

ISSN 1680-080X

Регистрационный №1438-Ж
Основан в 2001 году

№1 (59) 2016
Выходит 4 раза в год

Ғылыми журнал

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының
ХАБАРШЫСЫ



В Е С Т Н И К

Казахской головной архитектурно-строительной академии

Научный журнал



Бас редакторы
Ә.А. Құсайынов,
ҚазБСҚА президенті,
техника ғылымының
докторы, профессор

Главный редактор
А.А. Кусаинов,
президент КазГАСА,
доктор технических
наук, профессор

Редакция алқасы – Редакционный совет

Заместитель главного редактора –
Г.С. Абдрасилова, д. арх., акад. профессор

Члены редакционного совета:

1. Байтенов Э.М. – д. арх., ассоциированный профессор ФА;
2. Сабитов А.Р. – д. арх., академический профессор ФД;
3. Тойбаев К.Д. – д.т.н., ассоциированный профессор ФОС;
4. Омиржанова Ж.Т. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
5. Тажигулова Б.К. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
6. Наурузбаев К.А. – д.т.н., академический профессор ФОС;
7. Ибраимбаева Г.Б. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
8. Шапова Г.Г. – к.п.н., ассоциированный профессор ФД;
9. Даурбекова С.Ж. – к.э.н., ассоциированный профессор ФСТИМ,
директор Научного центра;
10. Буганова С.Н. – к.т.н., ассоциированный профессор ФОЕНП;
11. Есимханова А.Е. – редактор издательского дома.

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

Ғабдуллин М.Ж., Шалабаев С.И. Традиционные семантические образы в современной городской среде (на примере Алматы)	6
Galimzhanova A. The role of the outcoming artists in the fine arts of Kazakhstan in 1930s and 1940s	10
Забродина Н. А., Ахмедова А. Т. Особенности формирования верненских жилых домов и городских усадеб в 1854-1917 гг.	17
Корнилова А.А., Джаманкулова Г.К. Орнамент в архитектуре Казахстана	23
Крыкбаева С.М. Қазақтың ұлттық костюмінің композициялық шешімі және көркемдік құрылымы.....	28
Мальцева И.Н., Каганович Н.Н., Приемец О.Н. Концепции проектирования зданий с низким потреблением энергии на отопление и кондиционирование	34
Новикова Г.А. Особенности методики преподавания дисциплины «Архитектурное проектирование»	40
Самаркин Ю. П. Готическая роза как алхимический символ	40
Туякбаева И. С., Шакербай Б. Х. Анализ исторической и современной застройки в архитектуре города Алматы.....	56
Хоровецкая Е.М., Джаманкулова Г.К. Исторические аспекты развития архитектурной орнаментики	62
Хоровецкая Е.М., Мунбаев А.Н. Транспортные проблемы в растущих городах (на примере г. Астаны)	70
Чупина Д.А. Изучение пространственной организации палладианских вилл	82

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

Абдикерова У.Б. О возможности использования отсева дробления доломита для приготовления мелкозернистого бетона.....	87
Бисенов К.А., Каршыгаев Р.О. Бархан құмы негізінде гипсті бетон өндіру	90
Бисенов К.А., Удербает С.С., Сактаганова Н.А. Неавтоклавный ячеистый бетон на основе отходов промышленности.....	94
Кадырбаева Г.Ә., Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А. Жергілікті өндіріс қалдықтары негізіндегі бетондар үшін химиялық қоспа	100
Келемешев А.Д. Усиление конструкций кирпичных зданий композитными материалами.....	106
Марасулов А.М., Сафаров И.И. О распространении собственных волн в системе цилиндрических оболочек – жидкость (продольно-поперечные колебания)	113

- Реснянская Т.Ю., Касымова М.Т., Жакипбеков Ш.К.** Коррозионное состояние арматуры в бетонах с использованием золы Жезказганской ТЭЦ 124
- Сартаев Д.Т., Еркебаева Б.У., Сарсен А.И.** Особенности твердения и структурообразования модифицированных многокомпонентных вяжущих. 128

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЯ

- Бугаева А.А., Андасбаев Е.С., Кенжебеков А.К.** Исследование степени загрязнения атмосферного воздуха района озера Алаколь..... 134
- Әбдіраманов Ә., Жабағиева Қ.** Ағын араласуындағы арынның шығындалуы 138
- Высоцкая Е.С., Нуршанов С.А.** Поддержание прозрачности воды в солнечном пруду..... 145
- Джунусов Т.Г., Оспанов К.Т., Елжасов А.А.** Результаты промышленных исследований с использованием флокулянта floпам fw 1651 для обезвоживания осадков сточных вод станции аэрации города Астана 151
- Жұмабаева М.Д.** Су ресурстарын ұтымды пайдалану жолында су қорғау аймағы мен жолағының тиімділігін бағалау әдістері..... 155
- Жумагулова Р.Е., Ким Д.С., Тажигулова Б.К.** Устойчивость зданий и сооружений комплекса исследовательского реактора ВВР-К в условиях высокой сейсмичности Алматинского региона Республики Казахстан..... 161
- Земцова А.В., Юнусов Р.М.** Использование электронных тахеометров на геодинамических полигонах 169
- Ким Д.С., Жумагулова Р.Е., Тажигулова Б.К.** Критериальная оценка риска гидродинамических аварий на гидротехнических сооружениях 175
- Сенников М. Н., Молдамуратов Ж.Н., Жолдасов С. К.** Моделирование наносотранспортирующей способности потока 185
- Сүлейменова М.Е., Асубаев К.О., Кенжебеков А.К.** Оценка экологических показателей бетонных изделий по водонепроницаемости 194
- Сүлейменова М.Е.** Оценка экологической характеристики бетона разных марок путем определения удельной эффективной активности естественных радионуклидов 200
- Тажигулова Б.К., Ким Д.С., Жумагулова Р.Е.** Анализ основных величин нормирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух..... 205
- Тойбаев К.Д.** Выбор эффективной технологии для очистки дождевых вод..... 210
- Тұрсұмбаев Д.Қ., Бастаубаева Ж.Ж., Байдаулетова Г.Қ.** Инженерлік құрылыстардың деформациялануын геодезиялық аспаптар көмегімен анықтау 216
- Өмірбай Р.С., Орынбасар М. А., Наукенова А. С., Бекаулова А.А.** Оценка безопасности и методика расчета неучтенных расходов в водоотводящих сетях 221
- Омиржанова Ж.Т., Айменов А.Т., Кайратұлы О.** Мониторинг современных движений земной поверхности на Алматинском геодинамическом полигоне 227

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Акбаева Л.Н., Акбаева А.Н. Формирование психологических критериев у студентов в курсе изучения дисциплины «Этноэстетика».....	233
Богенбаева А.К. Қазақ елінің мемлекет ретінде қалыптасу мәселелері.....	240

ЭКОНОМИКА

Адилова Д.А., Набиева А.Э. Пути совершенствования системы менеджмента в строительных организациях.....	247
Адилова Д.А., Султангазин А.А. Анализ инвестиционной и строительной деятельности в Республике Казахстан	252
Ажигужаева А.Б. Основные методики развития и оценки человеческого капитала в современных предприятиях Казахстана	256
Даурбекова С.Ж., Бергарипов А.А. Использование информационных технологий в производстве	261
Chivazova A.Z., Izmambetova M.M. Financial risks of investment projects	265

УДК 72

Габдуллин М.Ж., магистрант КазНАИ им. Т. Жургенова, г. Алматы

Шалабаев С.И., доцент ВАК, заслуженный деятель РК

**ТРАДИЦИОННЫЕ СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОБРАЗЫ
В СОВРЕМЕННОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ
(на примере Алматы)**

В статье рассматриваются вопросы формирования уникальной городской среды при помощи традиционных семантических образов. Представлен краткий исторический обзор по семантике казахского орнамента и цветового восприятия в казахском прикладном искусстве, дается анализ семантических сюжетов в пространстве современного города.

Ключевые слова: городская среда, традиционные семантические образы, семантические сюжеты в городской среде.

Бұл мақалада дәстүрлі семантикалық бейнелерді қолдана отырып, гажайып қалалық ортаның қалыптасу мәселелері қарастырылады. Заманауи қала кеңістігіндегі семантикалық сюжеттердің талдауы, қазақ қол өнеріндегі түстік қабылдау және қазақ өрнектерінің семантикалығы бойынша қысқаша тарихи шолу ұсынылған.

Түйін сөздер: қалалық орта, дәстүрлі семантикалық бейнелер, қала кеңістігіндегі семантикалық сюжеттер.

The article deals with the formation of a unique urban environment with traditional semantic images. A brief historical overview of the semantics of the Kazakh ornament and color perception in the Kazakh applied art, analyzes the semantic scenes in the space of the modern city.

Keywords: urban environment, the traditional semantic images, semantic subjects in an urban environment.

На наших глазах эпоха индустриализма сменяется постиндустриальным временем. Полностью меняется картина мира, и, в первую очередь, облик наших городов. Городская среда теряет свою индивидуальность, поэтому все крупные города становятся похожими друг на друга. Все это негативно влияет на узнаваемость, в связи с тем, что сегодня трудно найти в каждом районе какое-либо узнаваемое сооружение, которое могло бы стать определенным знаковым символом конкретной территории. Поскольку система ориентирования требует обязательного наличия определенной семантики, то житель современного города строит свою систему ориентирования, исходя не из от-

сутствующих архитектурных особенностей, а руководствуясь функциональными свойствами отдельных территорий.

К. Танге определяет *городское пространство как среду коммуникации*: «Введение коммуникации в пространство отвечает нашему стремлению создать пространства архитектурные и урбанистические... Определяющим фактором должно быть движение, поток людей и предметов, так же как и передвижения зрительные, визуальные. Пути сообщений во всем их многообразии могут служить основой, которая позволяет нам образовывать внутренние пространства городов и крупных городских комплексов» [1].

В Алматы жители обозначают отдельные территории синтаксическими выражениями типа: «район возле барахолки», «район возле ЦУМа» и т.п. Если же в спальных районах имеются оригинальные, специфические в архитектурном отношении сооружения или комплексы, то в большинстве случаев именно они становятся ядром при образовании кодового символа. Иногда достаточно даже графического оформления боковых фасадов (как, например, в микрорайоне «Жетысу-2», чтобы создать символ района и служить *основой в системе ориентации*) [2].

Другой чертой современного образа жизни города становится театрализация городской среды. Чем дальше, тем чаще и информационные устройства, и монументально-декоративное убранство улиц и площадей обретают четко различимые сюжетные формы, жизнь многих общественных учреждений и городских пространств подчинена подробно разработанным сценариям, где заранее размечена пространственная драматургия связей узловых «сценических» площадок, рассчитанных на развернутые во времени «мизансцены» городской деятельности. И таких сюжетов множество – от ежедневной смены караула у королевского дворца до церемонии открытия выставки цветов в районном парке; не говоря уже о разного рода праздниках и ярмарках, преобразующих облик среды за счет специального, часто – одноразового оборудования. Причем, сюжеты могут иметь как временный, так и постоянный характер. Постоянные сюжеты можно назвать мифами города. В Алматы тема мифов используется достаточно активно. Самый главный сюжет (миф) города – это тема яблок, скрытая в самом названии города. В каждом районе найдется несколько вариантов использования темы яблок: от вывесок и логотипов торговых центров («сити-центр») до скульптур и малых архитектурных форм с использованием новейших технологических приемов подсветки. Еще один интересный сюжет, дающий большой простор для творческой фантазии декораторов, дизайнеров и архитекторов – тема древних наскальных изображений – петроглифов. Впервые в массовом сознании она получила свое представление в 1990 году в процессе создания наградного приза для нового музыкального конкурса «Азия Дауысы», концепцией которого стало современное осмысление национальных традиций. Использование петроглифов наиболее точно соответствовало заявленной концепции и способствовало созданию запоминающегося образа. В дальнейшем этот прием

стал использоваться многими дизайнерами для различных стилизаций в национальном стиле.

Одна из излюбленных тем наших современных архитекторов – использование казахского орнамента в элементах и деталях проектируемых сооружений. Фундаментальным трудом в этой области можно считать работу Т. Басенова [3], содержащую множество таблиц и схем. Эта книга, помимо аналитического назначения, имеет большое прикладное значение, являясь руководством для нынешних дизайнеров и архитекторов в поисках национального стиля. Отдельные исследователи полагают, что роль и значение узора в жизни казаха «можно сравнить только с песней и словом»; как и песня, многообразный по форме народный орнамент, «был постоянным аккомпанементом всей жизни казахов», «казахи как бы живут в мире орнамента» [4].

Для того чтобы правильно использовать орнамент, необходимо понять его значение. Важно не только систематизировать орнамент, но и понять его семантику. Одна из таких попыток – труд А. Кажгали улы «Органон орнамента». Автор утверждает, что орнамент – это особый язык (причем появившийся в доречевой период), с помощью которого древний человек переносил на плоскость свои представления о времени и пространстве, о жизни и смерти. Причем язык этот обладает содержанием, синтаксисом, грамматикой, лексико-семантическим уровнем и даже фонетикой. В своей книге автор пытается заменить традиционное представление об орнаменте как о декоративном украшении пониманием узора как древнего кода с жесткой структурирующей логикой [5].

Также важнейшим семантическим элементом можно считать цвет. Цвет в жизни казахов всегда играл особую роль. Не случайно даже в географических названиях «очень много цвета»: Актау, Кокшетау, Каратау, Акмола, Сары-Арка, Кок-Тобе, Кызыл-Орда и т.д.

«Сама природа Казахстана богата своей цветовой палитрой. Темные силуэты гор, степь всех оттенков желтого и коричневого, богатство зелени, голубая гладь озер, красные закаты – все это являлось неисчерпаемым источником народного творчества. Свой цвет имело даже состояние природы – «кызыл салкын» (безветренная тихая погода). Свои названия были у некоторых сочетаний цветов: «алисур» – сочетание голубого и желтого, «асире кызыл» – контрастная расцветка, «шим» – многокрасочный орнамент с использованием различных тонов» [6].

