезеңдегі кесілген ағаш деп аталатын тұрақты баспананың жалпы көрінісін көруге болатын отырықшы елдің қосалқы құрылыстары бар бүкіл қыстағы суреттелген. Қыстақ бейнесі тегіс жеңіл және түтін шығу мен жарық беруге арналған төмен, бірақ енді саңылауы бар күмбезбен жабылған сәл еңіс конус тәрізді керегелі киіз үй бейнелі баспанамен аяқталады.

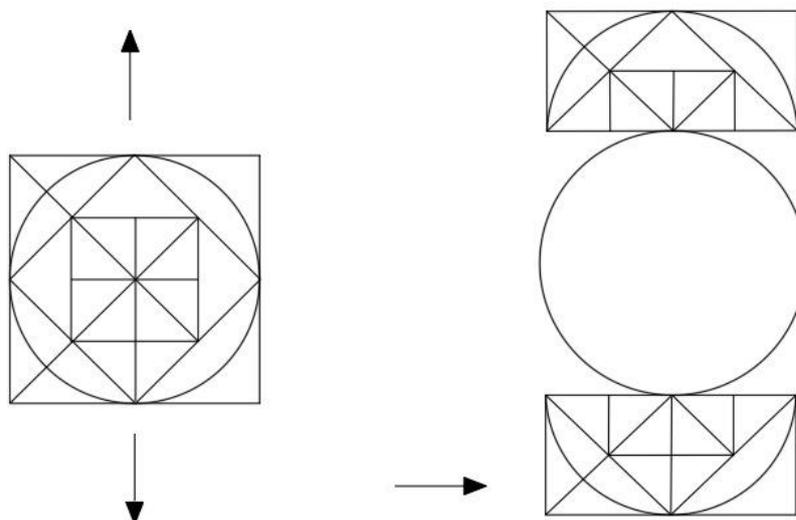
Күмбез – өзінің сипаты жағынан әр түрге бөлінеді. Олар шеңберлік күмбез, сына бейнелі күмбез, баспалдақты күмбез, жұлдызды және т. б. Күмбез (араб.: құббағ парсыша: гомбәд – тәңкерілген аспан, дөңес шатыр) – жалпы жобасы шеңберленіп келген (кейде көп қырлы, эллипске ұқсас, т.б.) ғимараттар мен құрылыстардың төбесін жабула қолданатын конструкциялық элементтердің бір түрі. Күмбез ғимарат төбесін құрсаулай бүріп тұрумен бірге үстіңгі салмақтық қабырғаға біркелкі түсуін қамтамасыз етеді. Күмбез жасау б.з.б. III ғасырдан белгілі. Ең алғашқыда солқылдақ шыбықтарды иіл, балшықтан салынған күрке тәрізді етіп жасалды. Ежелгі дәуірлерде күмбездің тастан немесе қызыл кірпіштен салынған түрлері пайда болды. Ғимараттар мен құрылыстарды қос қабат күмбезбен жабу әсіресе, Орта Азия сәулет әнерінде өркен жайды. XIX ғасырдың 2-жартысынан күмбез тұрғызу ісіне темір-бетонның кең қолданылуын байланысты XX ғасырда сан алуан пошымдағы (сақиналы, қобылы, т.б.) алып күмбездер салу ісі дамыды. Төбесі күмбезбен жабылған мазарларды да қазақтар күмбез деп атайды (мысалы, Алаша хан күмбезі, т.б.). 70 - 80 ж. Алматы қаласында төбесі күмбезді ғимараттар ("Арасан" емдеу-сауықтыру кешені, Оқушылар сарайы, Қазақстан Орталық мұражайы, т.б. ғимараттары) саны өсуде.

Шаңырақ тоғыннан (шеңберден) және керіп бекітетін кермеден - күлдіреуіштен (әдетте, күлдіреуіштер үш-үштен бірімен бірі тікбұрыш жасай қиылысады) құралады.

Шанырақ отбасының қасиет тұтар дүниесі, тұқымды жалғастыратын белгісі болып табылады. Ол ұрпақтан ұрпаққа беріледі және ата-бабалардың рухын қорғаушы ретінде саналады ұлдардың еншісі малдан, әкенің ауқаттылығынан және киіз үйден құралған. Кенже ұл әкесінің орнын басқан, оның байлығын ғана емес, киіз үйін де мұраға алған. Сондықтан кенже ұл шаңырақ иесі болып есептеледі. Киіз үйдің тозған басқа бөліктері ауыстырылғанмен, шаңырақ ешқашан ауыстырылмайды. Ошақта жанған оттың түтінінен шаңырақтың түсі күнгірттеніп, қап-қара түске боялады. Сондықтан да ұрпақтан ұрпаққа берілетін шаңырақ, қара шаңырақ деп аталып кеткен. Шаруамен кіріп-шығуға ғана келген адам міндетті түрде шаңырақты сыйлап, тізе бұғуі тиіс.

Шаңырақ-шаң астыңғы бөлегі шартты түрде ғана бар геометриялық екі жарты шеңбердің бірі. Киіз үй жарты сфера, йарақ, яғни шаңырақ бұл арада бүтіннің орнына бөлшекті қолдану арқылы екі жарты шеңберді алмастырған белгісі. Киіз үй жарты шар үлгісінде жасалған, ал оның құрамдас карама-қарсы екінші бөлігі Жер деген мифтік ғаламшардың жаратылу концепциясын бейнелеген көшпелі ата-баба даналығын тек аты шулы жеті кереметтің бірі - Египет пирамидасымен ғана қатар қоюға пара-пар.

Шаңырақтың бұл этимологиясы «Пішін» таблицасы арқылы шешіледі:



Киіз үйдің басқа бөліктеріне қарағанда шаңырақ қазақ тұрмыс-салтында ерекше түсініктерге ие. Халық тұрмысында қалыптасқан түсініктер көбінесе уақыт өте келе ұлттық символдарға ұласатынын есепке ала отырып, шаңырақтың символдық мәнділігін мынадай дәйектемелер арқылы келтіргіміз келеді: киіз үйдің тозған басқа бөліктері ауыстырылғанымен, шаңырақ ешқашан ауыстырылмайды. Қазақтарда ұрпақтың соңғы өкілі дүние салғанда, оның зиратының басына шаңырақты қалдырады:

- киіз үйдің кереге, уық, есік секілді басқа бөліктеріне қарағанда жалғыз шаңырақ қана жиналмайды, әрі құрылғанда дайын күйінде қойылады;

-жаугершілік замандарда отбасы мүшелері киіз үйлерін тастап кетуге мәжбүр болғанда тек шаңырақты ғана өздерімен бірге алып жүретін болған

-шабақ шаңырақтың қақ ортасы «+» таңбасы секілді күлдіреуіштер арқылы бір-бірімен айқасқан. Бұл бір жағынан шаңырақтың беріктігін қамтамасыз етсе, екінші жағынан төрткүл дүниені төрт бөлікке теңдей бөлген; көне түркілік ұғымды білдіреді;

- жұрт жайлауға немесе күзеуге көшкенде түйеге киіз үйдің ағашын теңдеп, үй киіздерін қомдап, ең үстіне шаңырақты байлап, сол түйені жетектеп көш бастайтын болған. Түйенің осы қызметіне орай болса керек, халық тілінде бұл жануарды «шаңырақ түйе», «шаңырақ салар» деп атайды. Шаңырақ жүктелген түйе көш соңында жүрмейді. Мұның өз алдына символдық мәні бар.

Исмаил Самани кесенесі – Самани әулеті мемлекетінің негізін қалаушы Исмаил Самани қабірінің басына тұрғызылған архитектуралық ескерткіш. Бұхара қаласында орналасқан. Орталық Азиядағы IX-X ғасырлардағы сәулет өнерінің туындысы. Исмаил Самани кесенесі өзінің архитектуралық тұрпаты жағынан қаланған кірпіштерімен әсемдене үндеседі. Ол күйдірілген ақшыл кірпіштен жасалған. Іші сегіз қырлы тірекке орнатылған аркалармен жалғасады. Төрт қабырғасында жартылай дөңгелектенген арка ойықтары бар. Төрт бұрышында кішкентай күмбездер, дөңгелек келген куполдар, ортасында өте үлкен күмбез орнатылған. Қабырғаларында жиектері мен айналасы өрнектермен безендірілген арка есіктер бар. Әр қасбеттің ортасында үшкір келген ашық жер қалдырылған. Исмаил Самани кесенесі композициясы кейінгі Орталық Азия сәулет өнеріне үлкен ықпалын тигізген.

Марқозы Имам күмбезі, Көктонды ата мазары – архитектуралық ескерткіш. Кентау қаласының маңындағы Шобанақ ауылының бейітінде. Шикі кірпіштен қаланған. Орта Азия сәулет өнеріне тән дәстүрлі порталды-күмбезді үлгімен тұрғызылған. Ұзындығы 12 м, ені 9 м. Мұнара ішінен бұрандалы баспалдақ жасалған.

Біз жоғарыда әңгіме қылған көшпенділер тәжірибесі мәдениеттің құрамдас бөлігі ретінде көбіне-көп өнерде көрініс тапқан. Әлемді тану, өзін-өзі тану арқылы қазақтардың тек өзіне ғана тән болмысы қалыптасты. Бұл қазақтардың қоғамдық-экономикалық дамуындағы өзіндік сипаты мен олардың қоршаған ортаны эстетикалық тұрғыда қабылдауының айрықша, басқаларға ұқсамайтын ерекшеліктеріне байланысты еді. Олардың бай құндылықтарының қазақтың мәдени мұраларынан көрініс тауып, осы күнге дейін жеткендігі ғылыми тұрғыда дәлелденген. Сонымен қатар бұл байланыстар ерте кезеңдегі көшпелі тайпалардың мәдениетінің, қалыптаса бастаған әлеуметтік институттары мен рухани өмір-тіршілігінің өзара жақындығын, байырғы қазақ мәдениетінің ішкі бірлігінің беріктігін де көрсетеді [4, 157 б.].

XX ғасырда типология тұрғысынан сәулетшілікке жақынырақ монументалды көркем өнер саласы – мүсіншілікте қоса дамыды. Осы өнер түрлері Кеңес Одағындағы түркі республикаларының бәрінде классикалық

және ұлттық ерекшеліктерді айқын сақтаумен қатар, сол дәуірдің идеологиялық тенденцияларына сай ерекшеліктерін де көрсетті. Ал тәуелсіз түркі республикаларында қысқа мерзім ішінде түркі ұлттық мәдениеттерінің даму принциптеріне сәйкес қала құрылысы, сәулетшілік және мүсіншілік салалары қазіргі әлемнің озық үлгілеріне бейімделіп, жаңа даму сатысына көтерілді. Егемен түркі республикаларының астаналары Анкара, Баку, Астана, Ташкент, Бішкек, Ашхабад және басқа да қалалары, елді мекендері, тіпті ауылдары түркі мәдениеті мен көркем өнерінің ұлттық-идеологиялық тұжырымы, эстетикалық принциптері негізінде жаңа пішін алу, заманауи, ілгерілеу мүмкіндіктеріне ие болып, осы мүмкіндіктерді жедел жүзеге асыра бастады.

Қорыта айтқанда, қазақ мәдениеті – Түркі өркениетінің жалғасы, ең тұнық халі. Қазақстан Республикасының тәуелсіз ел ретінде халықаралық аренада өз орнын алуы – бұл мәдениеттің мәңгіге сақталатындығының кепілдігі. Бір мемлекеттің әлемдегі өзіндік орнын белгілейтін тек саяси құрылым ғана емес, мәдени болмыс екендігін қабылдасақ, еліміздің өзіндік болмысын сақтау мақсатында бабалар салған жолдан алыстамай, өркениеттің жаңа белесіне көтерілуіміз қажет.

Әдебиеттер тізімі:

1. Исмагулов О., Исмагулова А. Происхождение казахского народа. По данным физической антропологии. – Алматы, 2017. – 196 с.
2. Ғабитов Т.Х., Малдыбек А., Ахметжанов Д. Ұлы жібек жолы бойындағы мәдени сұхбат мәселесі. – Түркістан, 2012. – 124 б.
3. Оразалы С. Әлемдік түркі өркениеті. Қазақстан және болашақтың концепциясы. - Алматы: "Service Press", 2022. – 596 бет.
4. Кажиков М. Ұлы дала мәдениетінің қайнар көздері және тарихи сана // «Қазақстан – түркі әлемінің бесігі» республикалық конференция материалдары (12 қараша 2020 ж.) / Жалпы ред. г.ғ.д. С.Б.Қуанышбаев. – Арқалық: Ы.Алтынасын атындағы Арқалық педагогикалық институты, 2020. – 256 б.
5. Ұлттық Бейнесі. А.Есмаханов Алматы: Didar.1998.-80б)
6. Әмірбекова А.Б. Концептілік құрылымдардың поэтикалық мәтіндегі вербалдану ерекшелігі: фил. ғыл. канд. дис.

УДК 72.021

Сәулеттік жобалаудағы компьютерлік графиканың рөлі

Сабина Нұрланқызы

nrlanyzy.sabina@mail.ru

Каспий қоғамдық университетінің құрылыс, сәулет және дизайн
академиясының студенті

Ғылыми жетекші – Жусипбекова Айниса Бауыржановна

Алматы, Қазақстан

Түйіндеме: Бізді үш өлшемді әлем қоршап тұр. Болашақ құрылымның бейнесін қалай сенімді және дәл жеткізуге болады? Бұл сұрақ сәулетшілерді көптен бері мазалап келеді. Сызба геометриясының принциптерін және графиканың көркемдік тілін қолдана отырып, сәулетшілер сызбаларды, эскиздерді, жазықтықтағы сызбаларды қолмен жасады, олардың көмегімен құрылымдардың үш өлшемді бейнесін беруге тырысты.

Соңғы онжылдықтарда біз ақпараттық технологияларды кеңінен қолданудың және болашақ сәулетшілер мен дизайнерлерді дайындаудың куәсі болдық. Компьютерді білу сәулет-қала құрылысы білімінің ажырамас бөлігіне айналды, оны біздің университеттің мысалынан көруге болады. Бірінші курстан бастап оқытушылар мен студенттер цифрлық технологияларды белсенді қолданады, оларды жұмыстарды ресімдеу жылдамдығы, берудің көп түрлілігі, уақытты үнемдеу, сонымен қатар жобалық іздеу кезеңдерін автоматтандыру және жаңа білім беру мүмкіндіктерін алу үшін бағалайды.

Кілт сөздер: растрлық графика; векторлық графика; екі өлшемді графика; үш өлшемді графика; растрлық және векторлық графикамен жұмыс істеуге арналған бағдарламалар; векторлық және растрлық графиктің абыройы мен кемшіліктері.

Соңғы бірнеше жылда ақпараттық технологиялар нарығында әртүрлі тапсырмаларды орындауды автоматтандыратын көптеген отандық және шетелдік бағдарламалық өнімдер пайда болды. Олардың көмегімен сіз бөлменің жоспарын құра аласыз, типтік элементтерді (қабырғалар, баспалдақтар, едендер және т. б.) қоса аласыз, едендер үшін қажетті параметрлерді, шатырдың параметрлерін таңдай аласыз, интерьер элементтерін (шкафтар, үстелдер, шамдар, аудио және видео жабдықтар, жылыту радиаторлары және т. б.) қоса аласыз, үш өлшемді нысандардың беттеріне текстураларды тағайындап, сыртқы нысандарды таңдай аласыз (өсімдіктер, бақша керек-жарақтары, спорт алаңының элементтері және т.б.). Автоматтандырудың мақсаты-жобалау сапасын арттыру, оған материалдық шығындарды азайту, жобалау мерзімдерін қысқарту және электрлендіру мен құрастырумен айналысатын инженерлік-техникалық қызметкерлер санының өсуін жою.

Екі өлшемді графиканың негізгі ережелерін түсінбестен бірде-бір компьютерлік дизайнер өз жобаларында жемісті жұмыс істей алмайды. Бұл әрекет принципі мен функционалдық мақсаты бойынша бағдарламалық қамтамасыз етуді 2 топқа бөлуге болады [1]:

- растрлық графика;
- векторлық графика.

Векторлық және растрлық графиктің арасындағы түбегейлі айырмашылықтарды түсіну маңызды.

Растрлық бағдарламалар

Мұндай бағдарламаларда кескін пикселдер деп аталатын кішкентай квадраттар торынан жасалады. Компьютер экранындағы әрбір пиксел экранның

арнайы орнында көрсетілгендіктен, кескінді осылай жасайтын бағдарламалар биттік немесе биттік дисплей бағдарламалары (bitmap) деп аталады. Пикселдер түзетін тор (немесе матрица) растр деп аталады. Сондықтан, битто-дисплейі бар бағдарламалар растрлық бағдарламалар деп те аталады.

Растрлық графикамен жұмыс істеуге арналған бағдарламалар [2]. Суреттерді жасау үшін бірқатар графикалық редакторлар бар. Мысалы, Painter тікелей сурет салу процесіне бағытталған. Ыңғайлы сурет салу құралдарын қолдануға және жаңа өнер құралдары мен материалдарын жасауға баса назар аударылады. Бұл сыныптың ең қарапайым граммдарына Paint графикалық редакторы кіреді.

Кескінді өңдеу құралдары-растрлық графикалық редакторлардың тағы бір класы "нөлден" кескіндер жасауға емес, олардың сапасын жақсарту және шығармашылық идеяларды жүзеге асыру үшін дайын сызбаларды өңдеуге арналған. Мұндай бағдарламаларға, атап айтқанда, Adobe Photoshop, Photostyler, Picture Publisher және т.б. компьютерде өңдеуге арналған Бастапқы ақпаратты әртүрлі жолдармен алуға болады: түрлі-түсті иллюстрацияны сканерлеу, басқа редакторда жасалған суретті жүктеу немесе сандық фото немесе бейнекамерадан суретті енгізу. Көркем шығармаларды жасау кезінде жеке фрагменттер көбінесе изображениям дискілерде таратылатын клипарт кескіндерінің кітапханаларынан алынады. Болашақ суреттің негізі немесе оның жеке элементтері векторлық графикалық редакторда жасалуы мүмкін, содан кейін олар растрлық форматта экспортталады.

Кескінді каталогтау құралдары әртүрлі форматтағы графикалық файлдарды көруге, қатты дискіде ыңғайлы альбомдар жасауға, файлдарды жылжытуға және қайта атауға, иллюстрацияларды құжаттауға және түсініктеме беруге мүмкіндік береді.

Растрлық графиканың артықшылықтары мен кемшіліктері. Растрлық графиканың артықшылықтарының бірі-бейнелеу ақпаратын енгізудің (цифрландырудың) қарапайымдылығы және нәтижесінде техникалық іске асырылуы. Сыртқы кескін енгізу құрылғыларының дамыған жүйесі бар (оларға сканерлер, бейнекамералар, сандық фотокамералар, графикалық планшеттер кіреді).

Растрлық кескін табиғат көріністері немесе адамдардың фотосуреттері сияқты фотореалистік нысандармен жұмыс істегенде артықшылықтарға ие. Біздің әлем растрлық ретінде жасалған. Оның объектілерін векторлық, яғни математикалық, бейнелеуде елестету қиын. Фотореализм растрлық бағдарламада сіз тұман немесе тұман сияқты кескіндеме эффектілерін ала аласыз, түстердің ең жақсы нюанстарына қол жеткізе аласыз, перспективалық тереңдік пен анық создаватьстікті, бұлыңғырлықты және т. б. жасай аласыз.

Нүктелік кескіндерді сақтауға арналған файл пішімдері стандартты болып табылады, сондықтан қандай графикалық редакторда белгілі бір кескін жасалғаны маңызды емес.

Кемшіліктері. Нүктелік графикалық бағдарламада, мысалы, Photoshop-та бірдеңе салуға бірінші рет тырысқанда, ол сізден шешім уақыты (ұзындық

бірлігіне нүктелер саны) және түс тереңдігі (пиксельге түс биттерінің саны) туралы түбегейлі шешім қабылдауды талап етеді. Векторлық бағдарламада бұл туралы ештеңе білудің қажеті жоқ. Содан кейін шешен графикасының файл көлемі кескін ауданының көбейтіндісімен біржақты анықталады шешім және түс тереңдігі (егер олар біртұтас өлшемге келтірілсе). Сонымен қатар, фотосуретте не көрсетілгені маңызды емес: ағаш түсті полюс немесе гүлдер мен пішіндердің көптігі бар көбелектер жиынтығы. Егер үш параметр бірдей болса, онда файл өлшемі бірдей болады.