Цвет на протяжении многих веков был и остается неотъемлемой частью культуры и семантики. В андроновскую эпоху, с развитием звериного стиля в прикладном искусстве, предпочтение отдавалось красному цвету и цвету золота, что наглядно демонстрирует костюм Золотого Человека из Исыкского кургана. Семиреченская посуда сакского времени имеет светло-коричневую и бледно-красную окраску.

В мифологии кочевников определенные цвета имеют символическое значение:

красный – кровь, огонь, тепло, солнце, могущество (доминантный цвет в убранстве юрты, основной цвет в одежде аристократии, воинов);

белый – мифологический эквивалент дневного света, благо, признак верхних сфер, связь с облаками, неземная чистота (в одежде старейшин, мудрецов, в головных уборах);

черный – мрак, ночь, зло;

синий и голубой ценились за успокаивающее, умиротворяющее действие;

зеленый – цвет растений, вечная жизнь;

серый и коричневый – это заглушенные белый и желтый (позднее в культуре ислама).

Природно-климатические условия оказали заметное влияние на цветовые предпочтения в различных районах Казахстана. Природа южных районов, выросшая под палящим солнцем, выразилась в ярких красках с преобладанием красной. Леса и озера, горные массивы Восточного Казахстана отразились в орнаментальных мотивах тускиизов синих и зеленых тонов. Аскетизм природы центрального региона прослеживается в коврах с сочетанием трех-пяти оттенков цветов.

Орнаментом, художественно-эстетическим средством оформления жизненной среды, решается одна из сложнейших задач искусства – проблема самоидентичности, художественной образности и отношение к миру. Каждая эпоха, стиль или национальная культура вырабатывает свою систему орнамента или по-новому осмысляет то, что досталось от предков, причем наибольшее значение орнамент приобретает в тех культурах, где в искусстве преобладают условные формы: на Древнем Востоке, в средневековой Европе, в классическом искусстве ислама и т.д.

Разнообразие отражения окружающего мира наиболее ярко выразилось в мифологии и знаковых системах различных этносов, поскольку у каждого этноса на протяжении его истории вырабатывались свои оригинальные представления жизнеустройства. Они бережно хранились и передавались из поколения в поколение и в результате стали сутью народа, основой его мироощущения и бытования.

В современном городском пространстве уникальное ощущение самобытности формируется множеством составляющих. Архитектура и городское пространство оказались у нового «порога» – то, что Вирильо называет «медийным зданием», создает не просто новую форму городского спектакля, а новый режим функционирования города, меняющий динамику общественного пространства [7]. На актуальном этапе потенциал дизайна среды для передачи информации ничем не ограничен. Можно использовать город, фрагмент городской среды, здание, экспозицию или просто знак, и заставить все это служить целям интерпретации. Конечно, в реальности содержание и форма

средовых элементов чаще всего диктуются заказчиком, но даже в заданных параметрах необходимо использовать весь символический потенциал, на который они способны [8].

Таким образом, можно сказать, что в современном городском пространстве, помимо функциональных и эстетических свойств, все более важное значение приобретает так называемый «дух места» – уникальное ощущение самобытности и индивидуальности среды, ее выражение мироощущения человека. «Дух места» в сознании любого городского жителя формируется присущим только для данного региона сочетанием ландшафтных картин, предметно-пространственных построений, цветового решения, характерными деталями среды, связанными с данным местом культурными и историческими воспоминаниями, традиционными и личностными ассоциациями. Содержательное наполнение может быть реализовано на уровне элементов малых архитектурных форм, дизайн-оборудования среды, малой пластикой и т.д.

Литература:

1. Танге К. *Архитектура Японии. Традиции и современность*. – М.: Стройиздат, 1976. – С. 247.
2. Мауленова Г.Д. *Тенденции развития семантики и ее роль в формировании информативности архитектурной среды крупного города (на примере г. Алматы)*. Канд. диссертация по спец. 18.00.01. – Алматы, 2010. – С. 139.
3. Басенов Т.К. *Орнамент Казахстана в архитектуре*. – Алма-Ата, 1957.
4. Маргулан А.Х. *Казахское народное прикладное искусство*. – Т. 1. – Алма-Ата: Онер, 1986. – С. 8.
5. Кажгали улы А. *Органон орнамента*. – Алматы, 2003. – 456 с.
6. Садырбаева С.К. *Колорит в народном искусстве казахов*. Канд. диссертация по спец. 17.00.05. – М., 1990. – С. 54.
7. Маккуайр С. *Медийный город: медиа, архитектура и городское пространство/ пер. с англ.* – М.: Strelka Press, 2014. – С. 200.
8. Канатов Ш.Т., Мауленова Г.Д. *Технологии использования визуальных искусств в процессе создания коммуникативной среды// Вестник КазГАСА*. – 2015. – №1(55). – С. 63-69.

УДК 7.072.2

Galimzhanova A., Doctor of fine arts, associated professor IEC Almaty, Republic of Kazakhstan

THE ROLE OF THE OUTCOMING ARTISTS IN THE FINE ARTS OF KAZAKHSTAN IN 1930S AND 1940S

The main role in establishment of visual art in 30-40th of XX century had played the artists came from other republics of Soviet Union to Kazakhstan. Every mentioned artist has difficult way of life and creation. Fact is all of these arrived artists not only helped in formation and further promotion of visual art of Kazakhstan, but also

they've gained much from acquaintance with Kazakh culture which was reflected in their works.

Keywords: *painting, sculpture, fine arts of Kazakhstan, the role of artists deported, German and Jewish artists.*

Важную роль в становлении изобразительного искусства в Казахстане в 30-40-е годы XX века сыграли художники, прибывшие из других республик Советского Союза. Автор приходит к выводу, что приехавшие художники не только помогли в становлении и дальнейшем развитии изобразительного искусства Казахстана, но они также многое получили от знакомства с казахской культурой, что и отразилось в их творчестве.

Ключевые слова: *живопись, скульптура, изобразительное искусство Казахстана, роль депортированных художников, немецкие и еврейские художники.*

20 жасырдың 30-40 жылдарында Қазақстанның көркем өнеріне елеулі үлес қосқан суретшілер Кеңес одағының өзге мемлекеттерден келгендер болатын. Осыны зерттей келе автор келген суретшілер Қазақстанның өнер жолының дамуына үлес қосуымен қатар, өздері де қазақ мәдениетімен танысты деген қорытындыға келді. Орын алған жағдай келешекте суретшілердің шығармашылығына өз септігін тигізді.

Түйінді сөздер: *сурет, мүсін, Қазақстанның көркем өнері, жер аударылған суретшілердің ролі, неміс пен еврей халқының суретшілері.*

Artists of the first wave of arrivals from other republics of the Soviet Union have played an important role in the development of fine arts in Kazakhstan in the 20-30 years of the twentieth century – M. Gaydukevich, V. Kapterev, S. Bogdanov, L. Gerbanevskiy, L. Litvinenko, F. Bolkoiev, U. Zaytsev, N. Krutilnikov, A. Rittich, L. Leontjev, M. Lizogub, O. Kuzhelenko. Antoshenko-Olenev, K. Baranov, V. Telyakovskiy, I. Balhozin, A. Ponomarev, V. Behteev, S. Kalmykov, Kim Khen Njun and others.

The second wave of artists who came from other places happened because of the war of 1941-1945, they came to Alma-Ata from places affected by war - G. Bryl, R. Velikanova, T. Glebova, P. Salzman, Z. Beregovaya, J. Kuchis, A. Cherkassky, V. Eifert, L. Brummaire etc.

Artists came to Kazakhstan for various reasons, most of them had an unusually dramatic fate, and they were deported from Soviet cultural center to Kazakhstan for political reasons by the power structures of that time.

In recent years, Kazakhstan's history of art shows great interest in the work of Soviet artists who lived before the war and postwar years of the twentieth century in Kazakhstan. The creative path of many of them has been undeservedly forgotten for many years. It's impossible to tell about all artists, we'll tell about such talented artists of German and Jewish origin as V. Eifert, L. Brummaire, A. Rittikh, A. Cherkassky and I. Itkind. They have made the artistic life of the republic something

completely new: the breadth of interests and high level of professional skill and artistic thinking, a special pictorial philosophy of the European human. We can say that artistic life of Kazakhstan rose mainly because of their artistic activities in the 30s and 40s.

Vladimir Eifert was born August 1, 1884 in the city of Saratov. In 1922 Eifert graduated from the Astrakhan Art School, where he studied from best teachers, including a painting master B. Kustodiev. In 1923 he was sent to Saratov, where he was appointed Deputy Chairman of the Organizing Bureau of zoning of the Lower Volga region and Deputy Chairman of the Executive Committee. In 1926, the Party Central Committee called him back to Moscow to work in the scientific secretary of the People's Commissariat of education.

The time when W. Eifert became an artist (20-30-ies.) was a period of formation of Soviet art, it is very tense and dramatic time. In this diversity of artistic movements and groups, Eifert formed as a painter. The artist painted landscapes, still lifes and portraits. His works were exhibited alongside works of famous masters: B. Favorskiy, A. Deineka, Yuri Pimenov, K. Bogayevsky, N. Altman. In 1929 Eifert was scientific secretary and deputy director of the State Tretyakov Gallery. His work has been highly appreciated by V.A. Lunacharsky – the first People's Commissar of Education of the Soviet republic.

From 1931 to 1935 he visited Germany, Sweden, Austria, France as head of Narkomvneshtorg antiques and art expert. Since 1935 he was Scientific Secretary and Deputy Director of the State Museum of Fine Arts named after Pushkin. In 1940 Eifert was appointed as chairman of the procurement commission of the Arts of the USSR.

In 1941 he was deported to Kazakhstan to kolkhoz named after Pushkin of Voroshilov district of Karaganda region, where he worked as a fuel accounting clerk, a school teacher, an accountant at the general store. Then he was called back to Karaganda, where he worked in the art studio. Being in Karaganda, Eifert improved his knowledge through journals and books which were sent to him from Moscow. Eifert kept trying to come back to Moscow, he wrote letters to Voroshilov, Gerasimov, Chujkov, but everything was in vain. As a deportee, he had no freedom of movement and had to report to the commandant's office. According to the Government, the Germans released from special settlements, were not allowed to return to their former places of residence. Eifert Died June 4, 1960 in Karaganda.

As noted in an article of Yuri Popov, the artist was constantly experiencing problems with housing, feared for the fate of his paintings, which he had brought from Moscow [1]. Eifert's problems were aggravated by the fact that he was forced to endure the separation from his children, his son disappeared in fateful 30s, and her daughter stayed in Astrakhan. Recalling his meeting with Eifert, Karaganda artist G. Gilevsky noted that Eifert has an absolute eye, with each of his students in the art group, he worked personally, he gave the job and followed up their performance.

If we consider Eifert's works of Karaganda period, we can mark his landscape paintings, in which he expressed not only deeply lyrical beginning, peculiar mental structure of his personality, but also ontological attitude of a man who forced to live in conditions of total non-freedom. This is evidenced by a dark gray color palette in his paintings and sketches of Karaganda time. Alongside with landscapes Eifert has several portraits and self-portraits in which he sufficiently studied psychological states of his characters.

Works of L. Brummaire have same significance. He stood at the origins of Ukrainian school of painting. His work is also associated with the formation of the Kazakh professional school of painting, especially in the provincial areas. Thus, we can immediately note the international character of his activities in Kazakhstan, through which stronger cultural ties grew between Kazakhstan and Ukraine.

We should look on his biography. Leonid Brummaire was born on September 25, 1909 in the city of Orel. Then his parents moved to Kherson. Father was a mechanic at the shipyard, and his mother was a housewife. As a pupil, he participated in exhibitions of Kherson Society of Fine Arts. Many of his works were purchased. After graduating from high school in 1930 he entered the Kiev Art School. His teachers were F. Krichevsky, A. Murashko. In 1935, after graduating from college with honors, Brummaire entered the Academy of Arts in St. Petersburg, but after six months he had to quit school due to lack of funds. After returning to Kiev he works hard and actively takes part in the exhibition of contemporary art organized by the Central Museum of Tauris. It was attended by artists of the Moscow Society «Zhar-Ptitsa» and «Four Arts», Samokish N., N. Krymov, B. Favorsky, A. Deineka, Yuri Pimenov were well-known artists among them. Interesting coincidence is that Eifert was one of the participants of the exhibition.

The flowering of his work falls at the beginning of the 30s – which was a difficult time for the country – cold, hunger, devastation. In February 1937 Brummaire joined the Union of Artists of the USSR. In 1940 he was invited to Moscow exhibition «Artists of an older generation», organized by the Office of Arts of the RSFSR and the Union of Artists. In August 1941 Brummaire's family was deported to Irtysh Pavlodar. In 1954-55 the artist with his family moved to his brother in Dzhambul (now Taraz). L. Brummaire died in 1971. His main works are in the collections of Taraz Historical Museum. There is also his collection of fine art books, which includes many valuable books of pre-revolutionary publication.

Creativity L. Brummaire is still poorly understood by Kazakh art historians. But some attempts to speak his works are already available. The periods of his work are: Ukrainian – from 1917 to 1940-41., Pavlodar – from August 1941 to 1954-55, Dzhambul – from 1954 to 1971. The main genre of his work is the landscape. This is not surprising, since the land of plenty Ukraine constantly inspired the artist [2]. Brummaire's painting was particularly influenced by the works of French artists abroad XIX-XX centuries and Russian landscape painters (Levitan, Polenov). And it surely affected the manner of his writing. From job to job, he

sought to develop his own pictorial language. Noting his work Kiev critics of that time spoke of him as a young, but talented artist.

If a whole to make a comparison of its Crimean works (Still life «Flowers» (1910), «Oleander. Crimea» (1924), «Chrysanthemums» (1926)) to work in Kazakhstan period, striking echoes matching textured color masses on canvas and becoming more and more bright color paintings. Apparently, this can be explained by the artist's experiments in the field of color- and light transmission, its interest in the interaction of sunlight with objects (garden flowers), as well as the interaction of contrasting colors, warm and cold, etc.