Кескінді кішкене бұрышқа сәл бұруға тырысқанда, мысалы, жұқа тік сызықтары бар чет кими, сызықтар "қадамдарға" айналады. Нүктелік графиктегі кез-келген түрлендірулер (бұрылыстар, масштабтау, көлбеу) бұрмаланбайды.

Бөлшектерді қарау үшін суретті үлкейту мүмкін емес. Кескіннен бастап ашыту нүктелерден тұрады, яғни кескінді үлкейту тек осы нүктелердің үлкейуіне әкеледі. Растрлық кескінді үлкейту кезінде қосымша мәліметтерді қарастыру мүмкін емес. Сонымен қатар, растрлық нүктелерді үлкейту иллюстрацияны көзбен бұрмалайды және оны өрескел етеді (пикселдеу). Растрлық графикадағы мәтін проблема болып табылады. Растрлық бағдарламалардың көпшілігі мәтінді жасау кезінде оны өңдеуге бейім, бірақ егер сіз экранда басқа жерде бассаңыз, онда басылған таңба сол жерде бекітіледі. Егер бұрын терілген мәтінді өңдеу қажет болса, курсорды екі әріптің арасына қою мүмкін емес, біреуін алып тастап, қайтадан теруді бастау керек. Сонымен қатар, жоғары ажыратымдылықта растрлық мәтін файлы үлкен болады.

Векторлық графика. Ол векторлар деп аталатын түзу және қисық сызықтарды, сондай-ақ түстер мен орналасуды сипаттайтын параметрлерді қолдана отырып суреттерді сипаттайды.

Векторлық графикамен жұмыс істеуге арналған бағдарламалар. Егер кескіннің негізгі талабы пішіннің жоғары дәлдігі болса, онда векторлық графикамен жұмыс істеуге арналған арнайы графикалық редакторлар қолданылады [3]. Мұндай міндет ет компаниялардың логотиптерін әзірлеу кезінде, мәтінді көркемдеу кезінде (мысалы, шаралар, журнал тақырыптары немесе жарнамалар), сондай-ақ иллюстрация сурет емес, сызба, схема немесе диаграмма болған барлық жағдайларда пайда болды.

AdobeIllustrator 7.0-векторлық графика құралдарының арасында Жалпыға бірдей танылған әлемдік көшбасшы. Оның ерекше артықшылығы-AdobePhotoshop және PageMaker бағдарламаларымен бірге ол баспа басылымдарының компьютерлік орналасуын орындауға және күрделі құжаттарды әзірлеуге жеткілікті қосымшалардың толық триосын құрайды. Бұл қосымшалар біртұтас стильде жасалған, ұқсас интерфейстер мен құралдарды қолданады, бірдей әдістер мен дағдыларды қолдануға мүмкіндік береді және жасалған нысандарды бір-бірімен дәл экспорттайды және импорттайды. AdobeIllustrator 7.0 қосымша мүлкі-бұл векторлық редактордың орыс тіліндегі нұсқасы бар.

MacromediaFreehand 8.0 - өте ыңғайлы векторлық редактор. Бағдарлама басқару жүйесінің қарапайымдылығымен және жоғары жылдамдығымен ерекшеленеді. Оның көмегімен сіз векторлық графиканың басқа құралдарын қолдану ауыр процеске айналатын компьютерлерде жұмыс істей аласыз. Басқару жүйесінің қарапайымдылығына қарамастан, MacromediaFreehand құралдары өте күрделі құжаттарды әзірлеу үшін жеткілікті және тек жоғары күрделілік деңгейінде AdobeIllustrator және CorelDraw құралдарынан төмен. Macromediafreehand бағдарламасы кез-келген компьютерлік орналасу жүйелерімен жұмыс істегенде ыңғайлы, бірақ ол QuarkXPress жүйесіне арнайы бейімделген.

CorelDraw (5.0-ден 8.0-ге дейінгі нұсқалар). Adobeillustrator және macromediafreehand векторлық графикалық редакторлары ұзақ уақыт бойы (1995 жылға дейін) Macintosh компьютерлерінде жұмыс істеудің жалғыз құралы болып қала берді. Олардың IBM PC платформасында дамуы қажетті талаптардан артта қалды, сондықтан бұл платформада CorelDraw редакторының артықшылығы тарихи түрде дамыды, әсіресе Ресейде, басқа елдерден айырмашылығы, IBM PC платформасының танымалдылығының дамуы Macintosh платформасынан едәуір озып кетті. Қазіргі уақытта позиция теңестірілуде. AdobeIllustrator және MacromediaFreehand екеуі де IBM PC үшін қуатты және сенімді нұсқаларға ие, ал CorelDraw танымалдығы біртіндеп төмендейді.

Бұл редактордың артықшылықтары дамыған басқару жүйесін және құралдарды теңшеу құралдарына бай. Көркем шығармаларға жақын ең күрделі композициялар осы редактордың көмегімен алынады. CorelDraw-да басқару жүйесі басқа векторлық редакторларға қарағанда күрделі және интерфейс онша интуитивті емес. CorelDraw-ті үйрену Adobe Illustrator немесе Macromedia Freehand-ті үйренуге қарағанда қиынырақ.

Векторлық графиканың артықшылықтары мен кемшіліктері. Графиканың бұл түрінің басты артықшылықтарының бірі-кескіннің сапасын жоғалтпай және бастапқы файл өлшемін іс жүзінде ұлғайтпай шексіз масштабтау мүмкіндігі. Себебі векторлық графикада тек кескін құрайтын объектілердің сипаттамалары болады, ал компьютер немесе баспа құрылғысы оларды қажетті суреттермен түсіндіреді.

Векторлық графиканы өңдеу әлдеқайда оңай, өйткені дайын кескін пикселдердің "жалпақ" суреті емес, бір-біріне қабаттасып, бір-біріне мүлдем тәуелсіз бола алатын объектілерден тұрады.

Векторлық бағдарламалар сурет салудың жоғары дәлдігімен сипатталады (микронның жүзден бір бөлігіне дейін).

Векторлық графика дискілік кеңістіктің көлемі жағынан үнемді, суреттерді сақтау үшін қажет. Себебі кескіннің өзі сақталмайды, тек кейбір негізгі мәліметтер (объектінің математикалық формуласы), оны бағдарлама әрдайым кескінді қайта жасайды. Түс сипаттамасының сипаттамасы таяқша векторлық файлдың көлемін әрең арттырады.

Векторлық кескіндер растрлық суреттермен салыстырғанда тера компьютерінің жадының аз мөлшерін алады.

Векторлық редакторлар суреттерді басып шығарудың керемет сапасымен және векторлық кескінді растрлық кескінге экспорттау проблемаларының болмауымен сипатталады.

Кемшіліктері-кескінді растрлық форматтан векторлық форматқа экспорттау мүмкін емес. Керісінше, кері түрлендіру (яғни векторлық кескінді растрлық кескінге айналдыру) тек графикалық редакторлардың көмегімен ғана емес, сонымен қатар Windows алмасу буферінің көмегімен де автоматты түрде жүзеге асырылады.

Векторлық графика таза кескіндеме құралдарында шектеулі және растрлық сапамен бірдей фотореалистік кескіндерді алуға мүмкіндік бермейді. Себебі, мұнда растрлық графикадан айырмашылығы, біркелкі түспен боялған минималды аймақ бір пиксел емес, бір объект болып табылады. Ал объектінің өлшемдері анықтамасы бойынша үлкенірек.

Кескінді сипаттаудың векторлық принципі растрлық графика үшін сканер сияқты графикалық ақпаратты енгізуді автоматтандыруға мүмкіндік бермейді. Өкінішке орай, мысалы, векторлық мониторлар немесе векторлық сканерлер жоқ.

Векторлық графикада растрлық кескіндермен жұмыс істеу кезінде қолданылатын эффектілердің (сүзгілердің) кең кітапханасын қолдану мүмкін емес.

Жоғарыда айтылғандардан векторлық формат әлдеқайда ыңғайлы болады деген қорытынды жасауға болады (бірақ жүздеген және мыңдаған нысандардан тұратын күрделі сызбалар растрлық кескіндерден үлкен болуы мүмкін). Сонымен қатар, ол сканерленген суреттерді, мысалы, фотосуреттерді сақтауға мүлдем жарамсыз. Бірақ сызбалар мен сызбаларды векторлық түрде жасау әлдеқайда ыңғайлы.

Әдебиеттер тізімі:

1. Васильев В.Е., Морозов А.В. Компьютерная графика: учеб. пособие для вузов. СПб.: Басылым – СЗТУ, 2005. 101 б.
2. Гергель А.В., Турлапов В.Е. Векторная графика в подготовке лекций и научных публикаций: оқу-әдістемелік құралы. Нижний Новгород: Басылым –ННГУ, 2006. 82 б.
3. Миронов Д.Ф. Компьютерная графика в дизайне. СПб: БХВ-Петербург, 2008. 560 б.

ӘОЖ 72.03

Түркі дәуіріндегі сәулет өнері: дәстүр жалғастығы мен жаңашылдық

Стамкул Мадина Жұмабайқызы
stamkulovaam@mail.ru

Каспий қоғамдық университеті, «Құрылыс, архитектура және дизайн»
академиясының 3-курс студенті
Ғылыми жетекші – Батырова Динара Жалеловна,
Алматы, Қазақстан

Аннотация: Қазақтың көшпелі қоғамының негізін қалаған мәдениет ежелгі дүниеден бастау алатыны белгілі. Содан бері қазақтың дәстүрлі мәдениеті мәдени-тарихи және этногенетикалық тұрғыда үздіксіз дамып келеді. Бүгінгі Қазақстан аумағын мекендеген көптеген тайпалардың бұл процеске тікелей қатысы болғандығы да күмәнсіз. Қазіргі таңда сәулет өнері қарыштап дамуда, дегенмен әлі күнге дейін ортағасырлық ескерткіштердің салыну деңгейінен асу қиын. Олар ғасырлар мен мыңжылдықтар өтсе де сыр бермей, әлі де өзіндік ерекшеліктерімен таң қалдыруда. Аталмыш мақалада түркі дәуіріндегі сәулет өнері және оның заманауи сәулет өнеріндегі маңызы туралы айтылады.

Тірек сөздер: түркі өркениеті, сәулет өнері, заманауи сәулет өнері, түркі құндылығы.

Сәулет өнері археологиялық қазба жұмыстарында табылған ескерткіштерде, тіпті тас дәуірі ескерткіштерінің өзінен-ақ ұшырасып, одан кейінгі кезендерде барған сайын ұлғая береді. Ол адамның материалдық және рухани мәдениет сапаларын біріктіретін жасампаздық қызметінің ерекше түрі болып табылады. Сәулет өнері адамдардың өмірімен мен қызметіне қажетті, материалдық тұрғыдан ұйымдасқан орта құрайтын үйлер мен құрлыстар, сондай-ақ кешендер, қоғамның эстетикалық көзқарасына сәйкес құрылыстар, сәулет өнері мәдениет саласын құрайды. Қай елге, қалаға барсақ та, біз ғажайып әдемі сұлулығымен көз тартатын ғимараттар, сарайлар, мешіттер, тұрғын үйлер, өнеркәсіптік кешендер көріп жүрміз. Бірақ осы өнер түрі қалай аталатынын біле бермейміз. Бұндай сұлулық сырын бойына сіңірген өнер туындысын -«сәулет өнері» немесе «архитектура» дейді, грек тілінен аударғанда «аға құрлысшы» деген мағына береді. Архитектура деген тек ғимараттар мен құрылыс салу емес, сонымен бірге адам баласының өмір сүру тіршілігіне қажет кеңістік пен ортаны тиімді, пайдалы етіп ұйымдастыру.

Ерте замандағы жоғарыдағы далалық аймақ мәдениетінің қалыптасуында Қазақстан территориясы мен оның байырғы тұрғындарының алатын орны ерекше. Ұлы дала белдеуі сол кездің өзінде Шығыс Европа мен Солтүстік Азияны біріктіріп, сол төңіректегі мәдени ортаны қалыптастырды, әртүрлі этнотарихи тайпаларды бергіректегі қазақ этникалық қауымдастығымен байланыстырды. Осындай сабақтастық үдерісін осы тайпалардың тарихи-мәдени бірлігімен қатар, олардың антропологиялық тұрпатының тұтастығынан да байқауға болады. Қазақстанның антропология ғылымының негізін қалаған белгілі ғалым, Қазақстанның ҰҒА академигі, Италияның Болон Академиясының корреспондент-мүшесі О.Ысмағұлов жарты ғасырлық кешенді зерттеу жұмысының нәтижесін жариялады. Онда Қазақстан территориясындағы

тұрғындардың төрт мың, яғни 40 ғасырлық дәуір аралығындағы қоныстануы, көшіп-қонуы, олардың туыстық байланыстары мен генетикалық жақындығы, сол сияқты кейбір тайпалар мен халықтардың қола ғасыр мен осы күнге дейінгі ұзақ дәуірлік кезеңнің мұрагерлік дәстүрін сақтағандығын объективті және ешбір шүбә келтірмейтін антропологиялық зерттеу деректері негізінде дәлелдеп берді [1, 85 б.]

Түркі өркениетін өз кезегінде оңтүстік және солтүстік деп екі қанатқа бөлуге болады. Түркі өркениетінің Оңтүстік қанатына Ұйғыр, Өзбек, Әзірбайжан және Анадолы-Балқан мәдениеттері кіреді. Ал солтүстік қанатқа Қазақ, Қырғыз, Қарақалпақ, Ноғай, Сібір, Солтүстік Кавказ, Татар, Башқұрт, Қырым мәдениеттері енеді. Солтүстік қанат Түркі мәдениетінің саф, таза, негізгі қалпын сақтап қалса, Оңтүстік осы саф мәдениетті жетілдіріп, өңдеп, нәзік және биязы қалыпқа келтірген. Солтүстіктің тілі қаншалықты көне және жуан болса, оңтүстіктің тілі соншалықты жаңа және нәзік. Солтүстіктің музыка аспаптары қаншалықты қоңыр дауысты және табиғи болса, оңтүстіктің аспаптары соншалықты жіңішке дауысты. Мысалға домбыра екі ішектен тұрса, Анадолыдағы бағлама жеті ішектен тұрады. Оңтүстікте Араб-Парсы және жалпы қала мәдениетінің ықпалы анық байқалады. Ал солтүстікте дала мәдениеті, көшпенді дүниетанымы үстем.

Әлемнің негізгі сауда магистралы – Ұлы Жібек жолы Шығыс пен Батыс өркениеттерінің екі жақты байланысын қамтамасыз етіп, жоғары эстетикалық кемелділікке жеткізген тәжірибелерімен алмасып, ықыласпен үйренуге және әлемнің де пайдалануына кең мүмкіндіктер ашты. Түркі ислам өркениетінің гүлденген дәуірінде (XI-XVII ғғ.) әр түрлі мәдениеттер мен өркениеттерден шыққан шеберлер түркі мемлекеттерінің астана-қалаларына шақырылып, осы жерде классикалық мәдениет пен көркем өнер орталықтарын құрды. Бұдан мың жыл бұрын X ғасырда Орталық Азияда (қазіргі Қазақстан Республикасы территориясына кіретін) Қаракенгір өзенінің жағасында «түркі стилінде» салынған Алаша ханның күмбезінің қалдықтары осы күнге дейін сақталып жеткен. XIV ғасырда Сырдария өзенінің жағасында салынған Отырар қаласында тимуридтер империясының әміршісі Әмір Темірдің жарлығымен ұлы түркі ойшылы Ахмет Яссауидың ұстазы Арыстан Баптың кесенесі тұрғызылды. Әмір Темірдің тағы бір жарлығымен 1397 жылы Түркістан қаласында Ахмет Яссауи жерленген жерде 35 медресе бөлмесі мен кітапханасы бар үлкен кесене кешені салынды. 1485 жылы Әмір Темірдің ғалым, астроном немересі Ұлықбектің (Мұхаммед Тарағай) қызы Рәбиға Сұлтан Бегім үшін тамаша кесене орнатылды. Өзбекстанда классикалық қала құрылысы мен сәулет өнерінің ең таңдаулы үлгілері дүниеге келді [2, 85 б.].

IX-X ғасырлардың өзінде-ақ Термездегі «Қырық қыз» бақша-шаһары кеңінен танымал болды. XI-XII ғасырларда монументалды сәулет ескерткіштеріне бай болған, кереметтілігін осы күнге дейін сақтап қалған Бұхара, Самарқанд, Хиуа қалалары орта ғасырлардың ең жоғары өркениетті қалалары ретінде танылды. Ал XVI-XVIII ғасырларда осы қалалар бұдан әрі

дамып, сонымен қатар, Қарман, Ташкент қалалары да Шығыс әлемінің жауһарлары арасында өз орнын алды.

Қырғызстан аймағында тарихи маңызы бар, басым көпшілігі түркі сәулет өнерінің ерекшеліктерін паш ететін 5000-нан аса ескерткіш бар. Ақбешім қаласының қирандылары (VI-VII ғғ.), Самарқандтан Қашқарға (Ұйғырстан) апаратын керуен жолының үстіндегі Өзген қаласы (VIII-IX ғ.), Кошой-Қорқон қалашығының көне қирандылары (Қарахан мемлекеті, VII-X ғғ.), Бұран мұнарасы (X-XI ғғ.), Қарауыл шоқы тауының етегінде, Талас қаласынан 20 шақырым қашықтықта орналасқан Манас күмбезі (XIV ғ.), Таш-Рабат керуен сарайы (XV ғ.) осылардың қатарында.

Түркі сәулет өнері мен қала құрылысы мәдениетінің тағы бір ерекшелігі – әскери-қорғаныс қызметін атқарған қамал, мұнара, қамал-рабат, бекіністермен қатар, рухани мәдениет құндылықтары қатарындағы кесене, мешіт, медреселер, қала өмірінің ажырамас бір бөлігі болған сауда орындары, базарлар, керуен сарайлар, сондай-ақ, қалаға кіріп-шығатын қақпалар, жол қиылыстары аса жоғары эстетикалық талғаммен салынған. Орта ғасырда дамыған түркі қалаларында тек ғана сарайлар, қала ақсүйектерінің үйлері ғана емес, сонымен қатар қарапайым адамдардың қоныстары да қаланың жалпы сәулет ансамбліне сай жоспарланып отырған. Көне дәуірлерден бері тарихи территориясында көптеген сәулет ескерткіштері орналасқан Өзербайжанда да осы өнер барған сайын дамып, шарықтау шегіне жетті. Әсіресе, Кавказ Албаниясы кезеңінде (б.з.д. IV ғасыр - біздің дәуіріміздің VII ғасыры) қала құрылысы саласында маңызды қадам жасалды. Габеле қаласының мығым қала дуалдары, керамикалық құбырлар арқылы тартылған су желісі, Темір қақпа (Дербенд) өткелінде тастан салынған қорғаныс жүйесі (ұзын дуалдар), Чырақкала (VI ғасыр, қазіргі Шабран аймағында), Лакит ауылындағы шеңбер пішінді христиан ғибадатханасы (V-VI ғасырлар), Құм кентіндегі ұстынды ғибадатхана (базилика) (VI ғасыр, қазіргі Гахаймағында), Мингачевирдегі ғибадатханалар кешені (VII ғасыр) және тағы басқа құрылыстар қала салу мәдениетінің жоғары деңгейіне дәлел болады. Сасандықтар дәуірінің сәулет ескерткіштері арасында қорғаныс-бекініс мақсатында салынған құрылыстар ерекше назар аудартады. Каспий теңізінің жағалауында басталып, Бабадаттың етегінде аяқталатын Гильгилчай қорғаны және Шабран ауданы аймағында орналасқан Бешбармақ тауында басталып, Каспий жағалауына дейін созылып жатқан Бешбармақ қорғаны Өзербайжандағы бекініс құрылыстарының маңызы туралы айқын мәлімет береді. Араб халифаты дәуірінде Өзербайжан сәулетшілігінің басты орталығы Берде қаласы болған. Дереккөздерде «бұл жерлердің Бағдаты» деп аталған Берде де құрылыс жұмыстары кеңінен жүргізіліп, көптеген мешіттер мен басқа да діни ғимараттар, керуен сарайлар, базар, монша және тағы басқа да құрылыс нышандары салынған. X-XII ғасырларда Араб халифатының билігі құлап, өздерінің саяси билігін нығайтқан түркі текті мемлекеттер дәстүрлі классикалық принциптерді сақтау арқылы Өзербайжанда әр түрлі сәулетшілік мектептерінің жаңаша стильде дамуына үлкен серпін берген [3, 205 б].

Ертедегі көшпенділердің баспаналары бүгінгі күнге дейін Қазақстандағы отырықшы шаруашылық баспаналарының қатарында көшпелі өмір сүру жағдайына бейімделген баспана түрлері кеңінен тараған. Осыған байланысты ерте кезеңдегі көшпенділердің баспана түрлері туралы және көшпелі баспананың анағұрлым жетілген түрі ретіндегі киіз үйдің пайда болу уақыты мен мекені туралы мәселелер тұрды. Археологтар мен этнографтардың талдау жұмыстары (С.Мұқанов, Ә.Марғұлан, С.Вайнштейн) еуропалық және азиялық далалық тайпалардың шаруашылық әрекеттерінің жаңа түріне — қарқынды мал шаруашылығына өтуіне байланысты б.д.д. I мыңжылдықтың басының өзінде Қазақстан территориясындағы сақ тайпаларымен байланысты оңтайлы баспаналардың бірнеше түрінің дайындалғандығын көрсетті. Олардың әлдеқайда ертеректегі түрлерінің бірі қарапайым конус тәрізді күрке (қазақ күркесі, сібір күркесі) болды-түзу уықтардан төменгі жағы жерге **дөңгелене орналастырылып, жоғары жағы байланатын бір камералық құрылыс түрі. Бұл құрылыс шөптермен, қамыстармен кейінірек киізбен жабылған. Бұл туралы Геродот: «скифтердің баспаналары — киіз үй» деп тұжырымдай жазады.** Скифтердің діни монша құрылымының сипаты бойынша осы киіз үйлердің жасалу құрылымы жайлы пікір айтуға болады: «жоғары жағы бір-біріне иілген үш уықты орналастырады, сосын оларды жүннен жасалған киізбен қаптайды; сосын киізді мүмкіндігінше тартып кереді. Сонымен, Л.Г. Нечаеваның әділ белгілегеніндей, скифтерге Геродот заманынан бері қарапайым конус тәрізді киіз үй, яғни күрке белгілі болды, Дегенмен, сырттай қарағанда, баспананың бұл түрі халықтың әлдеқайда кедей белігіне тиесілі үйлер болған сияқты, ал киіз үйлер арнайы табиғи жарықтандыру қажет етілмеген кезде ғана құрылған. Конус тәрізділерімен қатар тұрмыстық талаптар тудырған күркенің өзге түрлері пайда болғанын, яғни Н.Харузин есептегендей, төменде тік цилиндрлі кереге жасаған уықтардың жоғарғы ұштарын бұзуға (XVIII ғ. П.Паллас сипаттаған күркеге ұқсас «Чулымдық түркілер»), сосын В.Радлов сипаттағандай, алтайлықтардың күркелеріне ұқсас керегеге уықтарды байлауға өтуінің жасалатынын айта кету керек. Орта және кейінгі қола дәуірінің тұрақты баспаналары мен көшпенділер баспаналарының қазіргі түрлерінің арасындағы жалғастылық байланыстың барын керсете кеткен жөн. Жоғарыда көрсетілгендей, Солтүстік және Шығыс Қазақстанда қаңқалы құрылыс тұрғын үйлер мен шаруашылық бөлмелерінің негізі болды. Құрылыс саласында ағаш кеңінен қолданылды.

Сәулет өнері техника, ғылым және өнермен тығыз байланысты. Сәулет өнері де адамдардың талғамына қарай дамып отырады. Эстетика мен шығармашылықты ұштастыру үшін сәулетшіге ғылыми сана, суреткерлік ой керек. Адам баласы көне заманнан бастап құрлыспен айналысқан. Олар үйді қамыстан, балшықтан, ағаштан, тал шыбықтардан салған. Тіпті су айдынында да үй тұрғызып үйренген. Ғасырдан - ғасырға мұра болып келген сәулет өнері туындылары архитектуралық ескерткіштер қатарына жатады.

Сәулет өнері ежелден келе жатқан бейнелеу өнерінің бір саласы болып табылады. Олай болса, ежелден түркі халықтарына тән болып келген сәулеттік құрылыстарға байланысты бірнеше атауларға тоқталып өтейік.

Күмбез – өзінің сипаты жағынан әр түрге бөлінеді. Олар шеңберлік күмбез, сына бейнелі күмбез, баспалдақты күмбез, жұлдызды және т. б.

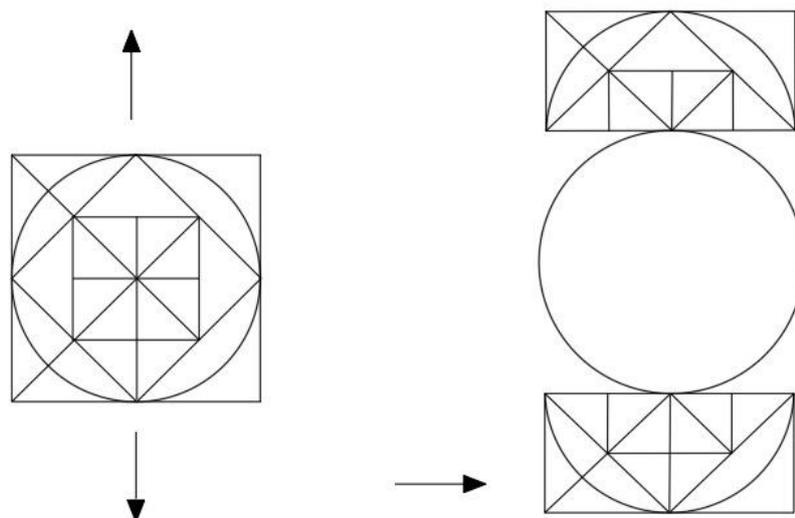
Күмбез (араб.: құмбағ парсыша: гомбәд – тәңкерілген аспан, дөңес шатыр) – жалпы жобасы шеңберленіп келген (кейде көп қырлы, эллипске ұқсас, т.б.) ғимараттар мен құрылыстардың төбесін жабула қолданатын конструкциялық элементтердің бір түрі. Күмбез ғимарат төбесін құрсаулай бүріп тұрумен бірге үстіңгі салмақтық қабырғаға біркелкі түсуін қамтамасыз етеді. Күмбез жасау б.з.б. III ғасырдан белгілі. Ең алғашқыда солқылдақ шыбықтарды иіл, балшықтан салынған күрке тәрізді етіп жасалды. Ежелгі дәуірлерде күмбездің тастан немесе қызыл кірпіштен салынған түрлері пайда болды. Ғимараттар мен құрылыстарды қос қабат күмбезбен жабу әсіресе, Орта Азия сәулет өнерінде өркен жайды. XIX ғасырдың 2-жартысынан күмбез тұрғызу ісіне темір-бетонның кең қолданылуын байланысты XX ғасырда сан алуан пошымдағы (сақиналы, қобылы, т.б.) алып күмбездер салу ісі дамыды. Төбесі күмбезбен жабылған мазарларды да қазақтар күмбез деп атайды (мысалы, Алаша хан күмбезі, т.б.). 70 - 80 ж. Алматы қаласында төбесі күмбезді ғимараттар ("Арасан" емдеу-сауықтыру кешені, Оқушылар сарайы, Қазақстан Орталық мұражайы, т.б. ғимараттары) саны өсуде.

Шаңырақ тоғыннан (шеңберден) және керіп бекітетін кермеден - күлдіреуіштен (әдетте, күлдіреуіштер үш-үштен бірімен бірі тікбұрыш жасай киылысады) құралады.

Шанырақ отбасының қасиет тұтар дүниесі, тұқымды жалғастыратын белгісі болып табылады. Ол ұрпақтан ұрпаққа беріледі және ата-бабалардың рухын қорғаушы ретінде саналады ұлдардың еншісі малдан, әкенің ауқаттылығынан және киіз үйден құралған. Кенже ұл әкесінің орнын басқан, оның байлығын ғана емес, киіз үйін де мұраға алған. Сондықтан кенже ұл шаңырақ иесі болып есептеледі. Киіз үйдің тозған басқа бөліктері ауыстырылғанмен, шаңырақ ешқашан ауыстырылмайды. Ошақта жанған оттың түтінінен шаңырақтың түсі күнгірттеніп, қап-қара түске боялады. Сондықтан да ұрпақтан ұрпаққа берілетін шаңырақ, қара шаңырақ деп аталып кеткен. Шаруамен кіріп-шығуға ғана келген адам міндетті түрде шаңырақты сыйлап, тізе бүгуі тиіс.

Шаңырақ-шаң астыңғы бөлегі шартты түрде ғана бар геометриялық екі жарты шеңбердің бірі. Киіз үй жарты сфера, йарақ, яғни шаңырақ бұл арада бүтіннің орнына бөлшекті қолдану арқылы екі жарты шеңберді алмастырған белгісі. Киіз үй жарты шар үлгісінде жасалған, ал оның құрамдас карама-қарсы екінші бөлігі Жер деген мифтік ғаламшардың жаратылу концепциясын бейнелеген көшпелі ата-баба даналығын тек аты шулы жеті кереметтің бірі - Египет пирамидасымен ғана қатар қоюға пара-пар.

Шаңырақтың бұл этимологиясы «Пішін» таблицасы арқылы шешіледі:



Киіз үйдің басқа бөліктеріне қарағанда шаңырақ қазақ тұрмыс-салтында ерекше түсініктерге ие. Халық тұрмысында қалыптасқан түсініктер көбінесе уақыт өте келе ұлттық символдарға ұласатынын есепке ала отырып, шаңырақтың символдық мәнділігін мынадай дәйектемелер арқылы келтіргіміз келеді: киіз үйдің тозған басқа бөліктері ауыстырылғанымен, шаңырақ ешқашан ауыстырылмайды. Қазақтарда ұрпақтың соңғы өкілі дүние салғанда, оның зиратының басына шаңырақты қалдырады:

- киіз үйдің кереге, уық, есік секілді басқа бөліктеріне қарағанда жалғыз шаңырақ қана жиналмайды, әрі кұрылғанда дайын күйінде қойылады;

- жаугершілік замандарда отбасы мүшелері киіз үйлерін тастап кетуге мәжбүр болғанда тек шаңырақты ғана өздерімен бірге алып жүретін болған;

- шабақ шаңырақтың қақ ортасы «+» таңбасы секілді күлдіреуіштер арқылы бір-бірімен айқасқан. Бұл бір жағынан шаңырақтың беріктігін қамтамасыз етсе, екінші жағынан төрткүл дүниені төрт бөлікке теңдей бөлген; көне түркілік ұғымды білдіреді;

- жұрт жайлауға немесе күзеуге көшкенде түйеге киіз үйдің ағашын теңдеп, үй киіздерін қомдап, ең үстіне шаңырақты байлап, сол түйені жетектеп көш бастайтын болған. Түйенің осы қызметіне орай болса керек, халық тілінде бұл жануарды «шаңырақ түйе», «шаңырақ салар» деп атайды. Шаңырақ жүктелген түйе көш соңында жүрмейді. Мұның өз алдына символдық мәні бар.

Исмаил Самани кесенесі – Самани әулеті мемлекетінің негізін қалаушы Исмаил Самани қабірінің басына тұрғызылған архитектуралық ескерткіш. Бұхара қаласында орналасқан. Орталық Азиядағы IX-X ғасырлардағы сәулет өнерінің туындысы. Исмаил Самани кесенесі өзінің архитектуралық тұрпаты жағынан қаланған кірпіштерімен әсемдене үндеседі. Ол күйдірілген ақшыл кірпіштен жасалған. Іші сегіз қырлы тірекке орнатылған арқалармен жалғасады. Төрт қабырғасында жартылай дөңгелектенген арка ойықтары бар. Төрт бұрышында кішкентай күмбездер, дөңгелек келген куполдар, ортасында өте үлкен күмбез орнатылған. Қабырғаларында жиектері мен айналасы

өрнектермен безендірілген арка есіктер бар. Әр қасбеттің ортасында үшкір келген ашық жер қалдырылған. Исмаил Самани кесенесі композициясы кейінгі Орталық Азия сәулет өнеріне үлкен ықпалын тигізген.

Марқозы Имам күмбесі, Көктонды ата мазары – архитектуралық ескерткіш. Кентау қаласының маңындағы Шобанақ ауылының бейітінде. Шикі кірпіштен қаланған. Орта Азия сәулет өнеріне тән дәстүрлі порталды-күмбезді үлгімен тұрғызылған. Ұзындығы 12 м, ені 9 м. Мұнара ішінен бұрандалы баспалдақ жасалған.

Біз жоғарыда әңгіме қылған көшпенділер тәжірибесі мәдениеттің құрамдас бөлігі ретінде көбіне-көп өнерде көрініс тапқан. Әлемді тану, өзін-өзі тану арқылы қазақтардың тек өзіне ғана тән болмысы қалыптасты. Бұл қазақтардың қоғамдық-экономикалық дамуындағы өзіндік сипаты мен олардың қоршаған ортаны эстетикалық тұрғыда қабылдауының айрықша, басқаларға ұқсамайтын ерекшеліктеріне байланысты еді. Олардың бай құндылықтарының қазақтың мәдени мұраларынан көрініс тауып, осы күнге дейін жеткендігі ғылыми тұрғыда дәлелденген. Сонымен қатар бұл байланыстар ерте кезеңдегі көшпелі тайпалардың мәдениетінің, қалыптаса бастаған әлеуметтік институттары мен рухани өмір-тіршілігінің өзара жақындығын, байырғы қазақ мәдениетінің ішкі бірлігінің беріктігін де көрсетеді [4, 157 б.].

XX ғасырда типология тұрғысынан сәулетшілікке жақынырақ монументалды көркем өнер саласы – мүсіншілікте қоса дамыды. Осы өнер түрлері Кеңес Одағындағы түркі республикаларының бәрінде классикалық және ұлттық ерекшеліктерді айқын сақтаумен қатар, сол дәуірдің идеологиялық тенденцияларына сай ерекшеліктерін де көрсетті. Ал тәуелсіз түркі республикаларында қысқа мерзім ішінде түркі ұлттық мәдениеттерінің даму принциптеріне сәйкес қала құрылысы, сәулетшілік және мүсіншілік салалары қазіргі әлемнің озық үлгілеріне бейімделіп, жаңа даму сатысына көтерілді. Егемен түркі республикаларының астаналары Анкара, Баку, Астана, Ташкент, Бішкек, Ашхабад және басқа да қалалары, елді мекендері, тіпті ауылдары түркі мәдениеті мен көркем өнерінің ұлттық-идеологиялық тұжырымы, эстетикалық принциптері негізінде жаңа пішін алу, заманауи, ілгерілеу мүмкіндіктеріне ие болып, осы мүмкіндіктерді жедел жүзеге асыра бастады.

Қорыта айтқанда, қазақ мәдениеті – Түркі өркениетінің жалғасы, ең тұнық халі. Қазақстан Республикасының тәуелсіз ел ретінде халықаралық аренада өз орнын алуы – бұл мәдениеттің мәңгіге сақталатындығының кепілдігі. Бір мемлекеттің әлемдегі өзіндік орнын белгілейтін тек саяси құрылым ғана емес, мәдени болмыс екендігін қабылдасақ, еліміздің өзіндік болмысын сақтау мақсатында бабалар салған жолдан алыстамай, өркениеттің жаңа белесіне көтерілуіміз қажет.

Әдебиеттер тізімі:

7. Исмагулов О., Исмагулова А. Происхождение казахского народа. По данным физической антропологии. – Алматы, 2017. – 196 с.
8. Ғабитов Т.Х., Малдыбек А., Ахметжанов Д. Ұлы жібек жолы бойындағы мәдени сұхбат мәселесі. – Түркістан, 2012. – 124 б.

9. Оразалы С. Әлемдік түркі өркениеті. Қазақстан және болашақтың концепциясы. - Алматы: "Service Press", 2022. – 596 бет.
10. Кажиков М. Ұлы дала мәдениетінің қайнар көздері және тарихи сана // «Қазақстан – түркі әлемінің бесігі» республикалық конференция материалдары (12 қараша 2020 ж.) / Жалпы ред. г.ғ.д. С.Б.Қуанышбаев. – Арқалық: Ы.Алтынасрин атындағы Арқалық педагогикалық институты, 2020. – 256 б.
11. Ұлттық Бейнесі. А.Есмаханов Алматы: Didar.1998.-80б)
12. Әмірбекова А.Б. Концептілік құрылымдардың поэтикалық мәтіндегі вербалдану ерекшелігі: фил. ғыл. канд. дис

УДК 72.013, 72.07

Искусственный интеллект: перспективы использования в архитектуре

Ержанулы Мейржан

mierfonross@gmail.com

Магистрант архитектурного факультета

«Международная образовательная корпорация. Кампус КазГАСА» Алматы,
Республика Казахстан)

Научный руководитель –Туякаева Айнагуль Кайырбаевна

Ассоциированный профессор исследователь

«Международная образовательная корпорация. Кампус КазГАСА» Алматы,
Республика Казахстан)

Аннотация. Данная статья исследует перспективы использования искусственного интеллекта (ИИ) в архитектуре. ИИ уже проникает в различные сферы человеческой деятельности, и архитектура не является исключением. С помощью методов машинного обучения, компьютерного зрения и других технологий ИИ, архитекторы могут улучшить процессы проектирования, оптимизировать энергоэффективность зданий, создавать инновационные конструкции и, в конечном счете, улучшать условия жизни в городах. Обзор различных примеров применения ИИ в архитектуре и его потенциальных преимуществ позволяет понять роль технологий в современном проектировании и строительстве.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, вычислительный дизайн, генеративное моделирование, компьютерное зрение, ИИ в архитектуре, нейронные сети, машинное обучение.

Введение. Развитие ИИ открывает новые горизонты для инноваций в различных отраслях человеческой деятельности. В современной архитектуре ИИ становится ключевым инструментом, способствующим улучшению процессов проектирования, оптимизации использования ресурсов и созданию устойчивых и инновационных архитектурных решений. Появление передовых технологий, таких как машинное обучение, глубокое обучение и алгоритмы генеративного дизайна, открывает новые перспективы для создания инновационных и уникальных архитектурных решений. Введение

искусственного интеллекта в процесс архитектурного проектирования обещает ускорить и оптимизировать творческий процесс, обогатить его новыми идеями и привнести элементы автоматизации и интеллектуальной аналитики.

Объект исследования: ИИ в контексте архитектуры.

Предмет исследования: перспективы использования ИИ в архитектуре, включая его применение в проектировании зданий и создании инновационных архитектурных решений.

Цель данного исследования: оценить потенциал применения искусственного интеллекта в архитектуре.

Литературный анализ. В области использования ИИ в архитектуре существует множество исследователей, которые вносят значительный вклад в развитие этого направления. Они изучают различные аспекты применения ИИ в архитектурном проектировании, начиная от генерации дизайнов и оптимизации конструкций до анализа данных и принятия решений.

Тема ИИ в архитектуре была раскрыта в трудах ряда современных авторов, ей посвящены дискуссии научных конференций и журналов. В частности, Matt Ramage [1] исследует суть вычислительного дизайна в контексте архитектуры и строительства. Его работы помогают понять, как ИИ может улучшить процессы проектирования и строительства. Inês Caetano [2] определяет ключевые концепции вычислительного дизайна в архитектуре. Ее исследования помогают развить новые методы и подходы к проектированию с использованием ИИ. Danil Nagy, Lorenzo Villaghi, David Benjamin [3] Исследуют генеративное проектирование в контексте урбанистики, демонстрируя интеграцию финансовых и энергетических целей в автоматизированном проектировании районов. Их работы помогают разрабатывать инновационные методы планирования городской застройки. Pankaj G. Bagul, Dr. Nilesh J. Yuke [4] Исследуют использование алгоритмов в архитектурном дизайне. Их исследования вносят вклад в понимание того, как ИИ может быть применен для автоматизации процессов проектирования и оптимизации архитектурных решений. М.С. Салех [5] Исследует ключевые концепции параметрического, генеративного и алгоритмического дизайна в архитектуре. Ее работы помогают понять, как ИИ может использоваться для создания уникальных и инновационных архитектурных форм.