Let's take for example his work «Oleander. Crimea» (1924) and the work of Dzhambul period «Rose bush» (1965). In both pictures we see a fragment of the garden adjacent to the house, a carefully planned and well-groomed. In the first case, the garden seems more alive and natural because of the abundance of light and color contrast ratios, resulting in sharply defined outlines of objects with almost photographic clarity. In the second case there is a soft diffused light, as the artist turned to the muted tones, but in spite of certain differences quite clearly they reproduced the variability of nature, but its universality is obvious enough traced by the example of the majority of works by artists of his generation.

Information about the next character, which I want to tell you even more voluminous, preliminary information about him is drawn from the works of Kazakh art in the face of B. and A. Sinenky, Barmankulova

[3, p. 9], where they both point to the fact that in 1938 he participated in the first decade of Kazakh art in Moscow, along with A. Bortnikov, Kasteev, N. Krutnikov, Hodzhikov, H.N. Khludov in the foyer of the Bolshoi Theater. We are talking about the artist A. Rittich.

Alexander Rittich was born in 1889 in Moscow. He graduated from the Academy of Fine Arts in Munich in 1916. He studied under F. Stuck. In 1933-1945 he lived in Alma-Ata. He participated in exhibitions since 1927. He died in 1945 in Moscow.

According to a brief biographical information, we can assume that A. Rittich was caught by the first wave of repressions in early 30s. It is known from the archives of S. Mukhina that in 1934 the Kazakh Research Institute of National Culture announced a competition to create a beautiful image of Abay, which was attended by over 20 participants [4]. Rittich took part among them, it was a portrait of Abay, for which he was awarded the third prize. In 1935 he organized an exhibition dedicated to the 15th anniversary of the Soviet Kazakhstan and the 18th anniversary of the October Revolution, which Rittich presented in two works: «The soldiers on skis» and «Pioneers visiting the Red Army». It is known that in 1937 there was an exhibition in Paris, where Alexander Rittich have won a silver medal. That very year there was organized a school attached to the Artists' Union for those who want to study painting, in which Rittich was a teacher.

His four works stored in the Kasteev State Museum of Arts Almaty, «Zhambyl Portrait» (1923-1933), «At the turn» (1937), «Pears» (1937), «Apples»

(1938) –we can call them fully programme. They clearly shows the influence of the German school of painting.

Rittich's still lifes have some peculiar symbolism, they are not limited by the subjects fixation. In them we see a kind of monumental synthetic image of the material world. If Eifert's material world is presented as the world of the individual, and Brummer's world is quite objectified, then Rittich's thought moves dialectically, making a highly free modulations.

We can say that Rittich is a master of nuance, which is akin to the great German masters, who relied only on their experience - artistic and existential. Rittich's form of artistic expression have declined exclusively toward objectification. Rittich in his still lifes sought to depict reality without idealization and moralizing. This message is painting him as a person close to the understanding of art as a certain democratic principle. As democratic principles we understood the view of the ability of the artist to be the legislator not only the rules of the game, which is set for us by nature, but those rules which are followed by an artist of any age, no matter what ideology he has. The purpose of Rittich is to express the full-blooded living images, embodying the artist's task as internal and external sphere of human existence, which should be a place of sincerity and genuineness.

Jewish artists deported to Kazakhstan - Abraham Cherkassky and Isaac Itkind took a special place in the fine arts of Kazakhstan.

Abram Cherkassky was born in 1886 in the Belaya Tserkov (Ukraine). He studied at the St. Petersburg Academy of Arts under N. Dubrovsky, V. Savinsky, J. Tsionglinsky. Yuri Borin, one of the researchers of his work notes that in the first years of study the artist participated in exhibitions in St. Petersburg, and in 1915 he won Kuinji prize for the landscape «Spring» [5]. Abram Cherkassky graduated from the Academy in 1917, his thesis «On the outskirts of town» was bought by the Danish royal museum. Time was hectic in the city raged one revolution after another. But Cherkassky was far from politics. He sits day and night at the easel and wrote still lifes, portraits, landscapes.

After graduating the Academy Abram Cherkassky returned to Kiev, where he began teaching in the art school, which once finished. For teaching job, he became a professor. He participated in various exhibitions in Kiev, Kharkov, Vinnitsa. In 1926 -1937 he was teacher and since 1935 professor at the Kiev Art Institute. In 1938, Cherkassky was deported to KarLag. As a result of titanic efforts of his wife, and with the mediation of Wyszynski Cherkassky amnestied. He was released from KarLag in August 1940 and returned to Kiev. In 1941 the family was evacuated to Aktyubinsk, then he was summoned from Aktyubinsk to Almaty for the position of Professor of the State Art School. In 1941-1960 he was a professor in State Art School named after Gogol in Alma-Ata, where future famous Kazakhstan artists such as Mambeev S., K. Telzhanov A. Kenbai, K. Shayakhmetov, Mr. Ismailov, I. Kvachkov were trained.

During «ottepel» (thaw) of 60s Abram Cherkassky received wide recognition in Kazakhstan and the Soviet Union, he was awarded the title of People's Artist of

Kazakhstan. Pictures of Cherkassky were exhibited in many cities: Kiev, Kharkov, Khabarovsk, Vladivostok, Moscow. And there were two solo exhibitions of the artist in Alma-Ata. Abram Cherkassky died November 30, 1967 in Alma-Ata.

The main genres in which master created, where his talent as an artist-painter is most clearly manifested, were landscape and portrait. Best known for his painting «Autumn Gold», «Elm-giants» (1944), «Syr Darya» (1954), «Talgarka» (1955), «From end to end» (1961), portraits of prominent Kazakh writer M. Auezov (1943), the artist Lizogub M. (1946), academician K. Satpayev (1948) and many others. Of course, Abram Markovich deserved to be called a master of colors.

Isaac Itkind was born April 9, 1871 (the sculptor himself claimed that in 1868) in the Belarussian town of Smorgon Vilno province. His father Jakov was a hasidic rabbi. He graduated from the Higher School of Jewish spirituality and became a rabbi too. When he was 26 years old, he worked in the printing Bookbinders, where he found a book about a famous sculptor Mark Antokolsky, then he decided to take up sculpture. Once writer Peretz Girshbeyn visited Itkind's house, and was interested in a self-taught sculptor, and wrote in a newspaper article about the unique gift of Isaac. The article was so convincing that the inhabitants of the village raised the money to ensure that Itkind received his artistic education. And since 1910 - Itkind studies at the drawing school of the city of Vilno (Vilnius today). In 1912-1913 he studied at the School of Sculpture and Architecture in Moscow and in the private studio of sculptor S.M. Volnukhin. Activities performed by Itkind until 1917, devoted to the theme of sorrow («Bitter laughter», «Crazy», «moralist»). My favorite material - wood. Sculptures Itkinda attracted the attention of M. Gorky, who in 1918 organized his solo exhibition. Only three of the 42 works exhibited survived: «My father», «Hunchback», «Melody».

After the Revolution Itkind worked with Chagall as a teacher in a Moscow Jewish Labor School-colony «III International» for street children in Malakhovka.

Since 1927 Itkind lived in Leningrad, where he created works devoted to various historical and cultural figures: «Lenin», portraits of Ferdinand Lassalle, Marx, Engels, and three – of Alexander Pushkin. Itkind was known in the Soviet Union in those years, he was compared to Van Gogh. In addition, Itkind was a wonderful storyteller. Famous writers and directors - Maxim Gorky, Vladimir Mayakovsky, Yesenin, Vsevolod Meyerhold were delighted by his histories.

In 1937, after the exhibition in the Hermitage dedicated to the 100th anniversary of Pushkin's death, Itkind was arrested for spying for Japan and placed in jail. Shortly thereafter, he was exiled to Siberia, and later to Kazakhstan to the village Zerenda of Kokchetav region. In 1944 he moved to Alma-Ata, where he lived until his death. Until 1944, many believed that Itkind died in the camps in 1938, it is a date of death was specified in the captions to his sculpture and literature.

Since 1938, Isaac Itkind was quietly living in Kazakhstan. When in 1944 Almaty artist Nikolai Mukhin «found» Itkind, he could not help the sculptor, as he

was still considered as «enemy of the people». Only in 1956 Itkind was able to get a job in Almaty State Theatre, where the painted decorations by day, and at night he carved wooden sculptures in the basement of the theater. In 1958, a young theater artist decided to explore the basement of the theater, where he found lately becoming famous portraits and compositions of Itkind – «Paul Robeson» (1956), «The tree-thinker» (1956), «The Laughing old man» (1958), «Song» (1960) and others. So Isaac Itkind was «found» again. Isaac Itkind died in Alma-Ata in 1969.

In 1967, a young documentary filmmaker from Kazakhstan Ararat Mashanov took a 20-minute documentary about Itkind «Touching eternity». Works of Isaac Itkind stored in the Russian Museum, the Hermitage, the Pushkin Museum in St. Petersburg, as well as in museums in Kazakhstan, France and the United States. He died in the city of Alma-Ata in 1969.

Each of these artists has a difficult life and career, more research is needed on the basis of study of archival, and historiographical and source materials. Noteing undoubted fact that the artists who came not only helped in the establishment and further development of the fine arts of Kazakhstan, but they also got a lot of familiarity with the Kazakh culture, which is reflected in their work.

Referenses:

1. Попов Ю. Картины Владимира Эйферта // Шахтерская неделя. — № 10 от 8 декабря 1990 г.
2. Дуйсенбаева Б.Т. Творчество Леонида Владимировича Брюмера / рукопись фонда библиотеки ГМИ им. А. Кастеева.
3. Барманкулова Б. История искусств Казахстана. – В 3-х т. – Алматы: Онер, 2011. Том 3: Живопись. Графика. Скульптура. – 192 с.
4. Картотека С. Мухина / ГМИ им. А. Кастеева.
5. Рыбакова И. Абрам Маркович Черкасский. – М.: Советский художник, 1966. – 79 с.

УДК 7.012:728.3(574)

Забродина Н.А., магистрант гр. МДиз -15 КазГАСА

Ахмедова А.Т., доктор архитектуры, КазГАСА

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРНЕНСКИХ ЖИЛЫХ ДОМОВ И ГОРОДСКИХ УСАДЕБ В 1854-1917 гг.

В статье описывается детальное изучение объемно-планировочных и стилистических решений верненских городских усадеб, с целью выявления региональных особенностей формирования жилых объектов данного типа.

Ключевые слова: городская усадьба, планировочные решения усадебных комплексов, стилистика архитектурной среды.

Бұл мақалада осы типті тұрғын нысандарының аймақтық ерекшеліктерін анықтау мақсатымен Верный қаласының мекенжайларының көлемдік-жобалау мен стилистикалық шешімдерінің толық зерттеуі берілген.

***Түйін сөздер:** қалалық мекенжай, мекенжай кешендерінің жоспарлау шешімдері, сәулеттік ортаның стилистикасы.*

The article describes a detailed study of space-planning and stylistic solutions Verny urban estates, in order to identify regional features of formation of residential objects of this type.

***Keywords:** city mansion, planning decisions estate complexes, the architectural style of the environment.*

Городские усадьбы, как пространственно-планировочные модули, формировали ландшафт города Верного в 1854-1917 годах. Жилые объекты данного типа представляют собой интересный материал для изучения типологических особенностей предметно-пространственной среды жилищ указанного региона. Такие усадьбы в городе Верном имели свои стилистические и типологические особенности. Благодаря им жилая среда города во многом отличалась от станичных жилищ крестьянства и казачества.

По итогам проводимого исследования можно утверждать, что стилистические и объемно-планировочные решения городских усадеб на ранних этапах застройки города были продиктованы господствовавшими в тот момент стилевыми и архитектурно-строительными тенденциями.

Городские усадьбы принадлежали представителям верненской буржуазии и интеллигенции, а также верненским чиновникам, военным и служащим церкви. Детальное изучение конкретных примеров поможет выявить особенности формирования городских усадеб в 1854-1917 годах на территории города Верного. Мы предлагаем рассмотреть жилые дома и усадьбы Т.А. Головизина, предпринимателей Шахворостовых, генерал-губернатора Г.А. Колпаковского и усадьбу (архиерейское подворье) архиерея Александра Кульчицкого, епископа Туркестанского.

Жилой усадебный дом промышленника Т.А. Головизина (рис. 1), сохранившийся до наших дней, внесен в список памятников истории и культуры республиканского значения. Данный объект расположен на пересечении ул. Фурманова и ул. Курмагазы, сейчас является Резиденцией правительства Республики Казахстан. К сожалению, личность автора проекта и точное время постройки здания неизвестны [1, 62]. Дом представляет собой деревянное одноэтажное строение на каменном фундаменте с кирпичным цоколем. Планировочная схема здания – анфиладная. Дом, принадлежавший Т.А. Головизину, служит ярким примером деревянного зодчества, имитирующего каменные здания. Тесовая обшивка здания имитирует каменную кладку, а выступы бревен — пилястры [2, 5]. Подобные стилистические приемы были привнесены в архитектурную среду города Верного русскоязычными переселенца-

ми. Оси главных фасадов дома Т.А. Головизина располагались на линии усадебного ограждения.



Рис. 1. Жилой дом промышленника Т.А. Головизина.

Во внешнем облике здания чувствуется влияние «александровской эклектики». Данное течение относится к периоду 1870-1890 гг. В отличие от архитектуры жилого дома предпринимателей Шахворостовых в отделке оконных обрамлений дома Т.А. Головизина чувствуются нотки зарождающегося стиля, названного впоследствии «русским модерном». Изгибы растительного орнамента напоминают природно-растительные черты этого стиля. В «александровской эклектике» проявлялись предпосылки зарождения модерна – это отличало ее от «николаевской эклектики».

Планировка усадебной территории, принадлежавшей Т.А. Головизину, имела много общего с другими верненскими усадьбами. Угловое расположение дома на участке, наличие подсобных дворовых построек (служб), флигеля и сада было характерно практически для всех усадеб города Верного. Данная усадьба интересна наличием особой постройки — танцевального зала — отдельно стоящего сооружения, расположенного на усадебной территории.

Усадебный жилой дом купца Г.А. Шахворостова (рис. 2) является памятником истории и культуры республиканского и местного значения. С 2009 года в здании располагается генеральное консульство Франции. Автор проекта здания и год постройки неизвестны. Здание находится на пересечении улиц Фурманова и Айтеке би. Здание представляет собой одноэтажный деревянный сруб на каменном фундаменте с кирпичным цоколем. Планировочная система здания – коридорная, с двусторонним расположением ком-

нат. Сандрики окон и капители пилястр обильно декорированы лепниной. Периметр основания четырехскатной кровли украшен ажурным металлическим парапетом. Также основание кровли декорировано двумя лепными аттиками, ориентированными на центральные оси главных фасадов. Ранее с западной стороны к дому примыкала большая веранда, ведущая в сад [1, 66]. Общий облик здания демонстрирует черты, так называемой «николаевской эклектики», сочетавшей в себе элементы неobarocco и neorococo. Данное эклектичное течение развивалось на территории Российской империи в архитектурной и предметно-пространственной среде на протяжении 1830-1860 годов [3, 45].



Рис. 2. Бывший жилой дом купца Г. А. Шахворостова.

Подобно усадьбе промышленника Т.А. Головизина усадьба купца Г. А. Шахворостова представляла собой типичный для верненской застройки комплекс городской усадьбы. Расположение дома в угловой части усадебной территории, наличие флигеля, сада и хозяйственных построек (служб) делало эту усадьбу похожей на многие другие верненские усадьбы, принадлежавшие зажиточным горожанам [4, 65].

Жилой дом усадьбы генерал-губернатора Г. А. Колпаковского (рис. 3) находился на пересечении пр. Достык и ул. Казыбек би. Деревянное одноэтажное здание было построено в 1894 году с учетом сейсмических условий региона. Спроектированный архитектором В. Бруснецовым, дом имел угловое объемно-планировочное решение. Парадное крыльцо было решено в виде шестиколонного портика, завершено балконом. В целом не перегруженный декоративными элементами экстерьер здания демонстрировал черты «александровской эклектики». Фасады губернаторского дома были украшены

пилястрами с горизонтальными каннелюрами. До 1994 года в здании располагался госпиталь. В 1995 году историческое здание сгорело. Причина пожара не установлена.

Губернаторская усадьба имела в составе усадебного комплекса флигель, подсобные дворовые постройки (службы) и место, отведенное под сад, а также беседку. Как и большинство усадебных домов в городе Верном, дом губернатора располагался в одном из углов усадебной территории.



Рис. 3. Жилой дом генерал-губернатора Г. А. Колпаковского.

Усадьба (архиерейское подворье) архиерея Александра Кульчицкого, епископа Туркестанского представляла собой особый тип городской усадьбы. Планировочное решение отличало архиерейскую усадьбу от других верненских усадеб. В отличие от большинства усадебных домов в городе Верном, дом архиерея был расположен на небольшом расстоянии от ограды. Кроме дома и подсобных построек (служб), на территории архиерейской усадьбы располагалось здание религиозного назначения – «крестовая церковь», освященная во имя Св. Александра Невского [1, 68]. Подобные культовые здания являются неотъемлемыми элементами жилищ представителей церковной власти. Помимо перечисленных составляющих усадебного комплекса на территории усадьбы архиерея был разбит сад.

Дом архиерея Александра Кульчицкого, епископа Туркестанского (рис. 4) был возведен из жженого кирпича по проекту Я. Козелл-Поклевского в 1872-77 годах [1, 68]. Двухэтажное здание внушительных размеров состояло из двух главных объемов, между которыми располагалась терраса, завершенная балконом. Фасады здания по вертикали членились плоскими и лаконич-

ными прямоугольными пилястрами. Форма кровли и минимальное количество орнаментальной лепнины на фасадах характерны для «александровской эклектики», которая проявляется в общей стилистике архитектурно-планировочных решений здания. Как и большинство кирпичных зданий города Верного архиерейский дом был полностью разрушен в результате землетрясения 1887 года [5, 83].

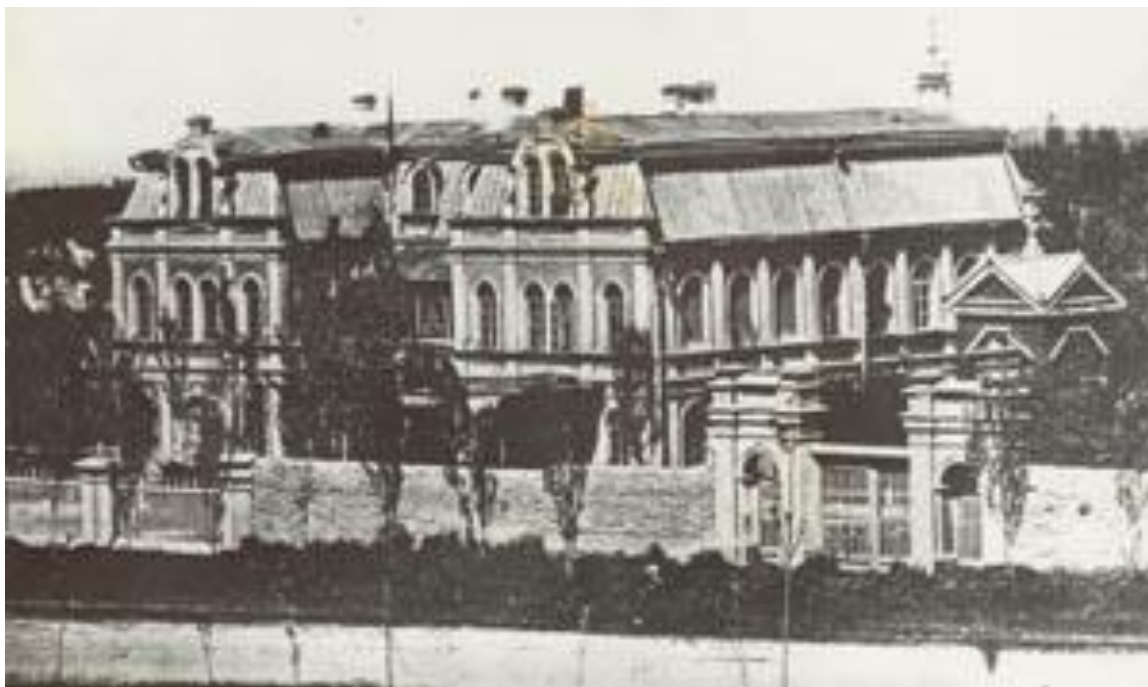


Рис. 4. Дом архиерея до землетрясения 1887 г.

Натурное изучение перечисленных сохранившихся примеров усадебных домов, а также изучение сведений об утраченных примерах городских усадеб Верного, дает возможность судить об основных особенностях формирования верненских усадеб в 1854-1917 годах. Анализируя усадьбы города Верного, можно выявить главные стилистические направления и объемно-планировочную организацию данных жилых объектов. Перечисленные выше усадебные дома обладали признаками «николаевской эклектики» и «александровской эклектики» – стилистических течений, распространенных на территории Российской империи во второй половине XIX века. В отношении объемно-планировочной композиции усадебных комплексов можно выявить определенную тенденцию к возведению домов и флигелей таким образом, чтобы оси главных фасадов располагались на линии усадебного ограждения.

К региональным особенностям организации предметно-пространственной среды упомянутых жилых объектов можно отнести наличие полуоткрытых пространств (террас, беседок, навесов), создающих комфортную среду обитания в условиях жаркого верненского (алматинского) лета. Помимо дома в пределах усадеб зажиточных горожан обязательно возводился жилой флигель. Еще одним неотъемлемым атрибутом верненских уса-

деб являлся фруктовый сад, на территории которого выращивались характерные для данной местности сорта плодово-ягодных деревьев (яблоневые, вишневые, абрикосовые и персиковые деревья, джигда и др.). Многие усадебные территории в городе Верном были обсажены итальянскими тополями, как это можно наблюдать на архивных фото домов Т. А. Головизина (рис. 1) и архиерея Александра Кульчицкого (рис. 2).

На примере перечисленных верненских усадеб можно проследить влияние региональных сейсмических условий на формирование типологии верненских жилищ. В 70-е годы XIX века большинство жилых зданий строилось из сырцового и жженого кирпича с целью сохранения древесных ресурсов региона (тянь-шаньской ели). В результате разрушительного землетрясения 1887 года практически все кирпичные дома были полностью разрушены. Последствием этого стихийного бедствия стало кардинальное изменение типологии и конструкций жилых домов. Было принято решение строить только небольшие по площади, деревянные одноэтажные жилые дома.

Таким образом, постепенно учитывая региональные природные условия – резко континентальный климат и сейсмику, а также бытовые традиции городского населения, складывались основные тенденции формирования городских (верненских) усадеб в 1854-1917 годах.

Литература:

1. *Свод памятников истории и культуры г. Алматы. Гл. ред. Аяганов Б. Г. – Алматы: Казахская энциклопедия, 2011. – 360 с.*
2. *Букетова Н. А. Верненские истории. – Алматы: Елнур, 2011. – 238 с.*
3. *Мухантаева А.К., Ахмедова А.Т. Верненское жилище // Научный журнал «Вестник КазГАСА». – Алматы: КазГАСА, 2013. – №4(50). – С. 44-50.*
4. *Мухантаева А.К., Ахмедова А.Т. Внутридворовое пространство верненского жилища // Научный журнал «Вестник КазГАСА». – Алматы: КазГАСА, 2015. – №3(57). – С. 64-68.*
5. *«И вздрогнула земля...»: Из истории землетрясений в Семиречье. 1885-1912 гг.: Сб. док. и материалов / Сост. И. М. Самигулин. – Алматы: Изд-во LEM, 2011. – 760 с. + 16 с. илл.*

УДК 72.016.4=1(051) (574.24)

Корнилова А.А., Джаманкулова Г.К., КазАТУ им. С. Сейфуллина,
г. Астана

ОРНАМЕНТ В АРХИТЕКТУРЕ КАЗАХСТАНА

На современном этапе казахский орнамент – как народное искусство – заслуживает глубокого исследования и творческого применения в архитектурной практике. Соответственно возникает необходимость дальнейшей теоретиче-

ской проработки вопросов архитектурного декора на основе практики народного искусства, а также составления пособия для практического руководства архитекторов, работающих в области проектирования и строительства Республики Казахстан.

Ключевые слова: орнамент, мотивы, искусство, стиль, композиция, форма, декор, образ.

Қазіргі уақытта қазақ ою-өрнегі – халықтық өнер – терең ғылыми зерттеу және сәулет тәжірибеде шығармашылық қолдану лайықты. Тиісінше, халық шығармашылығы тәжірибеге негізделген сәулет безендіру мәселелері бойынша одан әрі теориялық жұмыс істеу қажеттілік бар, сонымен қатар Қазақстан Республикасының жобалау және салу саласында жұмыс істейтін сәулетшілер үшін практикалық басқару дайындау.

Түйін сөздер: ою-өрнек, мотив, өнер, мәнер, құрамы, пішін, безендіру, сурет.

At the present stage Kazakh ornament – like a folk art – deserves-depth research and creative application in architectural practice. Accordingly, there is need further theoretical study the architectural decoration based on the practices of folk art, as well as composing a Handbook for practical guidance to architects working in the field of design and construction of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: ornament, motif, art, style, composition, shape, decoration, image.

Казахское орнаментальное искусство высокоразвито и связано со всей историей казахского народа, имея глубокие исторические корни.

Вплоть до середины XX века народный орнамент находил применение в быту, в монументальном искусстве, а во второй половине XX века получает наивысший расцвет в различных направлениях жизнедеятельности, в том числе и в архитектуре.

Анализ литературных источников, архивных данных, а также натурные обследования позволили сделать вывод, что мотивы орнаментики Казахстана складывались в соответствии с общественным и политическим строем, наблюдалась стилизация исходных элементов орнамента. С древнейших времен на территории Республики Казахстана сложились следующие мотивы архитектурной и бытовой орнаментики:

- геометрический;
- зооморфный – в виде изображения фантастических и домашних животных;
- растительный – более многообразный по композиции и количеству элементов;
- магические орнаментальные мотивы (талисманы, символ неба и т.д.)

[1].

Все эти элементы орнаментальных мотивов развились из реальных образов и достигли высокой степени стилизации еще в древнее время.

Необходимо подчеркнуть, что главным источником информации о происхождении орнамента на территории современного государства являются археологические раскопки, курганы. Богатые захоронения тюрков дают представление об их декоративно-прикладной культуре. Исследователи повсеместно отмечают своеобразие тюркской культуры, визитной карточкой которой является так называемый «звериный» стиль. В основном изображались хищники: львы, пантеры, тигры, барсы, орлы. Реже – кабаны, рыбы, бараны, быки, козлы и олени.

Огромную роль в тюркской культуре играли образы фантастических животных таких, как грифон, держащий в клюве голову оленя, рогатый волк, горный козел с клювом, кабан с когтистыми лапами, крылатый тигр с птичьей головой. Считается, что зооморфные образы функционировали в качестве средства моделирования мира в культуре протюрков задолго до формирования искусства «звериного» стиля, но не имели изобразительного воплощения вследствие иного отображения своей культуры. Когда же объективные причины породили необходимость воплощения этой древней модели мира в изобразительных образах, наиболее пригодным для этого оказался именно зооморфный код [2].

Ученые полагают, что изображениям зверей приписывали магическую силу – способность передать человеку завидные свойства животных. Например, изобразив на рукояти меча орлиный глаз или львиную голову, желали наделить воина силой и зоркостью. Звери были символами древних богов. Образы животных обозначали положение их владельцев в обществе.

Известно, что в тюркской картине мира птицы были связаны с небом (верхним миром), копытные животные – с землей (средним миром), а хищные звери – с подземным царством (нижним миром). Устройство вселенной, состоящей из трех миров, повторялось в разделении общества на три сословия, а страны – на три царства. Поэтому такое понимание предметов «звериного» стиля включает в себя и все прочие значения – магическую силу, указание на богов-покровителей и на принадлежность владельцев к определенным сословиям или царствам [3].

В целом можно выделить две особенности казахского орнамента:

- геометрическая правильность и строгость форм казахского орнамента, благодаря чему он не только украшает быт, жилище, но и является архитектурным по своей основе;

- податливость казахского орнамента к исполнению его в различных материалах и при различной технике с относительно одинаковым художественным эффектом.