Методы исследования. Сбор и анализ литературных и архивных источников, сравнительный анализ существующих подходов в применении искусственного интеллекта в архитектуре, графоаналитический метод.

Искусственный интеллект (ИИ) — это область компьютерных наук, которая занимается созданием компьютерных систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. Принцип его работы основан на использовании алгоритмов и методов, позволяющих компьютерам анализировать данные, делать выводы, обучаться на опыте и принимать решения в соответствии с определенными целями. Ключевыми технологиями в ИИ являются машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного

языка и распознавания образов, которые позволяют системам "учиться" на основе опыта и адаптироваться к новым ситуациям.

ИИ становится перспективным направлением исследований и в архитектурном проектировании. Для решения архитектурных задач применяются как простые алгоритмы, заданные архитектором на основе входных данных и процесса получения результата, так и сложные алгоритмы искусственного интеллекта, способные решать творческие задачи. Современные архитекторы все чаще используют прогрессивные вычислительные системы для создания сложных форм и контроля большого количества вариантов [1, с. 4-7; 2, с. 290-296]. На данный момент ИИ хорошо помогает архитекторам при решении следующих задач:

- *Рутинная работа*: ИИ способен автоматизировать такие задачи как составление отчетов, анализ данных или создание чертежей, освобождая время архитекторов для более творческой деятельности.

- *Человеческий фактор*: благодаря возможности анализировать большие объемы данных и предсказывать результаты, ИИ помогает минимизировать возможность ошибок в проектировании и строительстве.

- *Вариативность*: ИИ может предоставлять архитекторам множество вариантов дизайна и планировки, исходя из заданных параметров, что помогает найти оптимальное решение для конкретного проекта.

- *Адаптивность*: ИИ способен быстро адаптироваться к изменениям в проекте или требованиям заказчика, обеспечивая гибкость в процессе проектирования и строительства.

- *Возможность выхода за рамки мышления*: ИИ может предложить новые и нестандартные решения, выходя за рамки традиционного мышления архитекторов, что способствует инновациям и креативному подходу к проектированию.

Интеграция искусственного интеллекта в архитектурную сферу уже начинает давать свои плоды, раскрывая перед этой отраслью новые перспективы [2, с. 289-291; 3, с. 69-71]. Рассмотрим успешные примеры применения ИИ в различных платформах для проектирования.

Генеративный дизайн на сегодняшний день лучше всего раскрывает потенциал ИИ в архитектуре, в градостроительстве и в дизайне. Генеративное проектирование использует алгоритмы для создания различных дизайн-вариантов, основанных на заданных критериях и ограничениях. Модели сравниваются для определения наилучших вариантов, что позволяет быстро получить оптимальное решение. Человеку остается описывать желаемый результат, устанавливать параметры и выбирать лучшие варианты [3, с. 127-128]. Среди самых популярных программ для генеративного дизайна можно выделить следующие: Grasshopper в среде Rhinoceros, Dynamo для Revit, Autodesk Fusion 360, Autodesk Dreamcatcher и т.д.

Одним из удачных примеров проекта, включающий генеративное проектирование, является создание офиса Autodesk в Торонто процесс, который начинался со сбора исходных данных о стиле работы и предпочтениях

сотрудников. На основании этой информации были разработаны шесть основных целей, включающие как аспекты человеческого восприятия, так и

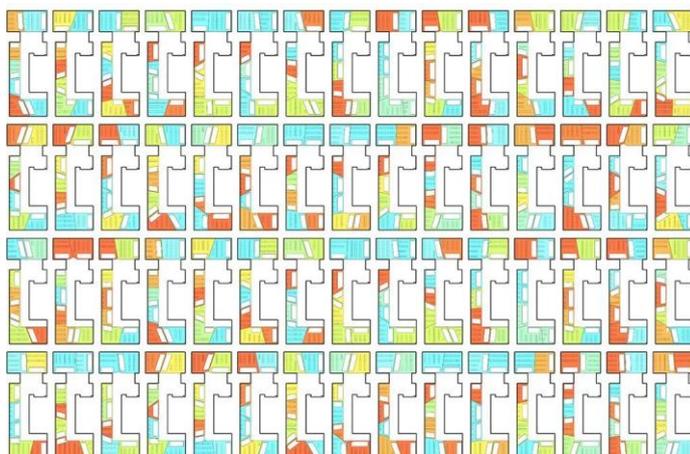


Рис 1. Результат полученные при помощи генеративного проектирования, 2017 [Источник: <https://www.archdaily.com/937772/how-will-generative-design-impact-architecture>]

количественные характеристики. Далее архитекторы создали геометрическую систему с уровнями ограничений, включая размер пространства и количество комнат. Затем запустили алгоритм поиска, который автоматически исследовал множество вариантов планировки, находя наиболее оптимальные из них **Рис 1**. Таким образом проект создания офиса Autodesk в Торонто успешно демонстрирует применение генеративного проектирования в архитектурной практике. [1, с. 4-7; 3, с. 69-71].

Другим удачным примером использования генеративного моделирования является возведение структурных мостов в Нидерландах. Компания MX3D сотрудничает с ведущими инженерами и архитекторами для разработки инновационной конструкции моста, созданной с использованием 3D-принтера и специальных генеративных алгоритмов. Проект включает в себя серию тестовых итераций, где каждая последующая версия моста оптимизируется в соответствии с заданными параметрами. Цифровое моделирование позволяет удалить излишний материал, сократив издержки производства и обеспечив структурную прочность [4, с. 289-291; 5, с. 353-357]. Использование генеративного проектирования помогает объединить потенциал 3D-принтера с инновационными идеями дизайна, при этом минимизируются затраты и время на разработку **Рис. 2**.

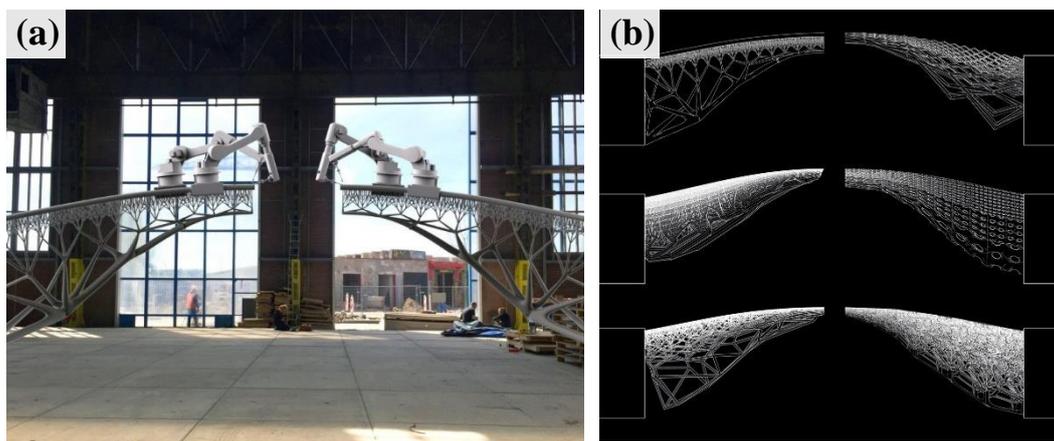


Рис 2. Результат работ MX3D. (a) 3D печать моста, (b) Генерация вариантов. 2017
 [Источник: <https://www.archdaily.com/937772/how-will-generative-design-impact-architecture>]

Так же стоит отметить о потенциале ИИ в проектировании при расчетах короткого пути при эвакуации и обеспечении безопасности в зданиях и сооружениях. Искусственный интеллект может использоваться для анализа различных факторов, учитывая габариты помещений, количество людей, выходы, препятствия и т. д., с целью определения наиболее эффективного пути для эвакуации в случае пожаров или землетрясения. Алгоритмы ИИ могут рассчитывать оптимальный маршрут на основе ряда критериев, включая кратчайший путь до ближайшего выхода, минимизацию времени эвакуации и избегание препятствий или опасных зон. Для этого могут применяться различные методы машинного обучения, генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и другие технологии [6, с. 269-274; 7, с. 5-13].

Рис. 3.

Не стоит оставлять без внимания программу Forma от Autodesk которая

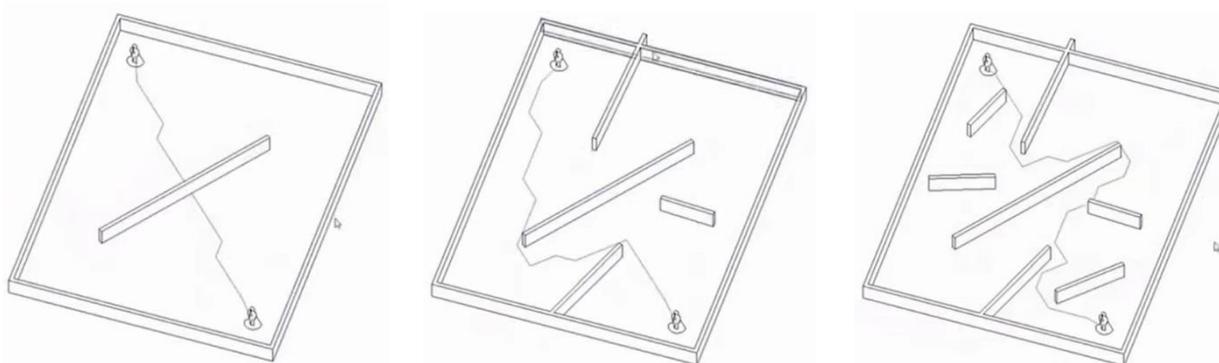


Рис 3. Пример использования ИИ при расчете оптимального маршрута при эвакуации
 [Источник: <https://www.archdaily.com/937772/how-will-generative-design-impact-architecture>]

смогла себя порекомендовать в начальном этапе проектирования, а именно в концептуальном. Forma — это инновационная платформа, которая интегрирует ИИ в процесс архитектурного проектирования. Инструмент предлагает возможности для упрощения и улучшения процесса создания и анализа проектов, включая в себя создание базовых концепций на основе вводимых

параметров, оптимизацию планировок и выбор оптимальных решений в соответствии с заданными критериями. Кроме того, программа обладает аналитическими инструментами, которые позволяют проводить детальный анализ энергоэффективности, освещения и устойчивости конструкции. Используя данные, собранные в реальном времени и анализируемые с помощью искусственного интеллекта, архитекторы могут принимать более обоснованные и информированные решения на каждом этапе проектирования. Благодаря возможностям машинного обучения, Forma также способна предлагать пользователю инновационные идеи и концепции, основанные на данных и аналитике, что помогает расширить креативный потенциал проектировщиков [4, с. 289-291; 5, с. 353-357].

Искусственный интеллект в архитектурном творчестве. Применение искусственного интеллекта (ИИ) в архитектуре стало объектом интереса из-за его потенциала в творческом процессе. Хотя архитектура является отраслью, которая медленно интегрирует новые технологии по сравнению с другими искусствами, такими как цифровая живопись или музыка, ИИ обладает способностью генерировать архитектурные образы в соответствии с художественным стилем конкретных архитекторов.

Отличным примером для поиска творческого вдохновения для архитекторов и дизайнеров может послужить платформа «Midjourney» — нейросеть генерирующая картинки по текстовому описанию. Midjourney особенно полезен, когда архитекторы сталкиваются со сложными задачами проектирования или когда они хотят изучить новые возможности дизайна. Это позволяет взглянуть на процесс по-новому, что может привести к инновационным решениям и прорывным идеям. Как это работает? Платформа использует алгоритмы машинного обучения для изучения текстового описания, предоставленных архитекторами, и создания дизайнов, отвечающих их потребностям. Пример работ платформы показан на рис. 4. Текстовое описание «Футуристический современный оперный театр, спроектированный Захой Хадид», изменение описания «Футуристический современный, яркий, красочный оперный театр, спроектированный Арата Исодзаки».

- Архитектор описывает результат. В запросе могут содержаться детали, такие как желаемый стиль здания, местоположение и функция.
- Midjourney генерирует образ на основе запроса. Дизайн может быть неидеальным, но он способен дать отправную точку для работы архитектора.
- Архитектор дает обратную связь о том, что ему нравится, а что нет. Обратная связь используется для создания нового дизайна, близкого к видению архитектора.

- Архитектор может продолжать итерировать дизайн, предоставляя обратную связь и получая новые варианты, пока не будет удовлетворен конечным результатом.



Рис 4. Генерация изображений в платформе Midjourney. (a) В стиле Захи Хадид, (b) В стиле Арато Исодзаки. [Источник: <https://www.maket.ai/post/generative-ai-meets-architecture-using-midjourney-to-generate-innovative-ideas#:~:text=Midjourney%20is%20a%20software%20that,%2C%20materials%2C%20and%20environmental%20impact.>]



Рис 5. Veras: средство визуализации на основе искусственного интеллекта для моделей Revit. [Источник: <https://aecmag.com/visualisation/veras-ai-based-renderer-for-revit-models/>]

Veras для Revit. Veras от EvolveLab — это приложение для визуализации на базе ИИ. Он работает в качестве плагина для различных архитектурных программ, но наибольший интерес вызывает его совместная работа в среде Revit. Плагин способен генерировать изображения на основе 3D-модели, для поиска творчества и вдохновения. Преимущество Veras над Midjourney заключается в том, что геометрия дает ИИ трехмерные ограничения. Он не изменит слишком радикально форму или объем здания, но удивительно быстро меняет материалы, окружающую среду, время суток. Он может создавать

фотореалистичные изображения за считанные минуты, например для презентации клиентам **Рис 5**.

Для решения разнообразных творческих задач в современной архитектуре

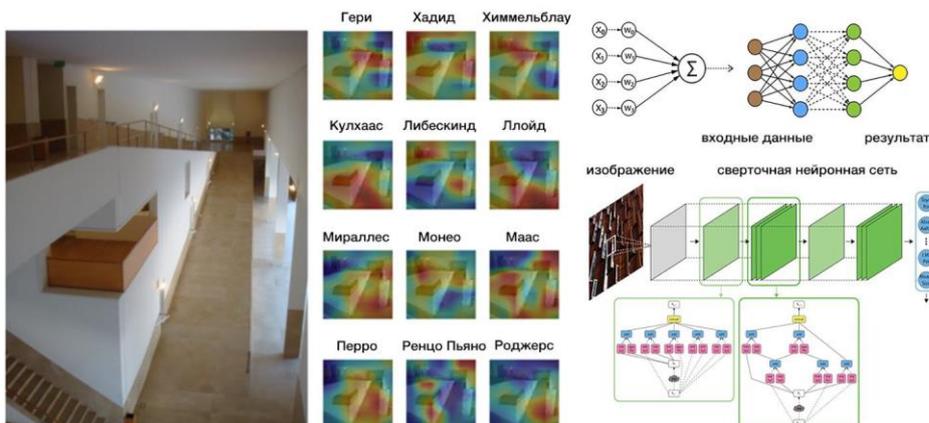


Рис 6. Применение искусственного интеллекта для определения архитектора-автора по фотографии архитектурного объекта, Ян Кудзик, Гданьский политехнический университет, Польша, 2018

[Источник: https://marhi.ru/AMIT/2020/2kvart20/PDF/19_saleh.pdf]

все чаще используются современные цифровые методы. Один из таких методов - сверточные нейронные сети, основанные на глубоком машинном обучении. Эти алгоритмы, известные как искусственный интеллект, обеспечивают более точные и сложные решения. Недавнее развитие компьютерного зрения является примером таких инноваций. Оно позволяет архитекторам распознавать архитектурные детали на фотографиях, определяя стиль и эпоху объекта **Рис 6**. Это исследование подчеркивает значимость компьютерного зрения в определении авторства архитектурных элементов [6, с. 357].

Заключение. Применение ИИ в архитектуре и строительстве открывает новые горизонты для индустрии, предлагая инновационные подходы к проектированию, оптимизации процессов и повышению эффективности. В то время как некоторые вызовы, такие как высокие затраты на внедрение и непростые технические задачи, все еще остаются актуальными, лидирующие компании и специалисты уже вкладывают средства и усилия в освоение этой области. Искусственный интеллект обещает значительно повысить производительность, снизить риски и предоставить новые возможности для инноваций. Следовательно, интеграция и использование ИИ становятся неотъемлемой частью современной архитектурной практики, способствуя развитию отрасли в целом.

Но несмотря на это внедрение ИИ в архитектуру вызывает определенные беспокойства у людей, к примеру потеря рабочих мест, уменьшение творчества. Однако, важно понимать, что ИИ служит скорее инструментом сотрудничества, чем заменой для архитекторов. Он способствует развитию творчества, предлагая новые идеи. ИИ следует рассматривать как возможность улучшения качества работы и повышения эффективности процесса проектирования.

Список литературы:

1. Matt Ramage. What Is Computational Design? // TrimbleConstruction. Article · April 21, 2022. URL: <https://constructible.trimble.com/construction-industry/what-is-computational-design>
2. Inês Caetano a, Luís Santos, António Leitaõ. Computational design in architecture: Defining parametric, generative, and algorithmic design // Frontiers of Architectural Research (2020) 9, 287e300 URL: <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.12.008>
3. Danil Nagy, Lorenzo Villaggi, David Benjamin. (2018). Generative Urban Design: Integrating Financial and Energy Goals for Automated Neighborhood Layout. SimAUD. URL: https://www.researchgate.net/publication/329855307_Generative_Urban_Design_Integrating_Financial_and_Energy_Goals_for_Automated_Neighborhood_Layout
4. Dr. (Mrs.) Pankaja G. Bagul, Dr. Nilesh J. Uke. (2014). Algorithms in Architectural Design. International Journal of Electronics Communication and Computer Engineering. Volume 5, Issue (4) July, Technovision-2014, ISSN 2249–071X. Pune on April 5-6, URL: https://ijecece.org/Download/conference/Tech_Pune_2014/29.pdf
5. Салех М.С. (2023). Основные направления развития цифровых методов проектирования в новейшей архитектуре // Architecture and Modern Information Technologies. – 2020. – №2(51). – С. 35–115. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/2kvart20/PDF/19_saleh.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15119
6. Салех, М.С. Внедрение цифровых методов на различных этапах архитектурного проектирования // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – №1(54). – С. 268–278. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/1kvart21/PDF/18_saleh.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-1-268-278
7. Салех, М.С. Применение современных методов автоматизированного проектирования для формообразования и расчета сооружений прогрессивной архитектуры // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. Москва, 2016. –№ 6 декабрь. С. 8–13.

УДК 728.1, 728.2

Основные принципы и приемы проектирования экоустойчивых МФЖК

Бекежан Абылай Дакенулы

Abylai.bekezhan@mail.ru

Магистрант Факультета Архитектуры КазГАСА

«Международная образовательная корпорация. Кампус КазГАСА» Алматы,
Республика Казахстан

Научный руководитель – Исабаев Галым Абдыкаимович,

кандидат архитектуры, профессор-исследователь Факультета Архитектуры
«Международная образовательная корпорация. Кампус КазГАСА» Алматы,
Республика Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются основные принципы и приемы проектирования экологически устойчивых multifunctional жилых комплексов (МФЖК). В контексте современных вызовов, связанных с изменением климата, урбанизацией и увеличением населения, внимание к разработке жилых комплексов, которые минимизируют негативное воздействие на окружающую среду, становится все более актуальным. Основной упор

сделан на изучение данного вопроса с точки зрения архитектурного, а не инженерного подхода. Выделяются следующие основные принципы проектирования экологически устойчивых МФЖК: эффективное использование ресурсов, минимизация негативного воздействия на окружающую среду, учет потребностей и предпочтений жителей, инновационные технологии и решения, вовлечение сообщества и социальная адаптивность. Результаты исследования представляют собой вклад в область устойчивого проектирования и могут быть использованы как исследователями, так и практиками в процессе проектирования и строительства экологически устойчивых МФЖК с целью создания более жизнеспособных и устойчивых городских сред.