Следует отметить, что многие исследователи Республики Казахстан ведут кропотливую работу по сбору, восстановлению и сохранению образцов орнаментов всех регионов страны, каждый из которых имеет свою характерную особенность и достоинство отдельного изучения применительно к архитектуре.

Так, уникальная работа проведена архитектором Т.К. Басеновым по исследованию истории развития орнаменталистики, в которой определено название и расшифровка скрытого смысла пятидесяти орнаментов [1].

Однако, несмотря на определенные достижения в области орнаменталистики в Республике Казахстан, использование достижений казахского национального орнамента в архитектурных сооружениях недостаточно.

Казахское искусство унаследовало то свойство орнамента, при котором с помощью весьма ограниченных элементов можно достичь большого количества композиционных приемов.

При всех видоизменениях в композиционных сочетаниях орнамент остается обратимым.

Почти все элементы орнамента одинаково находят применение в разных мотивах и легко транспортируются из одного вида в другой. Орнаментальные рисунки могут носить по два – три названия:

- по мотиву – растительный, зооморфный, геометрический;
- по форме композиции рисунка – бордюрный, плоскостной;
- по назначению – на сумке для посуды, на сумке для остова юрты и т. д.

Композиционные сочетания казахского орнамента настолько многочисленны, что могут идти в сравнение лишь с вариациями «кюев» (инструментальные пьесы). Как кюй «Ак-желен», который имеет 62 вариации, так и растительный элемент орнамента имеет десятки композиционных вариаций.

Народный гений, извлекший из двух струн домбры столь богатые мелодии, также создал из немногочисленных элементов орнамента богатые художественные сюжеты и формы [5].

История и теория развития казахского орнамента приводит к выводу, что развитие орнамента шло как по пути обобщения образов, так и по пути замены реальных образов его частями, с подчеркиванием при этом главных типических черт целого.

Казахский орнамент развивался на основе реалистического образа. В силу этого он, как народное изобразительное искусство, сохраняет свое актуальное значение в решении архитектурно-художественных проблем и в условиях современного строительства.

История показывает, что первоначально народный орнамент переносится в архитектурные формы без каких-либо значительных изменений и обогащений. Со временем идет в возрастающем темпе уникальный синтез архитектурных форм и орнамента. При этом осуществляется включение изумительного орнаментального декора в некоторые архитектурные конструкции и детали: лестничные перила, балконные решетки, обрамления дверных проемов и арок, в плафоны и плоскости стен, во фризы и капители. Это можно проследить на примере здания театра оперы и балета в Алматы, а также в использовании орнамента в новом здании театра оперы балета в Астане, мечети Нур-Астана. Не менее интересно использование национального орнамента в метро г. Алматы.

В свою очередь необходимо подчеркнуть, что изучение и применение казахского орнамента в архитектуре должно идти по пути обогащения еще более новыми реалистическими образами из современной действительности национальной архитектуры.

Казахский орнамент в дошедшем до нас виде является воплощением реальных образов. Орнамент в своих формах запечатлел особенности и традиции быта своего народа, уровень техники и условий жизни. На современном этапе казахский орнамент, как средство архитектурно-художественной выразительности, широко используется в строительстве. В архитектурно-художественном образе сооружений орнаментальное искусство у казахов всегда занимало и занимает одной из важных мест. При этом необходимо шире развивать формы орнамента, совершенствовать гармоничность деталей соединений и обогащать их новым содержанием.

В казахском архитектурном орнаменте, в дошедшем до нас виде, сохранились традиции древности, не искаженные значительным влиянием других культур. Казахский орнамент, как форма национальной культуры, развивался в борьбе с иноземными «жаргонами», с одной стороны, и в борьбе с феодально-байским влиянием – с другой, сохраняя основную линию, понятную народу. Такие подлинно народные истоки представляют весьма ценное обстоятельство для расцвета национального орнаментального искусства.

Результаты исследования показывают, что дальнейшая разработка и обогащение архитектурного декора как средства архитектурно-художественной выразительности образа, объемов и конкретных элементов сооружений, должны идти в основном по следующему пути:

– обогащения орнамента новым тематическим содержанием и современной эмблематикой посредством органического соединения обобщенных реальных образов и композиционного включения в орнамент конкретных сюжетов и эмблематики (человеческие фигуры, маски, социальные явления, труд и т.д.), а также углубленной разработки и соблюдения правил и приемов пластического построения и гармонического членения орнамента в соответствии с назначением и местом деталей, с формой и ролью орнаментального декора, которую он должен сыграть в архитектурном оформлении плоскостей стен, ниш, потолков, архитектурных деталей: бордюры, фризы, капители, ограды, балясины, розетки;

– расширения техники – инкрустация, роспись, майолика (группа плоского орнамента), резная керамика, рельефная резьба в гипсе, цементе, дереве, камне (группа рельефного орнамента);

– разработки сборных индустриальных деталей, что можно осуществить, пользуясь ограниченностью элементов казахского орнамента и богатой композиционной возможностью при их сочетаниях [6].

На современном этапе казахский орнамент – как народное искусство – заслуживает глубокого исследования и творческого применения в архитектурной практике. Соответственно возникает необходимость дальнейшей теоретической проработки вопросов архитектурного декора на основе практики

народного искусства, а также составления пособия для практического руководства архитекторов, работающих в области проектирования и строительства Республики Казахстан.

Таким образом, учитывая недостаточную изученность в Республике Казахстан архитектурного орнаментального искусства, сегодня необходимо вести работу, направленную на дальнейшее развитие этого вида искусства, которая будет заключаться в следующем:

- на основе анализа развития отдельных элементов и мотивов проследить развитие смыслового содержания казахского орнаментального декора (в пределах установления реалистического образа и дальнейшей его стилизации);
- выяснить связь различных ветвей орнаментального творчества в Республике Казахстан;
- выявить приемы синтеза орнаментального искусства и архитектурных форм в историческом прошлом на примере анализа архитектурного декора исторических памятников;
- теоретически обобщить вопросы классификации элементов орнамента и выявить прогрессивные элементы орнаментального искусства Республики Казахстан;
- проанализировать характер освоения народного орнаментального искусства в современной архитектуре Республики Казахстан и определить пути развития орнаментального декора в синтезе с архитектурными формами.

Литература:

1. Басенов Т. Избранное. Том 1. – Алматы, 2009. – 102-173 с.
2. Клодт Е.А. Казахский народный орнамент. – Алматы: Искусство, 1939. – 15 с.
3. Мендикулов М.М. Некоторые данные об исторической архитектуре Казахстана. Изд. АН КазССР. Серия архитектуры. – Вып. II. – Алма-Ата, 1950. – 2 с.
4. Омирбекова М.Ш. Традиционная культура казахов. – Алматы: Алматыкітап, 2004. – 31 с.
5. Тимошина В.И. Культурология: Казахстан – Евразия – Восток – Запад. – Алматы: Ниса, 2000. – 151 с.
6. Аджи М. Тюрки и мир: сокровенная история. – М.: АСТ, 2004. – 31 с.

ӘОЖ 373.642

Крыкбаева С.М., ө.ғ.к., ҚР Мәдениет саласының үздігі, қаум. проф. м.а., Қазмемқызпу, Алматы қ.

ҚАЗАҚТЫҢ ҰЛТТЫҚ КОСТЮМІНІҢ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ШЕШІМІ ЖӘНЕ КӨРКЕМДІК ҚҰРЫЛЫМЫ

Бұл мақалада ұлттық костюм композициясы туралы мәліметтер, білім беру процесіндегі жаңа шығармашылықты көркем-конструкторлық әрекет-

терде қалыптастару және оның жинақы пішімін құрастыруда барлық элементтері мен амалдары арқылы мазмұны айқындалатыны қарастырылады.

Түйін сөздер: дизайн, көркем-конструкторлық, шығармашылық, техника, өнер, модуль, силуэт.

В данной статье рассматриваются сведения о композиции национального костюма, формирование новых творческих, художественно-конструкторских способностей в процессе обучения, а также раскрывается формирование целостного образа посредством всех элементов и действий.

Ключевые слова: дизайн, художественно-конструкторский, творческий, техника, искусство, модуль, силуэт.

This article discusses the song information in clothes - all components of the elements of its shape by means of building unity to express its content and units of the new creative artistic and design activities in the process of education.

Keywords: design, art and design, creative, technique, art, module, silhouette.

Дизайн (design) атауы ағылшын тілінен аударғанда жобалау, сызу, ойлап табу, сондай-ақ жоба, сызба, сурет деген мағынаны білдіреді. Терминдік атауы жаңа болғанымен, оның негізі ерте замандарда қалыптасқан. Оған мысал, қазақтың ұлттық киім үлгілері және қолөнер бұйымдарының қайталанбас түрлері этнодизайндық үлгіде жасалса, ал безендіру өнерінде де дизайнның әдіс-тәсілдері мен тәжірибесі кеңінен қолданылады.

Дизайн – қоғамды индустрияландыруға байланысты пайда болған және қалыптасқан жаңа өнер түрі. Дизайн пайда болуының алғышарттары қол еңбегінен машина өндірісіне ауысуы ғасырында қалыптасқан. XX ғасырда индустрияның қарқынды дамуының нәтижесінде штампталған сан түрлі бұйымдар дүниеге келді. Ю.Е. Боревтың айтуынша: «Бұйым жасаушының жеке-даралық қасиеті жоғалғандықтан, өнім сәндік зат болудан шығып қалды». Сол кезде бұйымның жалпы құрылысын жобалаған құрастырушыға оны эстетикалық тұрғыдан безендіретін, бейнелейтін суретшінің көмегі қажетсінді. Осылайша көркемдік дайындығы бар инженер-жобалаушы, жобалаушы мен суретші екеуінің бірігуінен дизайнер мамандығы пайда болды.

XX ғасырдың 20 жылдарындағы атақты модельер және театр суретшісі Н.Ламанова былай деп жазған: «Қоғамдық тұрмыс пен мінез-құлықтың ең нәзік көрінісі – костюм... Бұл бұйымның біздің жұмысымызбен, өмірімізбен байланысты қызмет ету қабілеті бар, сондықтан ол бізге кедергі жасамай, керісінше, толық көмектесу мүмкіндігін көрсету керек» [1].

Костюмнің дизайндық көркемдік ерекшелігі, оның шығармашылық объектісі – адам болып табылады.

XX ғасырдың аяғында дизайн саласында адамзаттың еркін дамуына лайық жаңа кеңістік құру, мұқтаждығын өтейтін стильдер кең тарай бастады.

Осылайша дизайн адамзат қажеттілігін өтеу мен өмір салтын өзгертуге лайық киімнің сапасы мен қызметін жобалауға бағытталған. Киім дизайн объектісі десек, «Дизайн» іс тәжірибе мен көркемдеу әдістерінің жиынтығы негізінде материалдық және рухани құндылықтар жасау саласы.

Қазіргі заманда дизайн – адамның суретшілік іскерлігінің, әрі теориялық ойлау қабілетінің негізінде қалыптасқан сала. Дизайн қызметінің ерекшелігі – әсем әрі көркем жасалған тұтыну заттары мен бұйымдардың қоршаған ортаға лайық үйлесімін жүзеге асырып, ұдайы олардың жаңа үлгілерін ойлап, тауып отырады.

Қазақтың ұлттық киімдері халқымыздың өмір тіршілігімен, дәстүрі мен әдет-ғұрпымен, философиясымен тығыз байланыста дамыды. Қазақтың ұлттық киімдерінің үлгісі, оның пішіні, түр-түсі, конструкциялық құрылымын үздіксіз жетілдіру көп ғасырлық тәжірибені басынан өткізді. Халық өзінің эстетикалық талаптарына, іс-әрекетіне тұрмысына, географиялық және климаттық ерекшелігіне сәйкес киім пішінін жасап, оны сақтап қалды [2].

Қазіргі таңда дизайн өнері өскелең жастардың талап-сұраныстарына және әлеуметтік-тұрмыстық жағдайларына байланысты жаңа сипаттарға ие десе болады. Дизайндың тарихи дамуы көркемдеп құрастырудың эстетикалық бағытының бірі ретінде көркем-техникалық шығармашылықтың ең жас саласы болып табылады. Педагогикалық теория мен практикада «*дизайнерлік білім*» ұғымы кейіннен пайда болды, өйткені дизайнерлерді даярлаумен арнайы орта және жоғары көркемөнер-өндірістік және сәулеттік оқу орындары айналыса бастады. Көркемдеп құрастыру шығармашылығын оқыту әдісі ретінде көркемсурет-графика факультеттерінен басқа педагогикалық жоғары оқу орындарының оқу жоспарлары мен бағдарламаларына енгізілмеді. Жоғары техникалық оқу орындарында тек техникалық құрастырумен ғана шектелді, оның нәтижесі киімді жобалаумен ғана емес, жалпы мәдениеттің де құлдырауына ықпал етті десе болады. Қазір елімізде дизайнер мамандарын даярлап, оларға дизайнерлік білім беруге барлық мүмкіндіктер жасалып жатыр.

Дизайнерлік композициясының шешімі көрнекі материалды жинақтап, талдау барысында, яғни нысанды жобалауда жүзеге асырылады. Оның композициялық құрылымын, шешімін іздестіру және әзірлеу бір мезгілде әртүрлі бағыттарда жүргізіледі. Көркемдеп құрастыру және жобалау – бұл тек қана бұйымдарды жасау емес. Бұйымдардың үш кеңістіктегі ортасының мәнін және олардың атқаратын міндеттері мен эстетикалық қасиеттерін анықтай отырып, осы заттарды пайдаланатын адамды «жобалайды» [3].

Философиялық түсініктерде шығармашылық іскерлік сияқты, дизайнерлік іскерлікті қалыптастыру процесі таным теориясына негізделеді, ал таным болса болмыстың сәулесі, ол психикаға негізделуімен және алға ілгерленуімен сипатталады. Нақты ілгерлену көрінісі негізінде адам субъект ретінде

өз алдына керекті мақсаттар қояды және саналы түрде оларды өз іс-әрекетіне бағдарлайды.