Ключевые слова: архитектура, мультифункциональные жилые комплексы, экоустойчивая архитектура, энергоэффективность, экология, планировка, атриумное пространство, сбор дождевой воды, система сбора отходов, зеленый фасад, экоматериалы, строительство, общественная зона, социальное проектирование, устойчивое развитие, инновационные технологии, зеленое строительство, принципы проектирования, архитектурные приемы.

Введение. В наше время многофункциональные жилые комплексы становятся важным элементом организации городского пространства, отвечая разнообразным потребностям современного человека. В них сочетаются жилье, работа, общение и отдых, создавая многогранный городской ландшафт. В свете негативных последствий строгой микрорайонной структуры и ухудшения экологической ситуации, а также истощения природных ресурсов, возрастает необходимость в экологически устойчивом развитии. Строительная отрасль сталкивается с актуальной задачей создания зданий, соответствующих международным экологическим стандартам. Такие здания проходят комплексный анализ, охватывающий расположение, энергоэффективность, использование экологичных материалов, создание благоприятного микроклимата и обеспечение здоровья и комфорта для обитателей.

Понятие "устойчивости", выдвинутое Всемирной комиссией по окружающей среде и развитию, означает обеспечение потребностей текущего поколения без ущемления возможностей будущих поколений удовлетворить свои потребности. В мире наблюдается высокий уровень энергопотребления как в сфере жилищного, так и промышленного секторов (причем доля жилищного фонда составляет 40% от общего объема) [1]. Не менее тревожна и практика выброса парниковых газов в атмосферу, которая существенно превышает аналогичные показатели других источников. Важно отметить, что современные меры по энергосбережению должны не только способствовать экономии ресурсов, но и улучшать комфортность жилых помещений, а также сохранять окружающую среду и здоровье людей на протяжении всего срока эксплуатации. Этот комплексный подход к энергосбережению включает в себя основные принципы устойчивого развития, основанные на балансе экономических, экологических и социальных интересов общества.

При разработке экологически устойчивых многофункциональных жилых комплексов (МФЖК) необходимо учитывать методы, выведенные в

соответствии с тремя ключевыми принципами устойчивого проектирования. Эти принципы направлены на повышение энергоэффективности зданий, обеспечение безопасности окружающей среды и создание комфортных условий проживания для различных социальных групп.

Оптимизация планировки и компактность зданий.

При выборе архитектурного решения для здания следует учитывать его энергоэффективную форму с целью снижения потерь тепла. Это оправдывается не только оптимальным использованием возобновляемой энергии, но и эффективным управлением энергией, поступающей из инженерных систем здания. Кроме того, форма здания и его ориентация должны способствовать использованию благоприятных факторов окружающей среды и минимизировать негативное воздействие внешних условий. Принципы проектирования объемно-планировочных решений также включают в себя стремление к увеличению компактности здания с целью снижения удельной площади поверхности, через применение коэффициента компактности K (m^2/m^3) [2].

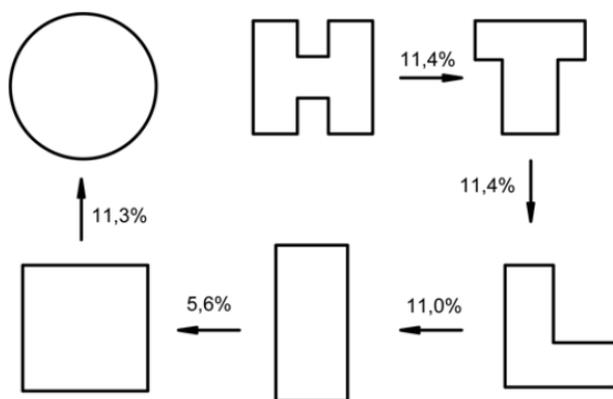


Рис. 1. Влияние конфигурации плана здания на его энергопотребление (стрелкой показано направление роста энергоэффективности). Источник:

<https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-vliyaniya-formy-zdaniya-na-ego-energoeffektivnost>

Исходя из данных, представленных на рисунке 1, здания с круглой конфигурацией демонстрируют наименьшее энергопотребление на единицу площади пола. Однако, следует учитывать, что возведение таких зданий может сопровождаться значительными затратами на строительство и привести к трудностям с внутренней планировкой помещений. Из этого следует, что конфигурация плана наиболее близкая к квадрату является более предпочтительной для проектирования энергоустойчивого жилья.

Основополагающим фактором при оптимизации планировки является его ориентация на юг. Данный метод подразумевает максимальное использование естественного освещения и обогрева. Установка витражных окон с южной стороны способствует инсоляции и обогреваться солнечными лучами внутренним помещениям, а небольшие окна в северной стороне вентилированию и естественному кондиционированию. Технологии пассивного дома с высокой теплоизоляции ограждающих конструкции позволяют удерживать внутреннюю благоприятную атмосферу и блокировать неблагоприятную обстановку снаружи здания. При проектировании

остекленных конструкций зданий рекомендуется применять энергосберегающие стекла, обладающие солнцезащитными свойствами. Такие стекла способны регулировать проникновение солнечной энергии, что позволяет поддерживать комфортный внутренний микроклимат и снижать энергопотребление здания.

Создание атриумных пространств в структуре МФЖК.

Атриумы способствуют естественному проникновению света и воздуха внутрь здания, что позволяет снизить зависимость от искусственного освещения и кондиционирования воздуха. Это сокращает энергопотребление и снижает нагрузку на системы отопления и охлаждения (**рис. 2.**). Зеленые насаждения и водные элементы в атриумах способствуют созданию более комфортного микроклимата внутри комплекса. Растения улучшают качество воздуха, поглощают углекислый газ и выбрасывают кислород, а также снижают уровень шума и пыли. Также, атриумы могут служить местом для общественных мероприятий, встреч жильцов и они могут содержать зоны отдыха, игровые площадки, кафе и другие общественные пространства [3]. Это способствует формированию сообщества и повышает качество жизни жителей.



Рис. 2. Устройство атриума в офисном комплексе в Виктории, Канада. Источник: https://www.archdaily.com/226201/the-atrium-dambrosio-architecture-urbanism?ad_medium=gallery

Зеленые фасады и крыши.

На сегодняшний день все чаще на кровлях жилых зданий организуют зеленые сады и даже мини-фермы. Это популярное решение не только придает эстетическую привлекательность зданию, но и обладает целым рядом практических преимуществ. Зеленая кровля способствует экономии электроэнергии, так как сохраняет прохладу в помещении в периоды жаркой погоды, что позволяет снизить использование кондиционирования воздуха и тем самым экономить до 25% электроэнергии. Кроме того, она обладает отличными теплоизоляционными свойствами, что существенно уменьшает затраты на отопление в зимний период. Еще одним важным преимуществом является разгрузка водостоков: за счет поглощения большей части осадков грунтом на крыше, зеленая кровля помогает снизить нагрузку на канализационную систему. Создание вертикальных ферм формирует уголки природы в пространстве жилой зоны, а также расширяет функциональные возможности содержания МФЖК (**рис. 3.**).

Вертикальная ферма – это здание или его часть (крыша, фасад, атриум), в котором за счет ярусного расположения плоскостей для выращивания, при небольшой площади основания и достаточной высоте, становится возможным размещение целого агропромышленного комплекса [4].

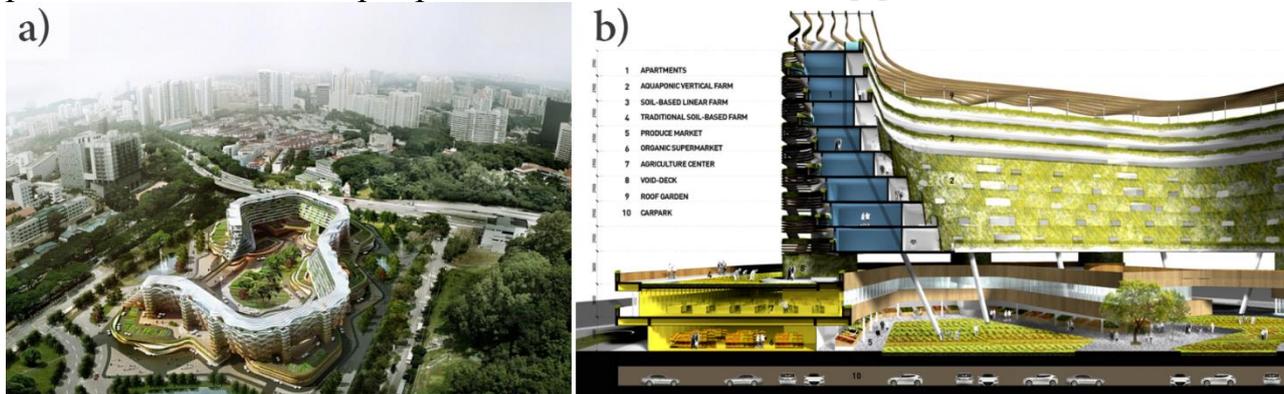


Рис. 3. а) МФЖК «Домашняя Ферма», б) Поперечный разрез сооружения. Источник: <https://sad.ukr.bio/ru/news/16103/>

Вертикальные фермы предоставляют уникальные возможности для жильцов здания не только в выращивании свежих и здоровых овощей, но и создают новые рабочие места и дополнительные источники дохода от продажи урожая. Они способствуют формированию чувства общности с соседями, так как объединяют людей в совместном уходе за растениями и обмене опытом. Важно также отметить, что вертикальные фермы помогают сохранить традиции сельского хозяйства даже в городской среде. Кроме того, они регулируют микроклимат в здании, служат солнцезащитой и способствуют улучшению экологии в городе.

Зона общего пользования внутри жилой части здания.

Этот метод создания внутренней структуры основан на смещении одного из двух уровней каждой квартиры (рис. 4). В результате формируется общее пространство для жильцов внутри каждой отдельной секции здания. Это пространство может использоваться в качестве коворкингов, переговорных и для проведения личных встреч и мероприятий. Создание таких отдельных рабочих зон является ключевым аспектом для обеспечения эффективной работы и поддержания психического здоровья человека.



Рис. 4. Формирование зоны общего пользования и оранжерей. Источник:

<https://modern-construction.ru/archive/4-35-2023-april/the-concept-of-a-residential-complex-with-public-spaces-the-formation-of-a-polycentric-urban-environment>

Благодаря многоуровневой конструкции здания, где как минимум три стены и крыша обладают прозрачными свойствами, обеспечивается достаточное количество естественного света для роста растений. Такие пространства, вроде оранжерей, положительно влияют на психическое состояние человека, особенно в периоды осени и зимы, и способствуют улучшению качества воздуха в здании, что в свою очередь оказывает благоприятное воздействие на физическое состояние людей [5]. Эти пространства могут быть использованы не только для выращивания растений, но и как общедомовые зоны различного назначения: библиотеки, бары, кафе, караоке, кинотеатры под открытым небом, театры, музыкальные центры, художественные залы, игровые центры и многое другое.

Системы управления ресурсами.

Системы сбора дождевой воды в МФЖК являются важным компонентом стратегии устойчивого развития. Эти системы позволяют эффективно использовать ресурсы, снижать нагрузку на городскую инфраструктуру и сокращать расходы на воду. Дождевая вода собирается с крыш зданий или других поверхностей и направляется в специальные резервуары для хранения. Эти резервуары могут быть подземными или наземными в зависимости от местных условий и предпочтений. Прежде чем дождевая вода может быть использована для повторного использования, она обычно проходит через систему фильтрации и очистки. Это может включать в себя удаление механических загрязнений, а также процессы, такие как обеззараживание и удаление химических загрязнений. Очищенная дождевая вода может использоваться для различных целей внутри жилого комплекса, таких как полив зеленых насаждений, заполнение бассейнов или прудов, а также для систем орошения и промышленных нужд (рис. 5. а). Это позволяет сократить использование пресной воды из муниципальных источников [6].

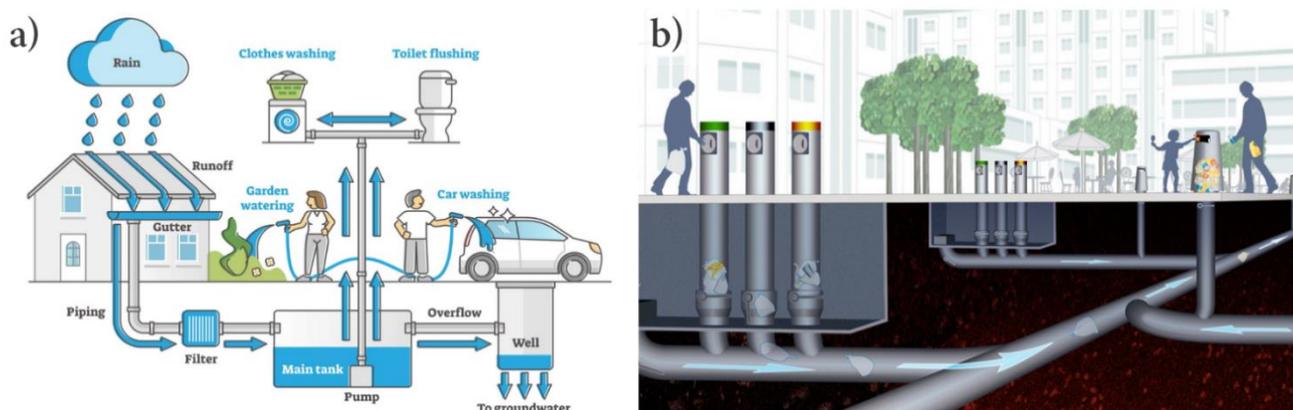


Рис. 5. а) Технология сбора дождевой воды, б) Система раздельного сбора отходов с пневмотранспортом. Источник:

<https://sacleanwater.com/wp-content/uploads/2022/07/Rainwater-Harvesting-How-does-it-work.png>

<https://www.abc.net.au/news/2016-09-21/maroochydore-rubbish-revolution-envac-underground/7864272?pfmredir=sm>

Система раздельного сбора отходов с использованием пневмотранспорта в жилых комплексах представляет собой инновационный подход к управлению отходами, который способствует снижению экологического следа и повышению эффективности сбора и переработки материалов. Жильцы могут разделять отходы на различные категории, такие как бумага, пластик, стекло, металл и органические отходы. Для этого могут использоваться специальные контейнеры с соответствующей маркировкой. Вместо традиционного сбора мусора с помощью мусоровозов, в жилом комплексе может быть установлена пневмотранспортная система (рис. 5. б). Она позволяет транспортировать отходы по трубопроводам прямо к центральной станции сбора. Отсортированные отходы собираются в центральной станции, где происходит дальнейшая обработка и переработка.

Внедрение инновационных технологий.

Представленный метод предусматривает установку солнечных панелей для использования солнечной энергии в энергетическом обеспечении здания, а также ветрогенераторов для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора и последующего превращения ее в электроэнергию. Для оптимальной работы системы необходимо установить солнечные панели под определенным углом относительно солнца, а ветрогенераторы – с учетом направления ветрового потока. Также, установка приточно – вытяжной системы вентиляции (рекуперативная система), трансформируемых элементов фасада для регулирования внутреннего климата в разные погодные условия и технологии “умного дома” обеспечивают высокий уровень комфорта для жителей при минимальном воздействии на окружающую среду.

Жизненный цикл проектирования.

При проектировании экоустойчивых жилых комплексов предпочтение отдается материалам с низким уровнем экологической нагрузки, таким как древесина, переработанные материалы, биоудобрения и др. Это помогает

снизить негативное воздействие на окружающую среду. В существующей традиционной модели строительства наблюдается неэффективное использование строительных материалов после демонтажа зданий. Со временем в мире накапливается все больше строительных отходов, которые часто направляются на специализированные свалки. Однако такой метод утилизации приводит к серьезным экологическим проблемам и нарушению природного баланса.

Жизненный цикл здания определяется как период времени от момента его создания до полной ликвидации (демонтажа). Экологически ориентированный подход в этом контексте заключается в переработке строительных материалов с целью их вторичного использования для создания новых архитектурных объектов и форм. Процесс переработки строительных отходов включает в себя использование материалов, таких как железобетонный лом, пластик, стекло, дерево, асфальт, кирпич и другие каменные материалы, а также металлолом, такой как арматура, перегородочные профили, перила и прочее. Строительный мусор, основой которого является железобетон, обрабатывается с помощью экскаваторов. Бетонные отходы подвергаются переработке в щебень, который может быть использован для наполнения болот или восстановления дорожного покрытия. Асфальтовое покрытие, после нагрева, может быть использовано при строительстве дорог. Арматурная сталь также может быть успешно использована после переработки. Среди всех строительных отходов наиболее распространенным является металлический лом, который подвергается сортировке и отправляется на переработку на промышленные предприятия [7].

Социальная адаптивность и партиципация.

МФЖК должны предоставлять не только жилье, но и разнообразные социальные, коммерческие и общественные функции, такие как магазины, рестораны, культурные центры, выставочные павильоны, социально-досуговые центры и т.д., что способствует созданию живого и устойчивого социокультурного окружения. Важно адаптировать дизайн и концепцию жилого комплекса к уникальным потребностям и предпочтениям конкретного сообщества. Партиципация или соучаствующее проектирование заключается в том, чтобы активно вовлекать жителей и заинтересованные стороны в процесс проектирования уже на ранних стадиях. Это может включать в себя проведение общественных слушаний, опросов, фокус-групп и других форм общественного обсуждения. Следует обеспечить прозрачность в процессе проектирования, предоставив жителям доступ к информации о планах, концепциях и принимаемых решениях. Это поможет установить доверие и сформировать понимание между различными заинтересованными сторонами. Важно учитывать разнообразие населения при проектировании жилых комплексов, включая доступность для людей с ограниченными физическими возможностями, учет культурных особенностей и потребностей различных возрастных групп.

Заключение. В современном мире, где вопросы энергетической эффективности и сохранения окружающей среды становятся все более

приоритетными, архитектурное проектирование приобретает новый уровень значимости. По мере улучшения экономического положения общества возрастает его потребность в архитектурных ресурсах - земле, зданиях, строительных материалах, энергии и других ресурсах. Это, в свою очередь, увеличивает влияние архитектуры на глобальную экосистему, которая включает в себя не только неорганические элементы, но и живые организмы, а также человеческое население. Основная цель устойчивого проектирования заключается в том, чтобы обеспечить благополучие и сосуществование всех этих компонентов. Архитекторам требуется обширный набор знаний, навыков и компетенций, чтобы достичь этой цели, предлагая инновационные концепции для создания экологически устойчивых многофункциональных жилых комплексов. Исходя из этой философии, при проектировании таких комплексов можно выделить три основополагающих принципа:

Принцип 1: Экономия ресурсов

Принцип экономии ресурсов направлен на сокращение использования невозобновляемых ресурсов во время строительства и эксплуатации жилых комплексов, с акцентом на использовании возобновляемых источников энергии. Энергопотребление, водоэффективность, архитектурные решения и сохранение материала - ключевые аспекты этого принципа, каждый из которых сосредотачивается на определенном ресурсе, необходимом для строительства и эксплуатации зданий.

Принцип 2: Жизненный цикл проектирования

Принцип жизненного цикла проектирования ("от колыбели до могилы") учитывает экологические последствия всего жизненного цикла архитектурных ресурсов - от добычи материалов до их возвращения в природу. Этот принцип основан на представлении о том, что материалы могут переходить из одной формы полезного использования в другую, не ограничиваясь определенным сроком службы.

Принцип 3: Гуманное проектирование

Гуманное проектирование представляет собой третий, и, вероятно, самый значимый, принцип устойчивого развития. В то время как экономия ресурсов и реальное проектирование жизненного цикла направлены на повышение эффективности использования ресурсов, гуманный дизайн охватывает благоприятность для всех элементов глобальной экосистемы, включая растения и животных. Этот принцип вытекает из гуманитарных и альтруистических целей, основанных на уважении жизни и достоинства всех организмов. Дальнейшее исследование подтверждает, что этот принцип укоренен в необходимости сохранения цепочки элементов экосистемы, воздействующих на жизнедеятельность человека.

В современном обществе, где более 70% времени жизни человека проводится внутри помещений, архитектуре приходит важная роль в создании среды, которая обеспечивает безопасность жителей, поддерживает их здоровье, физиологический комфорт, психологическое благополучие и повышает производительность.