Субъектінің таным теориясындағы әлеуметтік әрекеті – адамның ойы арқылы нақты іске асыруымен көрініс табады. Адамның ойлау әрекеті оның себеп-салдарлармен нәтижелі әсер ететін факторларында айқындалады. Ойдың бірнеше түрі бар: сөздік-қисындық, бейнелік-көрнекілік, көрнекілік-әрекеттік және шығармашылық.

Шығармашыл ойлау әрекетіне талдау, жинақтау, индукция және дедукция, салыстыру және абстракция сияқты процестер тән. Дизайнерлер өз іс-тәжірибесінде абстрактілік ойлауға аса мән береді. Жаңа нәрсені жасау ерекше типті абстракцияға тәуелді болып келеді. Оның көмегімен тұтас процессуалдық жүйенің кейбір шарттылығы зерттеледі. Абстрактылық және нақтылық – заттың өзінің есте көрініс беруінің бөлшектену сәті, бұл осыған орай процессуалдық технологиялық таным элементі ретінде ойлау әрекетінің өнімді процесі болып табылады.

Адамның жалпы даму құрылымында шығармашыл тұлға ретінде, ойлау процесінің әлемдік субъективтік суреттемесі ретінде «бейне» ерекше орын алады. Ойлау әрекетінде бейнелі-көрнекілік дәрежесін бөліп қарастырады. Алдыңғы және кейінгі дәрежеден айырмашылығы, ойлау міндеттерін шешу құралы ретінде оның трансформациясы көз алдына келтіру тірегінен тұрады.

Киімнің көркем-құрылымдық шешімін студенттерге меңгерту үшін, олардың көркемдік ой-өрісі мен бейнелеу қабілеттерін дамыту қажет. Өйткені жаттанды әдістер мен дағдының көмегімен киім құрылымның жаңа пішімдерін жасау мүмкін емес. Киімнің көркем-құрылымдық шешімі мен адамның заттық әрекетімен байланысы мәдени байланыс пен әлемді меңгерудің бірегей тамырынан өрістейді, диалектика заңы бойынша бірінсіз-бірі болуы мүмкін емес.

Студенттерге, ең алдымен, әлем ұғымы қандай түсінік береді дегенді үйретуден гөрі, әлемді қалай қайта құру керек, жаңа заттың әлемдік ортасын қалай жобалау керек дегенді меңгерту маңызды.

Мәселен, киім композициясының да өз заңы мен ережелері бар, ол кез келген костюм түрінде орындалуы тиіс: 1) келісімділік – композиция компоненттері мен композиция құралдарының киім мақсатына бағынуы; 2) адамның дене бітімімен киім композицияның барлық бөліктері мен компоненттерінің өзара өлшемдік сәйкестілігі; 3) композициялық орталығының болуы; 4) композициялық тұтастық.

Композицияның негізгі компоненттеріне мыналар жатады: көркемдеу стилі, материал, силуэт пен сызықтар, сәйкестілік, түс, әшекей. Әр дәуірдің және әр халықтың өзіндік көркем стилі қалыптасқаны тарихтан белгілі. Олар сәулет өнерінде, тұрмыстық бұйымдарда байқалады. Мысалы, белгілі бір стильдің өзі киімнің жеке бөліктерінде қандайда бір уақыт аралығына байқалып, өзгерістер енгізеді, ол киім тарихында сән ағымы, яғни «мода» деп аталады. Киім сәнге байланысты әрдайым жаңарып және жетіліп отырады.

Әрбір сән бағытына сай киімнің силуэтті, конструкторлығы және сәнді сызықтарында айқындалады:

Силуэт сызықтары — иық сызығы, бел сызығы және бұйымның төменгі сызығы (киімнің орналасу деңгейіне және қыналу дәрежесіне қарай). Осы негізгі үш сызық арқылы киімнің силуэтін айқындап, оның мәнділігін арттырып пропорционалдығы айқын көрсетіледі.

Костюм бұл киім, бас киім, аяқ киім мен қол қап және т.б. бұйымдардың жиынтығын құрайды [4].

Костюм нақты уақыттағы адамның рухани және моральді сапасын көрсету құралы болып табылады. Костюмнің көмегімен адамның табиғи сырт келбетін өзгертуге ерекшелуге: тұлғаның табиғи нәзіктілігі мен жеңілдігі, пішіннің монументальдығы, бет әлпеттің пішімі, өңінің қызыл шырайлылығын немесе аққұбалылығын, тіпті қара өңділігін, тұлғаның көлемі мен бойының биіктілігін көзбаяушылық әсер арқылы ұлғайтуға немесе кішірейтуге немесе олардың қатынасын өзгертуге, кемшіліктерді жасыруға болады. Сондай-ақ, костюмнің түстері көздің, шаштың және беттің түсін айқындап, адамның ішкі жеке маңыздылығын бейнелейді.

Костюм арқылы адамның ішкі жан дүниесі – темпераменті, рухани және ақыл ойы, эстетикалық талғамы мен тәрбиесін – айқындауға және анықтауға болады. Қазіргі өндіріс саласында модель, модуль сөзі кеңінен қолданылуда.

Модуль латын тілінен аударғанда өлшем, бейне, норма деген мағына береді, модуль – бұл киім, аяқ киім, бас киімдерді; белгілі бір бұйымның түрі мен маркасын сериялы шығаруға эталон ретінде қолданылады. Модель латын тілінен аударғанда «үлгі» деген мағынаны білдіреді. Өндірісте сериялы нақты киім шығаруда киім моделі үлгі болады. Сондықтан киімді моделдеу – бұл жаңа киім үлгілерін әзірлеу барысы [5].

Киім композициясы мен композициялық құралдарының мақсатқа бағынушылық ережесін келісімділік заңы нақтылайды:

- киімнің арналуы мен пішінінің органикалық бірлігі;
- материалдың пішінге және киім арналуына сәйкестігі;
- материал мен сәндік әрлеу бірлігінің киім арналуы мен пішініне сәйкестігі. Осыдан әрлеу сипаты, оның түрі мен орындау техникасы анықталады.

Костюм композициясындағы өлшем шамалылығы келесі факторлардың және киім элементтерінің сандық арақатынасымен анықталады:

- киім көлемінің жарасымдылығы (нымша, жендер, белдемшелер және тағы да басқа) және дене бітімінің шамаластығы;
- материалдың түсі мен фактурасы;
- киім бөліктері.

Киімді үлгілеу, біріншіден, әртүрлі киімдегі қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандырса, екіншіден, адам талғамын арттырып отырады.

Киімді үлгілеудің басты мазмұнын композиция құрайды. Киімнің әсемділігі мен мәнділігі костюм композициясында арқылы іске асады, яғни

киімнің жеке бөліктері және олардың түсі мен пішімі, материалының өзара үйлесімділігін костюмнің әсемділігін құрайды.

Қазақтың ұлттық киімдерінің әлемдік көркем мәдениеттен алатын орнын ежелгі, дәстүрлі және қазіргі костюмдердің айырмасында, жалғастығын көрсету мақсатында анықтауды көздейді. Қазіргі таңда ұлттық этнодизайн да заман талабына сай өзіндік қолтаңбасы бар өнер ретінде дамуда. Қазақтың киімі ұлтымыздың дәстүрлі көркем мәдениетінен ерекше орын алатын бұйым.

Әлемдік аренада қазақ мәдениетінің дамуының көрінісін, оның ішінде қазақ халқының ұлттық киімдерінің алатын орнын анықтау маңызды. Қазақ костюмдері халықтың тұрмыстық қажеттіліктеріне байланысты туындаған. Ол адам денесін ауа-райының ыстығы мен суығынан қорғауға, бейнесін әсем етіп көрсетуге арналған мүмкіндік пен шеберлер еңбегінің нәтижесімен танылады.

Қазақтың ұлттық костюмінің қалыптасуын мен дамуын зерттеудің маңызы қазақ киімінің ежелгі пішімдерінің үлгілерін табу мен оның көркемдік ерекшеліктерін, оларды әлем халықтарына таныстыру, даму жолдарын көрсету болып табылады.

Қазақ халқының ұлттық киімдерінің көркемдігі денеге қонымдылығымен, өлшемдерінің дене мүшелеріне сәйкестігімен, түр-түсінің тұтыну мазмұнымен, сұраныспен байланыстылығымен сипатталады. Ұлттық костюмнің дизайнерлік жобасын жасау үдерісінде қазіргі шеберлер халықтың салт-дәстүріне, ырым тиымдарына ерекше көңіл аударуда. Оларды қалпына келтіру, дизайнерлік жоба жасауда қолдану, дизайнның кәсіби мамандарын даярлау ісі жалғаса түсті [6].

Қазақтың ұлттық костюмінің дамуына қазіргі қазақ дизайнерлері жаңа технологияларды шығармашылығында шеберлікпен қолдануымен, ұлттық салт-дәстүрге құрылған композициялық ерекше үлгілерді өмірге әкелуімен, отандық дизайнерлер жобаларында кеңінен орын алған. Қазақ дизайнерлерінің жобаларында ұлттық ою-өрнектермен, асыл тастармен өрнектелген кестелер, жартастағы таңбалар, салт-дәстүр көріністері көркем безендіру бөлшектерінде кең көлемде қолданыс тапқан.

Халқымыздың тарихымен, ұлттық дәстүрімен, әдет-ғұрыпымен киімнің көркем-құрылымдық композициясының шешімінде болашақ дизайнер мамандарына тереңірек меңгерту маңызды. Киім дизайніндегі қазіргі ұлттық тақырыптар киімнің тарихымен, елімізде тұратын барлық халықтардың үзілген ұлттық дәстүрлерінің байланысын қалпына келтіру, жетілдіру секілді өзара сабақтастықты нақыштық формалардың үндесуінде [7].

Қорыта келе, ұлттық костюмді қазіргі талаптарға сай құрастыруда ассимметрия әдісі қолданылады: мысалы, костюмнің оң жағы сол жағынан түсімен, декорациялық элементтерінің басқаша орналасуымен ерекшеленуі ою-өрнекті элементтерінің өлшемі кішігірімнен бастап үлкенге дейін, стилімен, күрделілігімен және басқа мәдениеттермен үлесе өзгеруі мүмкін.

Қазір ұлттық киім үлгілерінің біршама даму үрдістері байқалып отырғанымен, прет-а-портер бағытындағы киім жинақтамаларымен тұтастай қарастырылған нақты деректі мәліметтер әлі де жоқтың қасы, ол туралы жан-жақты талдау жасай берудің маңызы зор, ол ұлттық киім үлгілерінің негізінде өркениет талғамына сай қазіргі стильдегі жоғары сапалы киімдердің дамуына мүмкіндік туғызады.

Әдебиет:

1. Асанова А., Айдынбекова Ж.Т., Нурпейсова С.Б. *Киімді конструкциялау*. – Астана: Фолиант, 2011. – 160 б.
2. Асанова С. *Ұлттық киімдерді жобалау және тігу технологиясы. Оқулық*. – Астана: Фолиант, 2011. – 120 б.
3. Бердник Т. О. *Основы художественного проектирования костюма и эскизной графики*. – Ростов н/Дону: Феникс, 2001.
4. Пармон Ф.М. *Композиция костюма*. – Изд. 2-е, перераб. и доп.– М.: Легбытпромиздат, 2002. – 312 с.
5. Дорогов А.А. *Специфика дизайна и проблемы художественно-конструкторского образования / А. А. Дорогов. ... История художественного образования в России XX века: моногр. Т. 1*. – М.: Педагогика, 2002. – 473 с.
6. Қрыкбаева С.М. *Қазақстандық сәнгерлердің заманауи технологиядағы әйелдер киімінің жаңартпаларын талдау // «Кәсіби білім беру жүйесіндегі көркемөнердің мәдени-интеллектуалдық мүмкіндіктері» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары*. – Алматы: «Қыздар университеті» баспасы, 2013. – 420 б. (123-127бб.)
7. Асанова С. *Қазақтың ұлттық киімдері: Оқулық*. – Астана: Фолиант. 2008. – 148б.

УДК 728.1

Мальцева И.Н., доцент, канд. техн. наук

Каганович Н.Н., доцент, Уральский Федеральный Университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

Приемец О.Н., ассистент профессора, КазГАСА

КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ С НИЗКИМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Строительство энергоэффективных зданий является приоритетным направлением для многих стран. В статье раскрыты концепции проектирования тепловой оболочки зданий с низким потреблением энергии на обогрев в зимнее время и на кондиционирование в летний период. Даны рекомендации по снижению энергопотребления зданий путем эффективного сочетания конструктивных решений.

Ключевые слова: устойчивое строительство, энергоэффективность, экологичность, ограждающие конструкции, комфортность.

Энерготімді ғимараттар құрылысын салу көптеген елдер үшін басты бағыт болып табылады. Мақалада ғимараттың жылу беру қабықшасын жобалау концепциясы ашып көрсетілген. Қысқы және жазғы мезгілдерде ғимараттарды жылытуға қуат көздерін өте аз пайдалану тәсілдерінен мысалдар келтіріледі. Энергияның жұмсалуды азайтуды ғимараттың құрылым шешімдерімен тиімді байланыстыру арқылы іске асыру мәселесіне байланысты нұсқаулар берілген.

Түйін сөздер: тұрақты құрылыс, энерготімділік, қоршаған ортаға зиянсыздық, қоршау құрылымдары, жайлылық.

Construction of energy-efficient buildings becomes a top priority for many countries. The article deals with the concept of design of thermal envelope of buildings with low energy consumption for heating in winter and air conditioning in summer. Most influential factors are taken into consideration and general recommendations on improving energy efficiency using effective combination of structural solutions are given.

Keywords: sustainable construction, energy efficiency, environmental friendliness, building envelope, comfortable house.