Список литературы:

1. Енин, А. Е. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ (АРХИТЕКТУРНОЙ) СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ / А. Е. Енин, К. Акуфуна // Архитектурные исследования. – 2017. – № 1(9). – С. 71-79. – EDN YRSSON.
2. Рубцова М. В., Семенова Э. Е. УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ЗДАНИЯ НА ЕГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ // Инженерно-Строительный Вестник Прикаспия. 2021. №2 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-vliyaniya-formy-zdaniya-na-ego-energoeffektivnost> (дата обращения: 14.03.2024).
3. Медведева Н.Ю., Паршин А.Н. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АТРИУМНЫХ ПРОСТРАНСТВ В АСПЕКТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ // Градостроительство и архитектура. - 2020. - Т. 10. - №1. - С. 148-156. doi: 10.17673/Vestnik.2020.01.19
4. Насырова Феруза Шавкатовна ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ В ПРОЕКТАХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ БЮРО // Наука, образование и экспериментальное проектирование. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vertikalnye-fermy-v-proektah-zhilyh-zdaniy-sovremennyh-arhitekturnyh-byuro> (дата обращения: 16.03.2024).
5. Анна Алексеевна Самсонидзе КОНЦЕПЦИЯ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА С ОБЩЕСТВЕННЫМИ ПРОСТРАНСТВАМИ: ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИЦЕНТРИЧНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ / Алексеевна Самсонидзе Анна // Современное строительство и архитектура. - 2023. - №4 (35). - URL: <https://modern-construction.ru/archive/4-35-2023-april/the-concept-of-a-residential-complex-with-public-spaces-the-formation-of-a-polycentric-urban-environment> (дата обращения: 16.03.2024). - doi: 10.18454/mca.2023.35.4.001
6. Давыдова Е.В., Ким А.Н., Неделько Д.А. СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В МОДЕЛИРОВАНИИ И ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМ СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. №4 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-dostizheniya-v-modelirovanii-i-vnedrenii-sistem-sbora-dozhdevoy-vody-v-tselyah-ustoychivogo-razvitiya> (дата обращения: 17.03.2024).
7. Юсупова Элина Эдуардовна, Агьямова Заира Мухаматдиновна, Короткова Светлана Геннадьевна Разработка концептуальной модели многофункционального жилого здания на основе классификации приемов устойчивого проектирования // Известия КазГАСУ. 2019. №2 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-kontseptualnoy-modeli-mnogofunktsionalnogo-zhilogo-zdaniya-na-osnove-klassifikatsii-priemov-ustoychivogo-proektirovaniya> (дата обращения: 17.03.2024).

УДК 728.1

Сохранение и реставрация памятников архитектуры периода Золотой Орды и Казахского Ханства на территории Казахстана

Кенесбеков Дінмұхаммед Серікұлы

dkenesbekov03@mail.ru

студент 3 курса специальности «Архитектура»

Академии Строительства, Архитектуры и Дизайна

Научный руководитель – Донченко Семен Александрович

Магистр технических наук, ассистент профессора,

Академия строительства архитектуры и дизайна,

Каспийский Общественный Университет,

Алматы, Казахстан

Аннотация: статья является работой студента посвященной теме сохранения древних архитектурных памятников эпохи средневековья и нового времени, а именно: периода Золотой Орды и Казахского ханства на нынешней территории Республики Казахстан. В связи с повышенным подъёмом интереса в последнее время к национальной истории и культуре, статья затрагивает актуальную на сегодняшний день тему. Помимо подробного текстового описания, в статье также присутствуют некоторые иллюстрации объектов, с целью большего понимания и осведомленности.

Ключевые слова: реставрация памятников архитектуры, мавзолей, методы реставрации, памятники архитектуры, сооружения культуры, исторические периоды.

Архитектура на территории Казахстана претерпевала значительные изменения, в зависимости от конкретного исторического периода. От эпох древности до нынешнего времени, от которых сохранилось некоторое количество значимых архитектурных и культурных памятников.

Большая часть из этих памятников, относятся к периоду между IX до XIX вв. которые в включают в себя, различные типы памятников или других видов объектов: от погребальных сооружений (мавзолей), места захоронений (кладбища), древние курганы с археологическими находками, до целых руин некогда процветающих городов прошлого.

Одним из таких мавзолеев является мавзолей Жошы-Хана или Джучи-Хана расположенный в местности Улытау. Данное здание представляет из себя довольно большое объемное сооружение, выполненное в форме куба, имеющего Айван-парадный вход в сам мавзолей и увенчанное куполом сферической формы [3].



Рис. 1: Мавзолей Жошы-Хана в разные годы-20-21 века [1]

Интерес представляет тот факт, что купол мавзолея выложен полированными изразцами синего цвета, что также сочетается с подобным декоративным поясом на Айване мавзолея (рис. 1). Само здание выглядит нарядно и выполнено из обожженного красного кирпича. Рядом с мавзолеем находятся остатки еще нескольких более малых по размеру и масштабам мавзолеев, выполненных в свое время также из кирпича или сырцового кирпича [4].

Место расположения мавзолея является относительно доминантным. Он располагается на невысоком холме и виден издалека. Купол мавзолея венчает Алем (этим термином принято обозначать металлическую вершину венчающую купол). Мавзолей проходил реставрацию в 20 столетии и также в мавзолее выполнялись раскопки под руководством видных ученых археологов, историков, в частности Алкея Маргулана [5].

Последнюю внушительную реставрацию мавзолей прошел в 21 столетии когда рядом с самим зданием был открыт музей-ставка Жошы –Хана. Создание музея стало своеобразной данью памяти одного из известных сыновей Чингисхана.

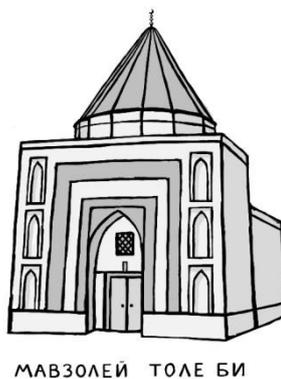
По результатам реставрации были, к примеру, воссозданы Алем на куполе мавзолея, изразцы, изразцовый пояс на Айване мавзолея. Территория вокруг мавзолея также была обустроена и облагорожена. Несомненно, интерес представляет также и культурный комплекс, расположенный рядом с мавзолеем. Комплекс является историко-культурным центром по изучению истории Золотой Орды (рис. 2), и несомненно дополняет само здание мавзолея. Рядом с комплексом расположен памятник Жошы-Хану, выполненный из бронзы высотой вместе с постаментом практически 5 метров [1].

Само здание комплекса венчает купол, стилизованный под формы типичные для периода погребальной архитектуры Золотой Орды формы.



Рис. 2: Историко-культурный центр Жошы-хана в процессе строительства[1]

Другим известным памятником эпохи Казахского Ханства можно назвать Мавзолей Толе-Би (Калдыргач-Бия) находящийся в г. Ташкент. Мавзолей сложен из обожженного кирпича и имеет также довольно крупный Айван, украшенный симметрично расположенными арочными стрельчатыми нишами. Здание мавзолея венчает купол конической формы, имеющий грани, покрытые поливными изразцами синего или бирюзового цвета [2].



МАВЗОЛЕЙ ТОЛЕ БИ

Рис. 3: Мавзолей Толе-Би в г. Ташкент [2]

Над входом в мавзолей находится небольшое окно, служащее для доступа света внутрь помещения мавзолея. Портал или Айван мавзолея украшен также поливными изразцами – результат современной реставрации погребального сооружения. В мавзолее по преданию покоится один из 3 уважаемых биев-Толе Би (рис. 3).

Стоит также учесть и некоторые факторы которые повлияли на состояния некоторых памятников прошлого. Одним из таких факторов, можно упоминуть как период времени к которому они относятся. К примеру, эпоха Золотой Орды, время которое тесно переплетается с военными компаниями среднеазиатского полководца Тимур, который вел свои военные действия также на ближнем востоке и Индии.

Но, стоит отметить что как раз в этот период, происходит образования некоторых значительных архитектурных памятников, самый известный из которых Мавзолей Ходжи Ахмеда Яссауи, который был сооружен по приказу того же самого Тимура в честь победы в битве над ханом Золотой Орды.



Рис. 4: Мавзолей Ходжи Ахмеда Яссауи в г. Туркестан [3]

Однако строительство прекратилось после смерти Тимура, и так и не было завершено. Территория (0,55 га) ограничивается мавзолеем, стоящим на территории бывшей цитадели, и археологической зоной средневекового города Яссы [6].

Прямоугольный в плане и высотой 38,7 метра мавзолей является одним из крупнейших и наиболее хорошо сохранившихся образцов Тимуридского строительства. Сообщается, что сам Тимур участвовал в его строительстве, и для работы над проектом были наняты опытные персидские мастера. Его новаторские пространственные решения, своды, купола и убранство послужили прототипами для других крупных построек периода Тимуридов, в частности в Самарканде.

Он остался незавершенным, что документально свидетельствует о методах строительства того времени и имело уникальный архитектурный облик [6].

Мавзолей, считающийся выдающимся примером дизайна Тимуридов, который способствовал развитию исламской религиозной архитектуры, построен из обожженного кирпича и содержит тридцать пять комнат, выполняющих ряд функций. Это многофункциональное сооружение типа ханаки, выполняющее функции мавзолея и мечети. Над главным залом (Казандык) возвышается конически-сферический купол, крупнейший в Средней Азии.

Другие примечательные атрибуты включают фрагменты оригинальной настенной росписи в мечети, алебастровые сталактиты (мукарнасы) во

внутренней части куполов, глазурированные плитки с геометрическими узорами и эпиграфическими орнаментами на внешних и внутренних стенах, надписи на стенах и тексты из Корана на барабанах куполов. Главный вход и часть интерьера остались незавершенными, что является исключительным свидетельством методов строительства того периода [6].

Памятники имели разную степень сохранности, одни сохранились до нас в первоначальном виде, другие более или менее находились в плачевном состоянии, третьи к сожалению, не сохранились и вовсе.

Так, в эпоху позднего существования Казахского ханства, следует отнести период образования и нашествия Джунгарского ханства. Впоследствии приведшие к длительному кровопролитному конфликту, с элементами опустошительной войны. То есть, применения тактик разгрома, истребления и также полного уничтожения различных элементов инфраструктуры, в том числе некоторые архитектурные памятники.

Исходя из всех выше перечисленных факторов, реставрация архитектурных памятников прошлого, является неотъемлемой задачей для сохранения объектов которые играют значимую роль в истории, культуре так и в архитектуры страны. Так как памятники представляют собой особую историческую ценность и наследие прошедшее через несколько веков.

Список литературы:

1. Историко-культурный комплекс имени Жошы-хана строят в Жезказгане, inform kz, 2020 г.-Режим доступа: https://www.inform.kz/ru/istoriko-kul-turnyy-kompleks-imeni-zhoshy-hana-stroyat-v-zhezkazgane_a3704290
2. Мавзолей Толе-Би (Калдыргач-Бий), BOOK TOUR, -Режим доступа: <https://bookatour.me/ru/uzbekistan/attraction/mavzoley-tole-bi-kaldirgach-biy-tashkent.html>
3. Мавзолей Джучи-Хана, Википедия-Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Мавзолей Джучи –Хана оказался построен после 100 лет после его смерти,-Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2022/06/03/ochi-khan-mausoleum>
5. Байпаков К. М. , Древние города Казахстана Аруна 2006 г., 384 с.
6. ЮНЕСКО (конвенция всемирного наследия), UNESCO; -Режим доступа: <https://whc.unesco.org/en/list/1103>

Секция 3. «Проблемы и перспективы развития дизайна»

УДК 903.2:902

Наскальные изображения: концептуальность, контекстуальность, практика

Елизавета Михайловна Шаронова
dr.elizabeth.sharounova@gmail.com
доктор PhD, ассоциированный профессор
Академия строительства архитектуры и дизайна
Каспийский Общественный Университет
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В статье рассмотрен феномен наскальных изображений в контексте современной парадигмы. На основании исследований в области археологии и искусствоведения дана интерпретация наскальных изображений в современном искусстве Казахстана. Автор приводит мнения специалистов по проблемным вопросам, связанным с изучением и интерпретацией наскальных изображений. В статье подчеркивается, что искусствоведческие полевые исследования наскальных изображений могут стать маркером, выявляющим новые грани понимания наскальных изображений. Автор считает, что наскальные изображения являются многогранным феноменом, представляет историческую, культурологическую, искусствоведческую и общечеловеческие ценности. Значение междисциплинарных исследований в этой области заключается в формировании целостного восприятия наскальных изображений.

Ключевые слова: наскальные изображения, современное искусство Казахстана, смысл и форма, междисциплинарные исследования

Иницилирующим моментом в обращении к данной теме послужила потребность в формировании целостного восприятия наскальных изображений, что требует рассмотрения концепта, контекста и особенностей исследовательской практики наскальных изображений.

Заявленная задача понимания общего контекста исследований наскальных изображений в Казахстане имеет как внутренние, так и внешние трудности. Обратимся вначале к внешним. К ним относятся прежде всего возросший интерес широкой общественности к петроглифам и нехватка источников. Источники должны быть достоверными и одновременно популярно излагающими информацию о наскальных изображениях в Казахстане.

Неспециалиста петроглифы привлекают символичностью и выразительностью форм; минимум средств максимум выразительности. Ученых наскальные изображения интересуют как источник сведений о сложной и наименее изученной области духовной и мировоззренческой жизни человека на разных этапах его развития (основной акцент делается на смысле). В то же время и ученые, и общественность тяготеют больше к исследованию формы нежели концептуальной сущности наскальных изображений.

Петроглифы вошли в повседневную жизнь казахстанцев на фоне возросшего интереса к истории и приобрели статус национального символа, вставшего в один ряд с золотым человеком. Наскальные изображения используются в видеороликах, отбивках новостей, заставках на телевидении, в

создании различных эмблем и логотипов, в оформлении брошюр, в качестве декоративных элементов интерьера и т.д. Свое отражение петроглифы нашли в творчестве казахстанских художников, старающихся соответствовать современным тенденциям в культуре и науке.

Символика наскальных изображений используется в работах таких художников, как А. Ахат («Солярные божества»), Нелли Бубе («Летопись» - полиптих), Б. Заурбекова («Звуки веков»), А. Мазаков («Сакский мотив»), С. Рыстан («Солнечное божество»), и многих других. Художник А. Аканаев разработал свою историко-философскую концепцию, которую он воплощает в своих работах. Одна из его картин, непосредственно отражающая его взгляд на события, происходившие в далеком прошлом - «Домалакана». Авторы уникального способа создания рельефных картин из кожи А. Иханова и Ж. Умбетов используют петроглифы в создании тематических композиций, таких как «Земля отцов», «Млечный путь», «Богиня» и др. Создатели произведений искусства из шерсти, семья Бапановых, в углу каждой своей работы ставят особый значок, очень похожий на петроглифы звериного стиля. Вышесказанное является отражением процесса популяризации наскальных изображений в качестве некоего национального символа, в свете чего следует разобраться в отрицательных и положительных сторонах этого процесса.

Популяризация наскальных изображений по средствам искусства имеет положительный момент - интерес к истории земли Казахстана. Существует определенная связь между научными открытиями и сюжетными линиями в искусстве. Однако проходит немало времени, прежде чем информация о научных исследованиях доходит до широкой публики в виде произведений искусства. Появляется в работах известных художников, именно в этот момент, информация становится широко популярной. Из этого можно сделать вывод, что связь между наукой и современным искусством играет значительную роль в процессе популяризации новейших научных изысканий, особенно в области истории.

Отрицательный момент заключается в том, что современные казахстанские художники, журналисты и оформители зачастую не понимают смысла наскальных изображений и применяют их в своих работах эклектически, сочетая порой несовместимые сюжеты. Конечно, стилизация допускает искажения. Однако, искажения, допускаемые в сюжетах имеющих статус национальных символов, влекут за собой изменения смысла.

Ирония заключается в том, что изменение смысла, при относительном сохранении формы, является характерным для петроглифов. Что частично может объяснить, почему петроглифы бронзы и железного века становятся национальными символами современного Казахстана; основой для выражения отношения людей к их собственной истории ориентированной относительно современной парадигмы ценностей. Однако, в свете того, что петроглифы являются не просто изображениями, а национальными символами, к форме последних следует относиться с определенным пиететом. Значительное искажение формы влечет за собой потерю всякого смысла.

В современной парадигме ценностей петроглифы выступают как историко-культурологические свидетельства глубины истории. Соответственно интерес представляет именно первоначальная форма изображения. Искажение формы влечет за собой, если можно так выразиться, любовь к мифам, а не к реальной истории, которая является не менее интересной.

Однажды запущенный процесс популяризации наскальных изображений обрел определенную самостоятельность и даже некую стихийность. Сегодня мы являемся свидетелями замены «вопросительных знаков», поставленных учеными по поводу еще не интерпретированных петроглифов, на «знаки восклицательные» в средствах массовой информации. Насколько эта проблема серьезна, если символика наскальных изображений является общенациональной?

Следует учитывать, что средства массовой информации и современное искусство имеют большое влияние на сознание людей; по этой причине необходима популяризация не только отдельно взятых изображений, что сейчас уже практикуется, но и концептов, заложенных в петроглифах; смыслов как структурирующих основ. Для формирования общей позиции относительно интерпретации петроглифов (смысла), необходим анализ проблемы изучения петроглифов и выведения некоторых концептуальных точек, которые впоследствии могли бы быть популяризированы вслед за формой. Возможно, в дальнейшем это могло бы повлиять на баланс между популяризацией формы и смысла, сформировав тем самым целостное восприятие наскального изображения.

Попытаемся раскрыть основания к способности петроглифов изменять свои смысловые рамки относительно парадигм. Сделаем мы это рассматривая петроглифы как явление, способное к развитию за счет изменения содержания, но остающегося при этом целостным. Целостность петроглифов заключается в их предназначении, т.е. в визуализации идеальных понятий посредством символических форм. Петроглифы — это подобие некоего храма, свободно меняющего концепты (Аллах, Тенгри и т.д.), но не меняющего при этом самой сущности Всевышнего.

Способность к модификации, гибкость структуры — это залог долгого существования петроглифов, начиная с первых изображений палеолита и заканчивая нашими днями. Отражение подобной религиозной толерантности можно найти на территории Казахстана в историческом ракурсе, что может являться еще одной причиной популярности петроглифов в Казахстане.

Тем не менее наскальные изображения на сегодняшний момент не воспринимаются как единая структура, как храм или святилище. Наиболее ярко это выражено в вопросе о том, как правильно называть петроглифы - «скоплениями» (что не предполагает структуры), или «святилищами» (что предполагает прежде всего культовую нагрузку, относительно которой должно восприниматься пространство святилища).

Наука о петроглифах и базовая наука археология - сравнительно молодые науки. Таким образом, еще одним внешним аспектом характера исследуемой

проблема является постоянно изменяющееся отношение в научной среде к наскальным изображениям. В частности, это хорошо отражено в установленной более точной датировке петроглифов Семиречья. Она была определена в результате исследований с применением комплексного подхода археологами А. Н. Марьяшевым, А. А. Горячевым, С. А. Потапоным в районе Чу-Илийских гор и их многочисленных отрогов, в горах Киндыктас, урочище Ой-Джайляу, в горах Анархай, урочище Тамгалы, на хребте Ешкиольмес, в долине реки Коксу, в горах Талдысай, Баян-Журек и т.д. Исследования позволили опровергнуть общепринятое мнение, сложившееся о Семиречье как об окраине культуры эпохи бронзы (Маргулановские чтения, институт археологии 2003 год). Внешнее есть отражение внутреннего. Поэтому для составления полной картины следует обратить внимание и на внутреннюю или методологическую сторону разбираемой проблематики.

Полевые исследования наскальных изображений сравнительно дорогостоящее занятие. Для уменьшения затрат в поле выезжают археологи, собирающие информацию относительно петроглифов, а обработкой в дальнейшем занимаются специалисты разных направлений. Анализ святилища производится лишь на основе письменных источников (отчетах археологов). А это в целом неверно, так как подобная методика опирается на различие изначально задаваемых направлений исследования.

Любое исследование имеет конкретные задачи в контексте науки, на базе которой оно производится. Относительно этого собирается материал, ставятся определенные вопросы, по которым ведется полевое исследование, а затем на его основе составляются отчеты. Впоследствии обработка этого материала идет на базе другой науки, соответственно, ставятся иные задачи, решение которых в процесс сбора полевой информации могло остаться за рамками исследований. Тем не менее решение этих задач иногда основывается только на полевом материале, собранном археологами, в котором необходимых решений просто нет.

Существует еще один немаловажный аспект, касающийся восприятия наскальных изображений и специфики их полевого исследования. Как и в случае с другими предметами искусства, восприятие и исследование наскальных изображений своеобразно. Простое воспроизведение на бумаге копии работы дает намного меньше информации, нежели подлинник произведения (одно дело - холст и масло, другое - бумага и типографская краска). Петроглифы являются частью скальных массивов, располагающихся в пространстве святилища, не имеющих физических границ. Скальные образования и плоскости, с различной диспозицией имеют свой "тон" в общей симфонии смысла. Их направление относительно сторон света подсказывает нам в каком контексте следует интерпретировать то или иное изображение, композицию. Некоторые сюжеты воспринимаются с определённой точки зрения, другие своей спецификой имеют четкое прочтение в определенные часы. Особенно это видно на примерах наиболее древних петроглифах, чья патина по тону не отличается от патины поверхности скалы. Помимо

визуального восприятия наскальных изображений, возможен еще и тактильный способ прочтения.

Вышеперечисленное позволяет представить сложность структуры святилища и то, каковы потери информации при перенесении отдельных изображений, вырванных из общего контекста на бумагу (калька, фотография, копия через целлофан). Копии петроглифов публикуются как черные пятна на белой бумаге, хотя на самом деле наскальные изображения гораздо светлей или имеют одинаковый тон с поверхностью скалы. Подобный негатив первоначального изображения должен восприниматься только как общая информация о петроглифе, как если бы мы пытались понять что-либо, например, о Леонардо да Винчи по негативу картины «Мона Лиза».

Еще один аспект специфики полевого исследования заключается в том, что традиционно отбирают немногие так называемые «шедевры», а массу других произведений древних художников не учитывают совсем. Таким образом, получается, что специалистам, не видевшим произведения наскального изобразительного искусства в реальности, приходится изучать его по вырванным из общего контекста «отрывкам», которые, к тому же, избраны в меру субъективных оценок археологов. Понятно, что анализировать петроглифы такими методами нельзя. Однако, к сожалению, именно такой способ изучения наскальных изображений наиболее распространен [1].

Безусловно, о перечисленных специфических чертах петроглифов, не отраженных на копиях или фото, можно прочесть в описательной части, но этого недостаточно для научного исследования. Научная работа должна основываться на определенных фактах, которые подтверждают ту или иную методику, зависящую от поставленных целей. А так как целью археолога является прежде всего определить дату, то исследование культуролога должно опираться на несколько другие методы в зависимости от поставленной цели. Выше сказанным можно объяснить сравнительно небольшое количество аналитических работ по петроглифам, тогда как полевого материала, собранного археологами, казалось бы, достаточно для исследований. Причина здесь в том, что материал для аналитической работы искусствоведа надо подбирать непосредственно в поле, так как материал археологических исследований для этого не подходит.

Ни одна область знаний не отличается столь широким диапазоном аспектов, далеко отстоящих друг от друга и нигде больше не вступающих в такую тесную взаимосвязь [2] как в изучении наскальных изображений. Таким образом, можно сделать вывод: человек, который изучает наскальное искусство, должен обладать не только практическими навыками работы с наскальными изображениями, но и быть весьма многогранным человеком. Кроме археологии, исследователь наскальных изображений обязан ориентироваться в ряде других дисциплин: от геологии до мифологии. Речь идет не просто о специалисте, который занимается петроглифами, но об особо одаренном человеке, а в целом таких людей, как известно, не много. Что же делать? В этом случае специалисты в области изучения петроглифов могли бы

прибегнуть к междисциплинарным исследованиям, что безусловно повысило бы эффективность решения различных задач.

Междисциплинарный метод изучения наскальных изображений является синтезом естественноисторических дисциплин на базе археологии. Судя по научным докладам и статьям последних лет, весьма эффективно привлечение дополнительных специалистов из других научных областей к изучению археологических памятников, что актуализирует междисциплинарный подход к наскальным изображениям.

Попытки осуществления привлечения различных специалистов к изучению петроглифов в Казахстане имеют место на практике, но они не имеют систематического характера. Одна из причин этого - заключается в том, что нужна определенная подготовка для работы с петроглифами и определенный уровень знаний об их специфике, другая нехватка средств на оплату услуг специалистов.

Работы на объекте должны проводиться наиболее оптимальным способом. Выбор специалистов должен быть обусловлен сущностью самих скоплений наскальных изображений и финансовыми возможностями. Из вышесказанного вытекает вопрос, каково же оптимальное количество исследователей и каких именно научных направлений? Безусловно, все зависит от конкретного исследуемого объекта, тем не менее вырисовывается круг изначально необходимых специалистов.

Приоритеты в практике и теории изучения наскальных изображений принадлежат археологии. Следовательно, именно археологи являются одними из ведущих специалистов в этой области. Петроглифы как объект исследования археологов являются частью различных культур и их своеобразным отражением. Поэтому исследования в области культурологии необходимы для понимания наскальных изображений. Петроглифы являются произведениями искусства, что обуславливает привлечения искусствоведов в процесс исследования. И, наконец, философия должна упорядочить и обобщить накопленный материал, внести основательность и глобальность в теоретическую часть, исполнить высшую функцию синхронизации и обобщения, посредством которого сформировать общую картину взаимодействия смысла и формы в наскальных изображениях. Это позволит расширить методологию изучения петроглифов и в целом их понимание.

Список литературы:

1. Формозов А.А. Изучение наскальных изображений, - М., 1969. - С.4.
2. Медоев А.Г. Гравюры на скалах. Сары-Арка, Мангышлак. Часть первая. Алматы, 1979, - С. 5.

Дизайн пространства: искусство оформления интерьера и его влияние на наше самочувствие

Корпебаев Рамиль Русланович

Kurpick141@gmail.com

Академия Строительства, Архитектуры и Дизайна

Аннотация: Если задуматься, насколько сильно влияет окружающая нас обстановка на наше настроение, станет очевидно, что дизайн пространства имеет гораздо большее значение, чем мы обычно предполагаем. Оттенки стен, расположение мебели, даже освещение – все это формирует атмосферу жилья и влияет на наше самочувствие. Давайте рассмотрим, как искусство оформления интерьера может повлиять на нас, заставляя нас чувствовать себя комфортно и уютно или же вызывая чувство стресса и дискомфорта.

Ключевые слова: дизайн пространства, интерьер, самочувствие, текстиль, психология пространства.

Цветовая гамма: палитра, которая определяет наше состояние. Цвета, окружающие нас в интерьере, могут оказать глубокое воздействие на наши эмоции. Например, теплые оттенки, такие как красный или оранжевый, могут вызывать чувство энергии и страсти, в то время как холодные цвета, например голубой или зеленый, способствуют расслаблению и успокоению. Правильно подобранная цветовая палитра поможет создать нужное настроение в интерьере и повлиять на наше эмоциональное состояние [1].

КРАСНЫЙ Сила Возбуждение Страсть Энергия Молодость	ОРАНЖЕВЫЙ Доверие Тепло Инновации Дружелюбность Энергия	ЖЕЛТЫЙ Оптимизм Тепло Счастье Креативность Дружелюбность	ЗЕЛЕНЫЙ Здоровье Надежда Природа Рост Свежесть Благополучие	СИНИЙ Вера Преданность Надежность Логика Спокойствие Безопасность
ФИОЛЕТОВЫЙ Мудрость Роскошь Благополучие Духовность Утонченность Величие	РОЗОВЫЙ Воображение Пылкость Преображение Баланс Креативность	КОРИЧНЕВЫЙ Серьезность Приземленность Надежность Подлинность Тепло Поддержка	ЧЕРНЫЙ Утонченность Безопасность Сила Власть Твердость	БЕЛЫЙ Чистота Ясность Непорочность Простота Свежесть

Таблица 1. Цветовая гамма и влияние цветов на настроение

Формы и линии: как геометрия влияет на наше восприятие.

Не только цвет, но и формы и линии предметов в интерьере могут влиять на наше восприятие пространства. Гладкие, округлые формы создают ощущение покоя и гармонии, в то время как угловатые и острые линии могут

вызывать напряжение. Правильно подобранные формы и линии могут создать баланс и уравновешенность в интерьере, что в конечном итоге отразится на нашем самочувствии.

Естественные материалы: природа в помещении.

Не случайно в современном дизайне интерьера так популярны естественные материалы, такие как дерево, камень, ротанг. Они приносят кусочек природы в нашу жизнь, создавая атмосферу уюта и комфорта. Мы подсознательно стремимся к близости к природе, и использование естественных материалов поможет нам чувствовать себя более свободно и спокойно [2].

Освещение: свет, который влияет на наше настроение.

Освещение играет ключевую роль в создании атмосферы в интерьере. Яркий свет может бодрить и повышать продуктивность, в то время как теплый приглушенный свет способствует расслаблению и комфорту. Правильно спроектированная система освещения позволит создать нужное настроение в каждом помещении и повлиять на наше общее самочувствие.

Мебель и аксессуары: предметы, которые отражают наш внутренний мир.

Мебель и декор представляют собой не только функциональные предметы, но и способ выразить свою индивидуальность и внутренний мир. Предметы, которые мы выбираем для нашего дома, могут отражать наши увлечения, стилистические предпочтения и даже эмоциональное состояние. Создание гармоничного интерьера, отражающего наше “Я”, поможет нам чувствовать себя комфортно и уверенно в своем пространстве.

Психология дизайна: как понять себя через интерьер.

Психология дизайна – это область, которая изучает взаимосвязь между человеком и его окружением. Понимание того, как дизайн пространства влияет на нас, поможет нам лучше понять себя и свои потребности. Анализируя, какие цвета, формы и материалы нравятся нам больше всего, мы можем прийти к пониманию своих внутренних стремлений и желаний.

Тенденции в дизайне: мода, которая меняется с каждым сезоном.

Мир дизайна пространства постоянно меняется и развивается, подвергаясь влиянию моды, технологий и культурных тенденций. Следить за последними трендами в дизайне интерьера поможет нам не только создавать современное и стильное пространство, но и чувствовать себя в тренде. Однако важно помнить, что основные принципы комфорта и функциональности всегда остаются важными, даже в условиях быстро меняющейся моды.

Индивидуальность: создание уникального пространства.

Один из ключевых моментов в дизайне интерьера – это возможность выразить свою индивидуальность через пространство, в котором мы живем. Создание уникального интерьера, отражающего наши интересы, стилистические предпочтения и характер, позволит нам чувствовать себя как дома в буквальном и переносном смысле. Будьте смелы в экспериментах, и в итоге вы создадите пространство, которое полностью отражает вашу уникальность.

Фен-шуй: гармония и баланс.

Фен-шуй – это древнее учение о гармонии и балансе пространства, основанное на принципах потока энергии “ци”. Применение принципов фен-шуй в дизайне интерьера поможет создать гармоничное и энергетически благоприятное пространство, способствующее благополучию и гармонии в жизни. Расставьте мебель, выбирая правильные цвета и формы, следуя принципам фен-шуй, и вы почувствуете, как ваш дом наполнится позитивной энергией [3].

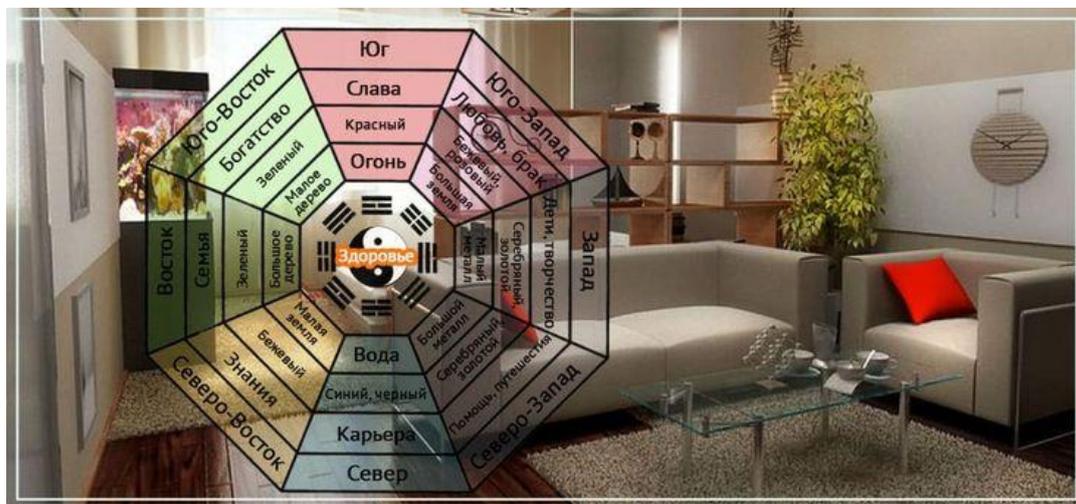


Рис.1. Зона богатства по фен шуй в квартире: дизайн денежного угла для привлечения капитала

Работа над ошибками: как исправить недостатки интерьера.

Иногда бывает, что интерьер, который на первый взгляд кажется идеальным, вызывает у нас чувство дискомфорта или раздражения. Возможно, дело в неудачном сочетании цветов, неправильно подобранной мебели или недостаточном освещении. Не стоит бояться изменений: проблемы интерьера всегда можно исправить, просто потребуется немного времени и творческого подхода [4].

DIY в дизайне: сделай сам свой интерьер.

Если вы хотите создать уникальный интерьер, который будет идеально сочетаться с вашим внутренним миром, не обязательно прибегать к услугам профессиональных дизайнеров. DIY в дизайне интерьера набирает популярность: благодаря различным онлайн-ресурсам и видеурокам, каждый может создать креативное и стильное пространство, отражающее его личность [5].

Интерьер и психология: взаимосвязь между внешним и внутренним.

Психологи утверждают, что между нашим внутренним состоянием и окружающим нас интерьером существует глубокая взаимосвязь. Изменения в дизайне помещения могут повлиять на наши эмоции, поведение и даже физическое состояние. Улучшение интерьера может привести к уменьшению стресса, улучшению настроения и увеличению продуктивности.

Дизайн для здоровья: создание благоприятной атмосферы.

Забота о здоровье и благополучии становится всё более актуальной в современном мире. Дизайн интерьера может быть ориентирован на создание благоприятной атмосферы, способствующей физическому и психическому здоровью. От удобной мебели до чистого воздуха и хорошего освещения – все это важные аспекты, которые могут повлиять на наше здоровье и хорошее самочувствие.

Интерьер как искусство: творчество в повседневной жизни.

Дизайн интерьера – это не просто процесс оформления пространства, но и искусство, которое позволяет нам выразить свою креативность и вдохновение в повседневной жизни. Создание уютного и стильного интерьера требует воображения, чувства прекрасного и умения сочетать цвета и формы. Подойдите к дизайну своего пространства с любовью и страстью, и вы увидите, как изменения в интерьере могут изменить ваше отношение к жизни.

Стремление к гармонии: ключ к психологии дизайна интерьера.

Итак, дизайн пространства – это не просто игра со стилями и цветами, это искусство создания гармоничного и уютного пространства, которое будет радовать глаз и душу. Понимание психологии дизайна интерьера поможет нам создавать пространства, которые будут отражать наши ценности и потребности, способствуя нашему благополучию и гармонии. Воплощайте свои идеи, экспериментируйте с формами и цветами, и создавайте пространство, в котором вам будет действительно хорошо.

Список литературы:

1. Цветовая гамма <https://dzen.ru/a/ZSPSvYHZvgOuGnV9>
2. Естественные материалы: природа в помещении. https://intercom.zp.ua/articles/priroda-v-dome-7-mifov-ob-ekomaterialakh_7.html
3. Фен-шуй: гармония и баланс. <https://ru.pinterest.com/pin/848013804829025458/>
4. Работа над ошибками: как исправить недостатки интерьера. <https://vmebel24.ru/blog/dizayn-interera/oshibki-v-interere-kvartiry-top-45-lyapov-kotorye-luchshe-ne-dopuskat/>
5. DIY в дизайне: сделай сам свой интерьер. <https://mebel.kz/idei-i-trendy/3-legkie-diy-podelki-dla-stilnogo-interera>

УДК 72.01

Развитие искусственного интеллекта и его влияние на искусство

Якубова Даяна Муратовна
yakubovaday@gmail.com

Студент 3 курса специальности Дизайн Академии Строительства, Архитектуры
и Дизайна Caspian University,
Научный руководитель –Иманбаева Жанерке Асхатовна,
Алматы, Казахстан.

Аннотация: Данная статья посвящена вопросу развития искусственного интеллекта и его влияния на сферу искусства. Прогресс в области компьютерных технологий на данном этапе закладывает дальнейший

фундамент общества, состоящий из смены взглядов, приоритетов и восприятия искусства. А также в статье затрагиваются этапы зарождения искусственного интеллекта как отдельной науки, вводятся понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение» и «глубокое обучение», современные взгляды художников и реакция общественности на искусственно созданные работы, анализируются главные вопросы и проблемы будущего развития ИИ. Особое внимание уделяется раскрытию темы этичности, ответственности и эмоциональной составляющей нейросетей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросеть, искусство, эмоциональная база, этический кодекс, артисты.

Совсем недавно представление о том, что «научная фантастика» будет иметь место в обыденности 2024 года, казалось совсем далеким. Открытие чата GPT и молниеносный резонанс публики с дуальными взглядами внесли изменение в сознание людей о предстоящем будущем, о материальной и духовной культуре.

Стоит внести ясность определения фразы «искусственный интеллект». Обращаясь к англоязычному онлайн – ресурсу Dictionary.com, искусственный интеллект – это способность компьютера, робота, программного устройства или программного приложения выполнять операции и задачи, аналогичные обучению и принятию решений у людей, такие как распознавание речи или ответы на вопросы. В структуру ИИ входит понятие «машинное обучение» - подмножество искусственного интеллекта, позволяющее оптимизировать процессы. МО помогает делать прогнозы, сводящиеся к минимуму ошибок. Глубокое обучение – это подмножество машинного обучения, автоматизирующее большую часть процесса почти без вмешательства человека. ГО автоматически извлекает признаки из данных, когда МО необходимо вручную вносить признаки [1]. Примером может послужить обучение велосипеду. В случае МО человек учит алгоритм ездить на велосипеде, а ГО – это дать алгоритму велосипед и пространство, и он сам научиться адаптироваться к среде.

Исторически сложилось так, что желание наделить неодушевленные предметы разумом берет начало еще в Древней Греции. «Ящик Пандоры» - один из мифов, где Гефест создает девушку из глины для отпущения людям. В европейской культуре был более известен голем, а Япония прославилась куклами куракури. Сохранившиеся рисунки Леонардо да Винчи показывают изображения роботов – рыцарей, а Жак де Вокансон, французский механик, изобретает механическую утку, которая положит начало желанию создавать самодвижущихся существ.

В 1943 году выходит статья «Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности». Уоррен Мак-Каллок, американский нейрофизик, и Уолтер Питтс, американский нейролингвист и математик, подарили научному сообществу математическую модель взаимодействующих друг с другом нейронов человеческого мозга. Заманчивая и вполне реализуемая система

работы нейронов вдохновила ученых делать первые шаги к искусственному интеллекту [2].

Ученые уже имели понимание, что такое ИИ, но существовала проблема: отсутствие общей концепции по отношению к машинному интеллекту. В 1956 году в городе Дартмут профессор математики Джорд Маккарти организывает конференцию, которую посетили будущие гении в области нейросетей. Маккарти вводит новое понятие «искусственный интеллект», а на конференции обсуждались вопросы потенциального развития ИИ [2].

В 1966 году Джозеф Вайзенбаум создает первую программу ELIZA, способную поддерживать разговор с человеком и подражать естественному языку. В 1997 году компьютер Deep Blue побеждает чемпиона мира Гарри Каспарова в шахматах [2]. В 2014 году Илон Маск и Сэм Ольтмен создают организацию OpenAI, в которую войдут самые популярные на данный момент нейросети ChatGPT, GPT – 4 и DALL – E.