С сожалением приходится констатировать, что Россия в начале XXI века – это очень энергозатратная страна. Энергоемкость экономики России в 3,5-3,7 раза выше энергоемкости мировой экономики, а по сравнению с передовыми странами: в 7 раз больше, чем в Японии, в 4,5 раза больше, чем в США. В жилищно-коммунальной сфере российские нормы расхода тепла и воды в 3 раза (а по фактическим расходам в 4-5 раз) выше, чем у наших «северных» соседей – Финляндии и Норвегии. В пятерку наиболее энергоэффективных стран, получивших самую высокую оценку ЕРІ, включены Швейцария, Латвия, Норвегия, Люксембург и Коста-Рика [1]. Наблюдался такой парадокс: стоимость строительства в России ниже уровня мировых цен всего на 20-30%, а стоимость энергоресурсов отличается в 6-7 раз. Но поскольку Россия взяла курс на построение эффективной экономики и вхождение в мировое сообщество, баланс цен на энергоносители начал восстанавливаться стремительными темпами. Только за два последних года цены на электроэнергию выросли на 45,8%, а на газ – на 63,5%.

В связи с этим вопрос строительства энергоэффективных зданий в России становится одним из ключевых, а проблема рационального использования энергоресурсов приобретает все большее значение. Особенно остро эта проблема встает в коммунальном хозяйстве, которое потребляет до 20% электрической и 45% тепловой энергии, производимой в стране. На единицу жилой площади в России расходуется в 2-3 раза больше энергии, чем в странах Европы (в Германии в настоящее время расход энергии на отопление составляет 80 кВт ч/м² (пассивный дом 15 кВт ч/м²), а в Швейцарии – 55 кВт

ч/м² и не столько из-за более сурового климата, сколько благодаря существенно меньшей жесткости строительных стандартов и нормативов. Хотя надо отметить, что энергоёмкость зданий в России «за период 2007 – 20013 гг. снизилась на 12%. Это произошло в результате проведения целенаправленной государственной политики энергосбережения» [2].

При проектировании энергоэффективных домов, а, точнее, энергосберегающих домов, главными целями было поставлено: минимизация тепловых потерь, энергонезависимость, с децентрализованным энергоснабжением. При разработке принципов проектирования пассивных домов в Уральском регионе были объединены две существующие разработки: пассивный дом – экодом (европейский вариант), пассивные системы солнечного отопления (США). Энергопассивный дом – это здание, в котором ничтожно малы расходы на отопление, что практически делает его энергонезависимым. Теплозатраты пассивного дома составляют 15-25 кВт на кв. м в год (для сравнения, в кирпичном доме сталинской застройки 250- 350 кВт. кв. м в год), а потребность в незначительном отоплении дома возникает только при отрицательных температурах наружного воздуха. За двадцать лет, после строительства первого пассивного дома, проведены глубокие исследования влияния на термостатирование зданий многочисленных факторов как в процессе строительства, так и процессе эксплуатации, отработаны программы расчёта и технологии строительства. На базе этих сформированных знаний стало возможным широкое распространение пассивных домов не только в Германии, но и во всех странах Европы и в России [3]. В этих домах применяются современные строительные материалы и конструкции и новейшее инженерное оборудование. На сегодня – это самые совершенные дома с точки зрения комфорта внутреннего климата помещений. В этих домах автоматически поддерживаются: комфортные температура и влажность воздуха внутри дома, чистота воздуха EU-7 (особо чистый воздух). Ощущение комфорта среды у человека, попавшего в пассивный дом, начинается уже с первых минут пребывания в нём. Чистый, тёплый свежий воздух, тёплые стены и полы (хотя отопление полов отсутствует) вызывают ощущение пребывания в горной местности в летний период. Если учесть, что человек за свою жизнь более 50% находится в жилище, то такая комфортная среда обитания внутри пассивного дома, благотворно влияя на здоровье человека, способствует существенному продлению дееспособного срока жизни человека. Очень много информации в западной прессе о пользе пассивных домов для аллергиков. Поэтому именно фактор необычного внутриклиматического комфорта, а не экономия энергии в последние годы становится причиной растущей популярности пассивных домов. На популярность пассивных домов также повлияло снижение стоимости их строительства, благодаря массовости строительства, совершенствованию технологии строительства и инженерного оборудования, хотя она всё ещё остается несколько выше уровня стоимости домов традиционного типа. Затраты на отопление пассивных домов в 7-12 раз меньше, чем в кирпичных

домах традиционной российской застройки (9000 руб./год на коттедж 160 кв. м и 3500 руб./месяц на трехкомнатную квартиру площадью около 70 кв. м). Пассивный дом отличается от зданий традиционной российской застройки, прежде всего, высокой герметичностью и мощной теплоизоляцией здания. Для этого в пассивных домах применяются: качественная современная герметичная столярка с двухкамерным стеклопакетом, специальная конструкция примыкания окон к стенам, несущие стены из газобетонных блоков толщиной 40 см, утепляемые снаружи минераловатными или пенополистирольными плитами толщиной более 20 см, состав материала и технология нанесения наружной штукатурки позволяют стенам «дышать». Теплоизоляция кровли из минераловатных плит более 25 см. Особая система теплоизоляции фундамента (тепловой колокол) состоит из специальной плёнки, защищающей от грунтового радона. Конструктивные узлы здания и технология производства работ исключают наличие мостиков холода. С минимизацией теплопотерь прохождением воздуха и вентиляцией у пассивных и низкоэнергетических зданий растёт доля теплопотерь, именно, через мостики холода. Если бы мостики холода (или Тепловые мосты) у пассивных зданий были бы, как и у традиционных, то их влияние на общие теплопотери было бы более 30% [4]. Обязательными атрибутами инженерного оборудования пассивного дома является приточно-вытяжная механическая вентиляции с рекуперацией тепла и системой подземных воздухопроводов. Отопление дома осуществляется электроконвекторами или печами. Экономическая составляющая в пассивном доме заключается в том, что отпадают затраты: на разводку водяного отопления и установку котельного оборудования, на подключение газа, размещение емкостей для хранения топлива, расходов на чистку труб и фитингов. Стоимость же электроконвекторов, системы вентиляции и дополнительного утепления практически ниже стоимости классического отопления. А отказ от сетей газа и теплоцентралей несет в себе возможность значительно сократить себестоимость строительства.

Важным фактором в современном мире является энергобезопасность. Уникальность пассивного дома в том, что его можно построить в «чистом» поле без использования сетей газа и теплоцентралей. Нужна только вода и электроэнергия в обычном размере 10 кВт на дом или квартиру. Этого вполне достаточно для приготовления пищи, отопления, кондиционирования, вентиляции, снабжения горячей и холодной водой. При возможном отключении электроэнергии пассивный дом остывает на 1°C в сутки при температуре наружного воздуха -15°C. Во многом этому способствуют аккумуляторы тепла, роль которых выполняют массивные несущие стены, железобетонные плиты пола первого этажа и междуэтажные перекрытия. Повысить энергобезопасность пассивного дома можно дополнив инженерное оборудование традиционными и нетрадиционными источниками энергии: камины, печи, тепловые насосы, солнечные коллекторы для подогрева воды, солнечные батареи, ветроэлектростанции и т.п. Такие мероприятия по повышению энерго-

безопасности могут сделать пассивный дом полностью энергонезависимым с децентрализованным энергоснабжением, водоснабжением и очисткой бытовых стоков. Колодцы, скважины для воды и индивидуальные очистные сооружения сегодня выполняются многими фирмами и являются делом обычным. Таким образом, доказана возможность постройки полностью энергонезависимого дома нового поколения, надёжного в эксплуатации, долговечностью более 150 лет, внутриклиматическая среда в котором является лабораторией здоровья для человека.

Основные принципы хорошей теплоизоляции заключаются в необходимости определения замкнутой термической (теплоизоляционной) оболочки, охватывающей комфортную зону. Все помещения, температура которых в зимнее время должна быть $+ 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, находятся внутри этой оболочки, которая прерывается только в местах установки окон и имеет по всему контуру высокие теплоизоляционные характеристики. Минимальная толщина утеплителя, с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,04\text{ Вт/м}\cdot^{\circ}\text{C}$, в Уральском регионе должна составлять в любом месте теплоизоляционной оболочки около 20 см. Практически желательно даже улучшить теплоизоляцию непрозрачных наружных строительных элементов до $R_0 = 10\text{ м}^2\text{C/Вт}$, что соответствует эквивалентной толщине эффективного утеплителя около 40 см. Конечно, это большая толщина утеплителя, но только следуя этому пути, можно в настоящее время достигнуть малых теплопотерь по приемлемой цене. В будущем все больше будут использоваться также вакуумные панели, с применением которых возможен высокий теплоизоляционный эффект при относительно малых толщинах стен. Сложных конструкций необходимо избегать: они оказываются малопрактичными и становятся, прежде всего, дорогими. Теплоизоляцию можно сконструировать так, чтобы устройство теплоизоляционной оболочки оказалось очень простым и практичным.

Наружные оболочки зданий должны быть воздухонепроницаемыми. Этот принцип прост и не подлежит сомнению. Несмотря на это, никакое другое свойство оболочки здания не вызывает столько ожесточенных споров, как воздухонепроницаемость. Ядром проблемы является неправильное представление распространенное убеждение, что через неплотности наружной оболочки здания (швы, стыки, зазоры) можно гарантировать в квартирах достаточную приточную и вытяжную вентиляцию. Это заблуждение. Воздухообмен через негерметичные швы в наружных стенах изменяется в зависимости от напора ветра и температурных колебаний в крайне широкой области. В самых негерметичных зданиях, в которых при несильном ветре уже значительно начинает сквозить, в безветренные, мягкие погодные периоды воздухообмена недостаточно. На вентиляцию воздуха через неплотности швов как раз нельзя положиться. Однако воздушный поток через швы имеет веский недостаток: если через шов снаружи вовнутрь легко проходит воздух, то из-за напора ветра возможно попадание в конструкцию атмосферных осадков. Если воздушный поток проходит изнутри наружу, то эти последствия уже катастрофичны. Теплый влажный воздух помещения охлаждается, проходя

через шов; выходя наружу, он может уже не содержать прежнего процента влажности, так как в холодном воздухе содержится небольшой процент водяного пара. Лишняя влага конденсируется в шве, т.е. конструкция насквозь пропитывается влагой. Через такую конвективную транспортировку пара в строительную конструкцию попадает гораздо больше влаги, чем в результате диффузии пара, которая в настоящее время часто обсуждается, но, тем не менее, в большинстве случаев является естественной и безвредной при правильном проектировании. Очень большой процент всех строительных повреждений связан с негерметичной оболочкой здания. Следующие недостатки такой вентиляции – это плохая звукоизоляция и излишне высокие теплотопотери.

Так как неплотности швов приносят больше вреда, чем пользы, то уже в традиционных зданиях оболочки должны быть воздухонепроницаемыми. А в пассивных домах тем более должна быть отличная герметичность оболочки. Необходимый воздухообмен, санитарный комфорт – здоровая среда обитания человека, здесь обеспечиваются вентиляцией с фильтрами, через которую в помещение попадает воздух чище уличного, жильцы меньше подвержены вирусным заболеваниям [5]. Вентиляция через швы в этом случае стала бы нарушать работу системы вентиляции, и значительно возросли бы теплотопотери, так как для проходящего через швы потока воздуха применение рекуперации бессмысленно.

Строить здания достаточно герметичными не так уж и сложно. Достаточно герметичной уже является, например, классическая кирпичная наружная стена, если она покрыта сплошной внутренней штукатуркой, выполненной без разрывов. Внутренняя штукатурка в таком случае должна быть сплошной – от чистого пола до низа перекрытия. Деревянные конструкции (такие, как крыша с висячими стропильными фермами) будут герметичными в плоскости, если сплошная полиэтиленовая мембрана закрывает всю поверхность теплоизоляции. Полотна мембраны необходимо склеивать тщательно и надежно, используя двустороннюю самоклеящуюся уплотнительную ленту на бутилкаучуковой основе. Оконные стекла и бетонные перекрытия являются также герметичными.

Воздухонепроницаемая оболочка охватывает весь отапливаемый объем и представляет собой полностью закрытую поверхность. Таким образом, воздухонепроницаемые поверхности различных строительных конструкций должны быть плотно соединены друг с другом. Должна возникнуть единая воздухонепроницаемая поверхность-оболочка по всему контуру здания. Как показывает опыт, воздухонепроницаемости легко достичь, если: все элементы запроектированы в простом исполнении; изолировать большие замкнутые поверхности с применением надежных и испытанных ранее материалов, строго выполнять принципы по устройству стыков. Довольно большие проблемы причиняют проколы (разрывы) герметичной оболочки, поэтому имеет смысл по возможности сокращать такие проколы или ограничивать их в небольших, хорошо продуманных и добросовестно выполненных для этого ме-

стах. Для решения этой проблемы промышленность предлагает в настоящее время в большом количестве простые и недорогие вспомогательные средства: воздухонепроницаемые монтажные коробки для электрики и специальные воздухонепроницаемые манжеты, например для проходящих через наружную стену труб. Испытанным способом является уплотнение с помощью гипса или пластичного раствора, например, в санитарно-технический блок в ванной комнате с большим количеством монтажных отверстий. В этом случае перед монтажом оборудования и выполнением облицовки стена предварительно оштукатуривается.

Таким образом, выполнить качественную тепловую оболочку в зданиях не так сложно, в результате получаем значительное сокращение энергозатрат на отопление и кондиционирование при его эксплуатации. Добросовестное проектирование является в данном случае решающим условием.

Литература:

1. Названы самые экологичные страны мира 2012 года // «Зелёный город». – Февраль – март, 2013. – С. 8.
2. Курс на энергоэффективность и возобновляемые источники энергии // «Региональная энергетика и энергосбережение». – 2015. – №3. – С. 39-41.
3. Вольфганг Файст. Основные положения по проектированию пассивных домов / пер. с нем. с доп. А.Е. Ёлохова. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 144 с.
4. Гегер Йиржи. Тепловые мосты пассивных и низкоэнергетических зданий / Йиржи Гегер / «Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий Passive house»: Сб. мат. конф. – М.: ИПД, 2014. – С. 97-99.
5. Парамонов К.О. Мультифункциональный Дом Saint-Gobain во Франции. / К.О. Парамонов / «Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий Passive house»: сб. материалов конференции. – М.: ИПД, 2013. – С. 79-82.