В 2018 году картина под названием «Edmond de Belamy» была продана на художественном аукционе Кристис за \$432,500. Данная работа стала первой картиной, сгенерированной искусственным интеллектом. Через пять лет проходит Ежегодный художественный конкурс Ярмарки штата Колорадо, где некий Джейсон М. Аллен занимает первое место в категории цифровых работ с картиной «Space Opera Theater». Картина создавалась с помощью популярной на данный момент нейросети Midjourney, которое имеет возможность создавать изображение по заданному тексту [3]. Через полгода после запуска платформы, создатели поделились результатами, что на момент сентября 2022 года платформой уже пользовались более 2.7 миллиона человек, а ежедневно создавалось около 275 тысяч картинок [4].

Главные вопросы, стоящие на повестке дня среди художников, дизайнеров и архитекторов: сможет ли нейросети заменить артистов? Стоит ли опасаться за будущее своей профессии? Такой вид деятельности – тоже искусство? Рассмотрим основные аспекты взаимодействия ИИ и искусства, к которым относится:

- критика артистов и ученых;
- этическая сторона вопроса;
- эмоциональная составляющая.

Мнение людей разделилось в отношении современных нейросетей. Один из радикальных и более пессимистических взглядов является полный отказ от собственной работы и отсутствие желания творить. Молодые специалисты бросают университеты и уходят с работы, так как видят лишь утопическое представление, где ИИ захватывает профессии дизайнеров и художников.

Дело в том, что искусственный интеллект работает на базе алгоритмов, которые поступают в систему от внешних ресурсов, созданных человеком. База сохраняет возможные варианты существующих стилей, композиций, цветовых решений, и использует их в создании «собственных» работ. Назвать базу ИИ полноценной не получится по нескольким причинам, но ее достаточно, чтобы осудить за кражу интеллектуальной собственности.

Художники шли годами к выработке индивидуального стиля. После выкладывали в социальные сети, как единственный путь популяризации, свои работы, которые становятся легким объектом для базы данных ИИ. За считанные секунды человек видит, как его опыт и старания превращаются в работу, созданную нейросетью. Артист теряет индивидуальность и финансовую базу.

Художник из Торонто Сэм Янг обнаружил, что около 300 его работ, защищенных авторским правом, были обработаны ИИ для создания производных работ и дальнейшего коммерческого использования. Крупное американское фотоагентство подало в суд на платформу Stable Diffusion AI за использование их фотографий для тренировки системы [5].

После выставки в Колорадо в Twitter обрушилась волна негодования. Люди комментировали решение жюри и действия призера следующими словами: «Мы наблюдаем смерть искусства, разворачивающиеся прямо на наших глазах», «Это так ужасно. ИИ может нести пользу, но называть себя художником после этого? Точно нет».

Более позитивное и обнадеживающее мнение звучит, как «симбиоз ИИ и искусства». Некоторые художники убеждены, что работу нейросеть заменить не сможет по причинам отсутствия эмоциональной базы и недоразвитости системы. Джейсон М. Аллен, занявший первое место на выставке в Колорадо, сообщает, что перед финальной версией картины стояло 800 фатальных попыток реализации [6]. И так со многими платформами. Как правило, артисты видят возможности сгенерировать больше идей или же на основе имеющихся развить их дальше. Искусственный интеллект представляется больше как инструмент, нежели угроза. Люди, не имеющие возможность создавать работы, где требуются высокие знания и определенные технические умения, настаивают на том, что нейросети сумели уровнять возможности среди артистов.

Умение работать с базой искусственного интеллекта не является простой задачей. Грамотно сформулированное сообщение помогает добиться необходимого результата за кратчайший срок. Однако в данной ситуации необходимо понимать, как работает та или иная база. ИИ не находится на том уровне развития, чтобы воспринимать собеседника быстро и продуктивно, что создает определенные трудности и требует креативного подхода. Хайден Эрнст провел эксперимент на платформе Midjourney, который доказал, что ИИ не всегда копирует или крадет работы художников, а пытается на основе общей массы составить необходимую работу. При попытке создать картину с исходным задним фоном, Эрнст пишет запрос «в стиле Сальвадора Дали», ожидая увидеть сюрреалистичный исход. В конечном итоге ИИ зацепился за имя Сальвадора Дали и вставлял лицо художника где – нибудь на картине [7].

Если вопросы о том, насколько ИИ несет вред или же пользу нынешнему поколению артистов остается абстрактам, то вопрос этичности выдвигается на первый план. За понимание этичности в отношении ИИ берутся все сферы развития, начиная от медицины и строительства, заканчивая искусством.

Опасения ученых сводятся к общему мнению, что возможно произойдет сингулярность технического развития. ИИ находится в форме новшества, поэтому на законодательном уровне не существует правил, которые регулировали бы процесс развития. Рэй Курцвейл, американский изобретатель и футуролог, прогнозирует, что к 2029 году искусственный интеллект превзойдет человека, а 2045 год объявит всемирную сингулярность [8].

Чтобы избежать фатальных последствий, необходимо вносить этический кодекс по отношению к развитию ИИ. И сейчас речь идет не об использовании ИИ другими людьми, а именно умением самой системы делать моральный выбор. Система должна обладать достаточной осведомленностью, а именно уметь вывести в приоритет такие аспекты при принятии решений, как ценности, этические соображения, культурные особенности и религиозные убеждения.

Проблема внедрения системы морали в общий механизм состоит в следующем: сложность преобразование морали в доступную для программы форму, при условии того, что у людей моральные принципы могут кардинально отличаться. При принятии решения, человек опирается не только на логические выводы, но и на эмоции, которые не подвластны строгой структуре ИИ.

Для реализации проекта потребуется огромная база возможных моральных решений. Компания по производству автомобилей в Германии Mercedes-Benz заявила, что их беспилотные авто будут иметь программу защиты пассажиров внутри салона, даже если будет выбор между спасением одного пассажира или 10 пешеходов [8].

Такое развитие событий заставляет задуматься над двумя, возможно более важными, вопросами, чем этичность – ответственность и эмоции. Чтобы определять, на ком лежит ответственность за принятое решение, необходимо развить прозрачность пути, по которому система принимает решение. Однако, полная алгоритмическая прозрачность невозможна, так как на данный момент путь принятия решений системой очень многоплановый. Пока этот вопрос остается дискуссионным и сначала требует развития этического кодекса.

Второй вопрос связан с эмоциональным развитием системы. Если за этическую модель будет взят человек, то эмоциональный фон должен учитываться. Предполагается наделение ИИ эмоциональной базой, равной человеческой, и применение ее в определенных ситуациях. Также возможность отключать эмоции для принятия решений, где необходима только логическая база. Остается вопрос в том, может ли такая разработка кардинально повлиять на будущее людей, как живых существ, и искусственного интеллекта, как уже развитого индивидуума.

Эмоции в отношении ИИ рассматриваются лишь со стороны восприятия человеком сгенерированного искусства. Оценка работы человеком может происходить из различных факторов: история создания, художник как объект оценки, техника исполнения, период создания и тд. Список факторов может быть длинным, что позволяет со всех сторон рассмотреть работу. К искусственному интеллекту выдвинуты иные и более жесткие критерии.

Несмотря на то, что нейросети умеют писать поэзии, сочинять музыку и рисовать картины, люди с недоверием и скептицизмом относятся к выполненной работе. Проводя эксперименты среди людей на определение картины, созданной нейросетью или действительным художником, испытуемые могли с большей вероятностью отличить ИИ от человека, обосновывая тем, что возможно увидеть стиль автора или присутствие руки человека.

Однако есть сферы в искусстве, которые не используют ручной труд, а создают работы с помощью компьютерных программ. Область архитектуры и дизайна интерьера давно перешли от ручных набросков в AutoCAD, 3ds Max, Revit и другие, где создание гиперреалистичных проектов возможно в короткий срок. На данный момент ИИ может облегчить рутинные задачи и поспособствовать более продуманной работе. Например, платформа МАКЕТ позволяет вносить данные проекта: площадь, количество комнат и их назначение, выбрать стиль, материалы отделки фасада и тд., и сгенерировать готовый план, визуализацию интерьера и экстерьера, и, по необходимости, внести точечные изменения.

Известная компания Autodesk не осталась в стороне и предоставила пользователям Autodesk Forma – инструмент, позволяющий пользователю проектировать устойчивые, пригодные для жизни города с высокой точностью. Программа принимает во внимание такие критические факторы, как потребление энергии, транспортный поток и качество воздуха.

По данным International Data Corporation глобальные расходы на развитие ИИ увеличатся вдвое в период с 2023 по 2026 год, и достигнет более 300 миллиардов долларов. Несмотря на количество противников и критиков в отношении искусственного интеллекта и нейросетей, будущее людей определено. ИИ движется с высокой скоростью, а артистам необходимо лишь успевать за развитием. Исходя из проведенных исследований, можно заявить, что искусственный интеллект не находится на том этапе развития, чтобы заменить человека. Также общественность не готова пускать нечеловеческое искусство в повседневную жизнь, воспринимая это как «эффект зловещей долины».

Список литературы:

1. IBM Data and AI Team. AI vs. Machine Learning vs. Deep Learning vs. Neural Networks: What's the difference?. – Блог IBM. – 2023. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/blog/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks/>
2. Kaustubh Maske Patil. Tracing the footsteps of AI. – Портал Medium. – 2019. – Режим доступа: <https://towardsdatascience.com/tracing-the-footsteps-of-ai-part-2-the-modern-history-d0d5fb586fd0>
3. Anne – Sofie Maerten, Derye Soydaner. From paintbrush to pixel: A review of deep neural networks in AI-generated art. – Издательская компания Springer Nature. – 2023. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/2302.10913.pdf>
4. Shawn Shan, Jenna Cryan, Emily Wenger, Haitao Zheng, Rana Hanocka, Ben Y. Zhao. Glaze: Protecting Artists from Style Mimicry by Text-to-Image Models. – Ассоциация USENIX. – 2023. – Режим доступа:

<https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity23/presentation/shan>

5. Blair Attard-Frost. Impacts on Artists & Creators and Related Gaps in the Artificial Intelligence and Data Act. – Хранилище научных исследований SSRN. – 2023. – Режим доступа:

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4468637

6. Junping Xu, Xiaolin Zhang, Hui Li, Chaemoon Yoo, Younghwan Pan. Is Everyone an Artist? A Study on User Experience of AI-Based Painting System. – Научный журнал MDPI. – 2023. – Режим доступа:

<https://www.mdpi.com/2076-3417/13/11/6496>

7. Hayden Ernst. Artificial: A Study on the use of Artificial Intelligence in Art. – Цифровая библиотека DigitalCommons@UNO. – 2023. – Режим доступа:

https://digitalcommons.unomaha.edu/university_honors_program/208/

8. Шиллер А.В. Место этической системы в архитектуре Искусственного интеллекта. – Журнал Вестник Томского государственного университета – 2020. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-eticheskoy-sistemy-v-arhitekture-iskusstvennogo-intellekta>

УДК 72:378/574.56

Энергоэффективность здания и её влияние на среду интерьера

Куприй Софья

kupriy.sofy@gmail.com

Студент 3 курса специальности «Дизайн», Академия строительства архитектуры и дизайна, Каспийский Общественный Университет

Алматы, Республика Казахстан

Научный руководитель – Донченко Семен Александрович,

Магистр технических наук, ассистент профессора,

Академия строительства архитектуры и дизайна,

Каспийский Общественный Университет

г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. в статье рассматриваются основные источники энергоэффективности и их влияние на среду жилого здания, общественного здания, приводятся примеры использования альтернативных источников энергии и их роли в создании современного, комфортного пространства.

Ключевые слова: энергоэффективность, комфорт, альтернативные источники энергии, внутреннее пространство, общественное здание, жилое здание.

В настоящее время создание нового поколения энергоэффективных зданий и бережное отношение к возобновляемым источникам энергии создает определенную среду как в техническом плане оснащения жилых и общественных зданий так и в плане создания некоторых условий и элементов комфорта внутри зданий-прямое влияние на среду интерьера.

Энергоэффективные принципы в архитектуре и строительстве, дизайне появились относительно недавно-всего 15-20 лет назад. Активное внедрение данных принципов началось в конце 20 столетия и начале 21 века.

A		очень высокий	-от 11 до 51 кВт*ч/м2 в год
B		высокий	-от 52 до 94 кВт*ч/м2 в год
C		нормальный	-от 95 до 110 кВт*ч/м2 в год
D		низкий	-от 111 до 184 кВт*ч/м2 в год (стены 1,5 кирп)
E		очень низкий	-от 185 кВт*ч/м2 в год и более

Рис. 1: Таблица классов энергоэффективности зданий [2]

Обеспокоенность различными кризисными явлениями подтолкнули ученых, инженеров архитекторов и дизайнеров искать новые принципы по улучшению и сохранению энергии в пределах каждого конкретного здания.

К подобным элементам можно отнести деление зданий на «Пассивные» и «Активные» дома (рис. 1), как жилые так и общественные, и ряд технологий по сохранению энергии в пределах зданий а также выработке энергии отдельно что делает дом автономным объектом [1].

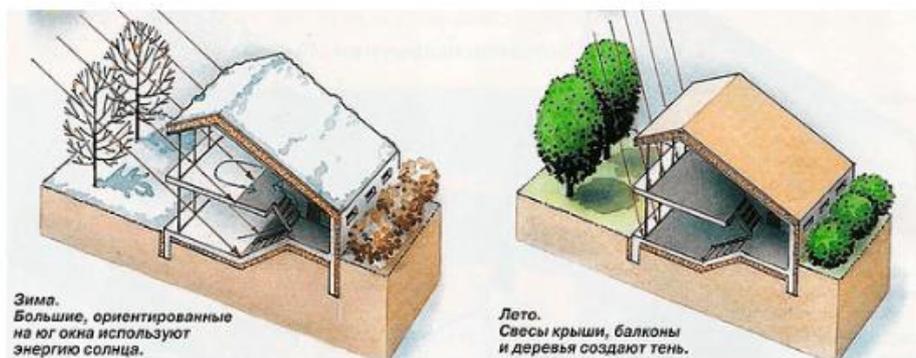


Рис. 2: Схема влияния погодных условий на санацию помещений в разное время года [2]

К подобным мерам можно отнести: создание и монтаж на кровлях зданий солнечных батарей (рис. 2), выработке энергии за счет рекуперации, использования специальных материалов которые позволяют в различное время года сохранять тепло или прохладу внутри здания [2].

В более ранние периоды энергоэффективность и расчет теплотехнических показателей осуществлялся в том числе за счет дисциплины Теплофизика[3].

В настоящее время плюсы энергоэффективного здания заключаются в:

1. Это дома низкого энергопотребления
2. Дома генерирующие энергию самостоятельно или же какую-то ее часть
3. Дома с нулевыми выбросами CO²

В Республике Казахстан примерами энергоэффективного строительства могут служить следующие общественные здания: жилой комплекс «Зеленый

квартал» в г. Астана, мечеть в г. Астана, а также бизнес-центр в г. Алматы WHITE TOWER [4].

Для строительства малоэтажных частных жилых зданий в плане энергоэффективности положительно можно оценивать здания возводимые из СИП-панелей (рис. 3-4). Такие здания имеют в своей основе несущий деревянный каркас, стены заполняются минерал-ватными плитами или иными видами утеплителя и шумоизоляции, а также материалами имеющими подобные характеристики [5].

В интерьере подобных зданий интерес вызывают такие элементы оформления как: элементы освещения, системы «Умного дома». Подобные элементы служат как для удобства (эргономичности и комфорта) жителей дома так и для быстрого доступа в само здание и выполнения повседневных бытовых функций: мытья посуды, уборки помещений, приготовления пищи и т. д.

Функция «Умного дома» имеют достаточно широкий спектр: это и создание определенного настраиваемого режима в здании: режима охраны при отсутствии хозяина, так и включения приборов освещения или элементов зарядки к примеру смартфонов, электро-чайников и т. д. за счет функции управления телефона пользователя.

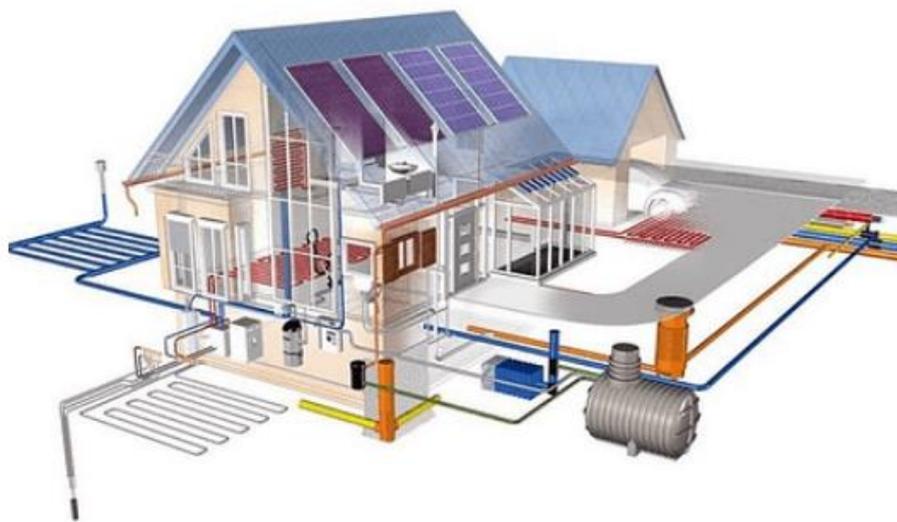


Рис. 3: Схема частного энергоэффективного дома в Аксонометрии [2]

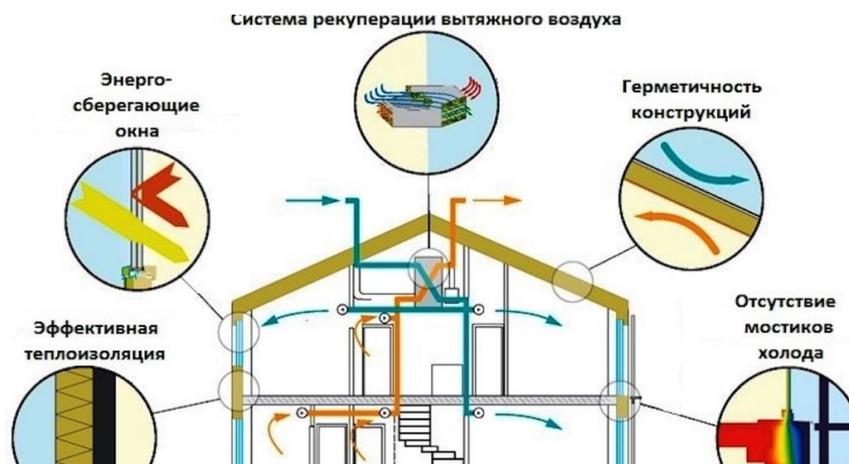


Рис. 4: Схема достоинств энергоэффективных элементов дома из СИП-панелей [5]

Отчасти подобными элементами являются и системы к примеру полуавтоматического отключения элементов электрики в случае замыкания в одном из помещений здания. Таким образом, комфорт в зданиях общественного и жилого назначения используется и достигается в частности за счет новых технологий и внедрения энергоэффективных принципов в архитектуре и оформлении, интерьере зданий.

Список литературы:

1. 5 принципов энергоэффективности от компании SMC, сайт компании, YOLON МЕХАНИЗОН,- Режим доступа: <https://tsa.su/news/5-principov-energoeffektivnosti-ot-kompanii-smc/>
2. Энергоэффективность дома, сайт компании, IVAN DOM ROSTOV, -Режим доступа: <https://idr-group.ru/energoeffektivnost-doma/>
3. Фокин В. М., Бойков Г. П., Видин Ю. В., Основы технической теплофизики, учебное пособие, Изд-во Машиностроение-I, г. Москва 2004 г., 131 с., -Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2004/fokin.pdf>
4. Косенов А., Первый «зеленый» дом в Казахстане, TENGRINEWS, статья с сайта издания, -Режим доступа: <https://tengrinews.kz/buildings/perviyiy-zeleniy-dom-v-kazahstane-293532/>
5. Энергоэффективность дома из СИП-панелей, Дом групп, статья с сайта издания, - Режим доступа: <https://domgrupp.ru/energoeffektivnyie-doma-iz-sip.html>