УДК 72.031 (574)

Новикова Г.А., ассист. проф. ФА КазГАСА

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

В статье рассматривается вопрос инновационной методики – композиционное моделирование, применяемой в учебном архитектурном проектировании.

Ключевые слова: инновационные методики, учебное архитектурное проектирование, композиционные модели, модульные элементы.

Бұл мақалада ҚазБСҚА жанындағы колледждің сәулет оқу жобалауын оқытудағы инновациялық әдістің бір түрі композициялық модельдеу әдісі қарастырылады.

Түйін сөздер: инновациялық әдістер, оқу сәулет жобалау, композициялық моделдер, модульдік элементтер.

The article is devoted to the innovative method of compositional modeling which is used in the lesson of Architectural Projects in the the Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering.

Keywords: *Innovative techniques uchebnoe arhytekturnoe Designing, kompozytsyonnye model, modulnye elements.*

Дисциплина «Архитектурное проектирование» является основной профилирующей дисциплиной творческой специальности «Архитектура».

Дисциплина начинается на младших курсах (со 2 курса) и продолжается на протяжении всего периода обучения и призвана дать будущему архитектору не только определенную сумму знаний и навыков для решения архитектурных задач, но и умения видеть в каждом конкретном проектируемом сооружении систему социальных, технических и художественных проблем, без учета которых не может развиваться архитектурное творчество.

Курсовые проекты по архитектурному проектированию это: «Малая архитектурная форма», «Детская игровая площадка, «Индивидуальный жилой дом», способствуют формированию у учащихся профессионального сознания, навыков композиционно-пространственного мышления, творческого отношения к работе (рис. 1-5).

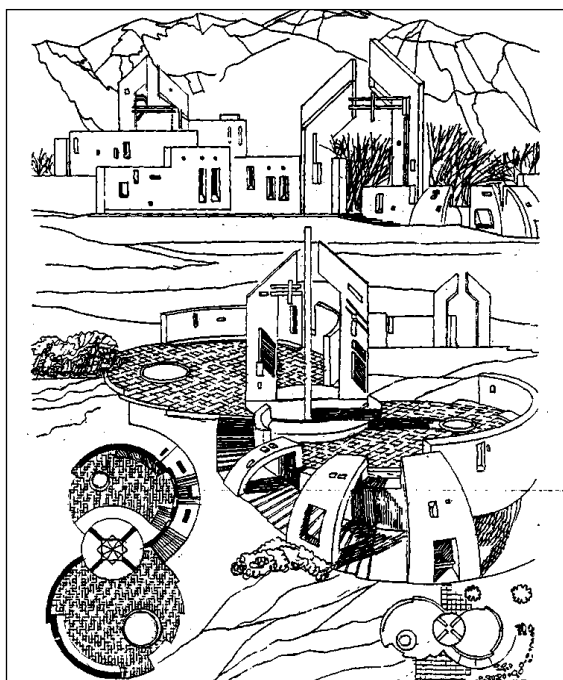


Рис. 1. Курсовой проект «Малая архитектурная форма (МАФ)»

Целью учебного архитектурного проектирования, особенно на первоначальном этапе обучения является: - освоение методики и формирование общих навыков проектного моделирования (на примерах небольших по объему

сооружений из типологии архитектурных форм); - умение использовать закономерности объемно-пространственной композиции при решении конкретных проектных задач.

Процесс работы над каждым учебным проектом можно представить как закономерное чередование методически обоснованных проектных операций или этапов: I – Информационный (подготовительный) этап; II – Этап творческого поиска; III – Этап творческой разработки; IV – Заключительный этап.

Изучая эту дисциплину, студенты впервые в учебном процессе решают задачи проектирования объекта на основе собственных идей, организуют простейшие функциональные процессы в пространстве и осваивают технику архитектурной полихромной графики (гуашь и акварель).

И вот на втором этапе (Этап творческого поиска) студенты знакомятся с нетрадиционной методикой учебного проектирования - методикой композиционного моделирования, разработанной на архитектурном факультете, по кафедре «Основы архитектурного проектирования» под руководством к. арх., профессора А.Ж. Абилова и доцента кафедры И.С. Фильковой для освоения специальной дисциплины: «Основы архитектурного проектирования» на младших курсах.

Композиционное моделирование, как и любое другое моделирование, предполагает упрощение, выделение лишь тех свойств реального объекта, которые для решения конкретной задачи является наиболее существенными. Композиционная модель рождается в процессе поиска идеи архитектурного сооружения, когда на первый план выходят идейно-образные задачи и в связи с этим в известной мере можно пренебречь функционально-конструктивным содержанием проектируемого объекта.

Продуктом работы студента над композиционной моделью являются рисунки, эскизные макеты из бумаги, выражающие объемно-пространственную идею будущего сооружения [1].

Большую помощь здесь оказывают навыки работы над абстрактной формой, полученные при выполнении упражнений по курсу объемно-пространственной композиции, например таких, как «выявление фронтальной поверхности», выявление объемной формы», «глубинно-пространственная композиция» и др. (рис. 2).

Полная отвлеченность от функционально-конструктивных требований на начальном этапе проектирования объекта позволяет решить образные задачи на профессионально-абстрактном языке символов и категорий композиции. Однако, это совсем не значит, что композиционное моделирование в процессе поиска формы сооружения возможно только таким образом. Во многих случаях композиционная основа проектируемых объектов рождается именно при решении их функций или подчеркивания их конструктивных особенностей. Необходимо лишь помнить, что и образ, и функция, и конструкция используются в композиционном моделировании только как повод

для поиска формы, т.е. как некая абстракция, и не должны получать подробной детальной разработки в реальном контексте.

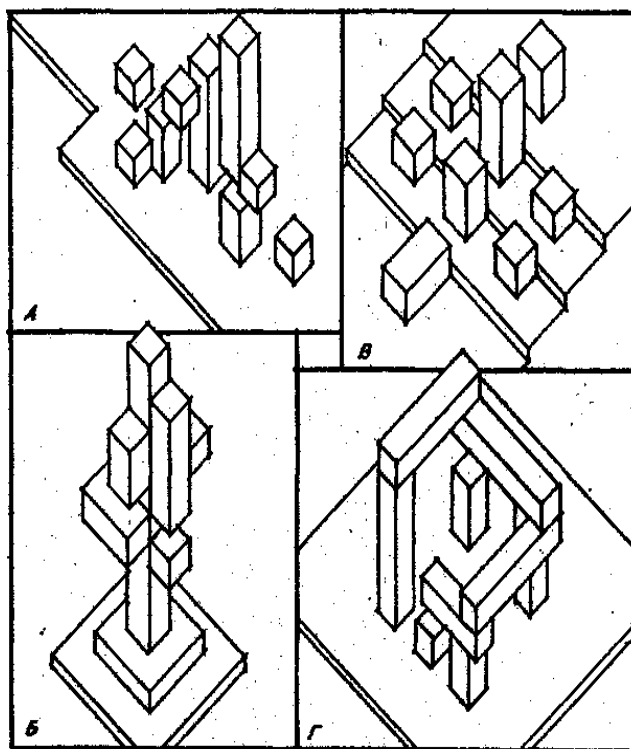


Рис. 2. Композиционные модели на основе модульных элементов.

Итак, можно сформулировать следующие принципы композиционной модели:

- композиционная модель архитектурного сооружения представляет собой упрощенное, образно-символическое выражение объемно-пространственной идеи проектируемого объекта путем выделения одной из составляющих формы и абстрагирования от других ее сторон;

- композиционная модель разрабатывается на этапе поиска образа (идеи) архитектурного сооружения и выполняется в технике эскизного макета или рисунка;

- композиционное моделирование основывается на принципах выявления и гармонизации объемно-пространственной формы, предусмотренных теорией архитектурной композиции.

Безусловно, что эти принципы при их практическом использовании могут получить развитие и наполняться конкретным содержанием в зависимости от характера проектируемого сооружения, решением учебных или практических задач.

Например, детская игровая площадка, по сравнению с малой архитектурной формой, уже обладает определенной функцией, должна иметь различные функциональные зоны: зоны для подвижных и тихих игр, для групп детей различного возраста и т.п. Эти зоны должны быть организованы с по-

мощью объемных элементов, средств геоластики и элементов природного ландшафта [3].

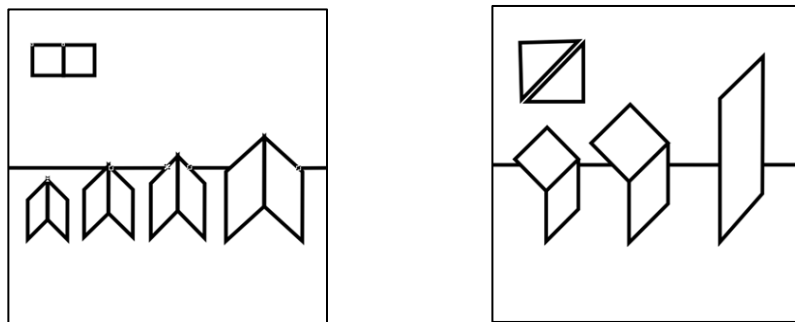


Рис. 3. Группы пространственных модульных элементов

Зоны эти не имеют строго обусловленной регламентации, а один и тот же набор игровых элементов в разных ситуациях может использоваться неоднозначно. Таким образом, пространство детской игровой площадки для целей композиционного моделирования может быть определено как открытое пространство с гибкой функционально-планировочной структурой, композиционная модель без особых изменений может быть положена в основу самого проекта (рис. 4-5).

И так, выполнение упражнений по композиционному моделированию пространства детской игровой площадки базируется, подчеркиваем вновь, на навыках выявления пространства, полученных в рамках теоретического курса «Архитектурная композиция». Основное внимание при этом обращается на такие средства выявления, как членение пространства введением в него объемов, сопоставление массы и пространства, а также членение горизонтального основания пространства [2].

Так, в качестве одного из способов моделирования открытого пространства возможна его организация с помощью различных групп модульных элементов заданных форм и размеров (рис. 3), причем и форма, и размеры элементов должны быть подобраны таким образом, чтобы получить возможно большее число вариантов их расстановки и блокировки, использовать различные средства гармонизации; композиционные центры и оси, метроритмические построения, масштабность и т.п. [4].

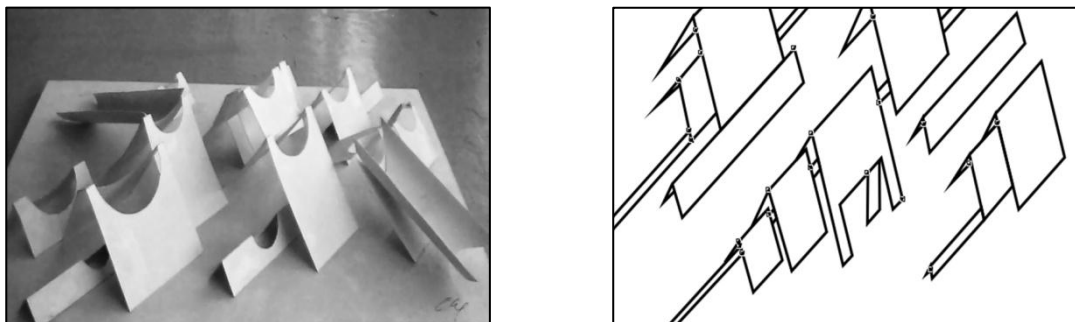


Рис. 4. Композиционные модели открытого пространства («детская игровая площадка»), выполненные с использованием модульных элементов

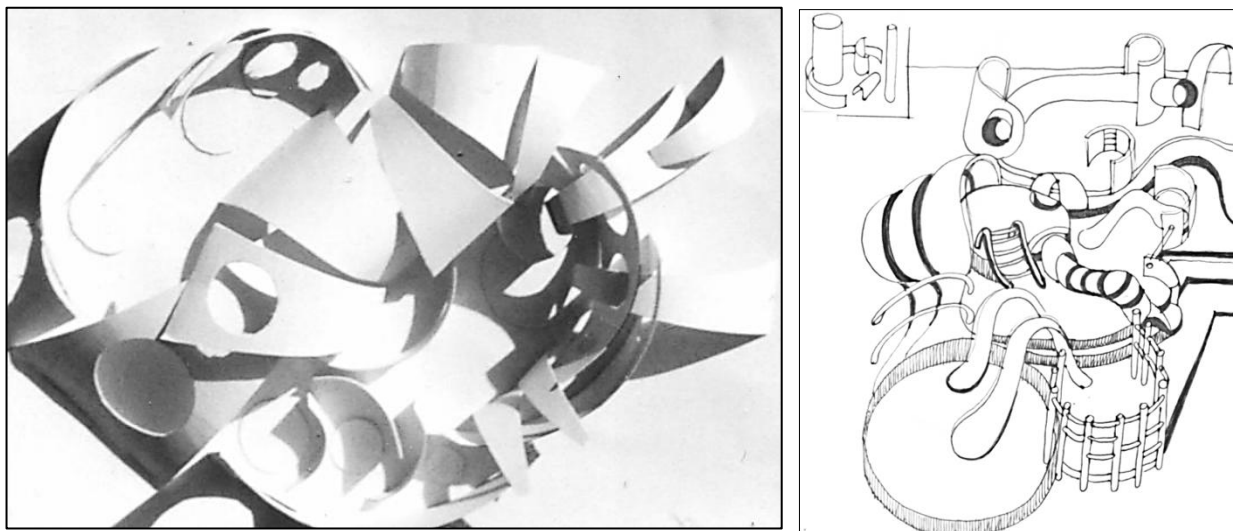


Рис. 5. Композиционная модель детской игровой площадки. Модульные элементы производные от «куба» и «цилиндра».

Этот способ демонстрирует поиск композиционной модели, в данном случае, детской игровой площадки специфическими композиционными средствами. При выполнении таких моделей осознается возможность создания пространств, используя только геометрические абстрактные формы, свободные от изобразительных ассоциаций, происходит «сочинение» новых игровых элементов.

Таким образом, нужно сделать следующие выводы: изложенная в этом разделе методика композиционного моделирования в учебном процессе студентов творческой специальности является лишь одним из возможных направлений поиска идей новой архитектурной формы в процессе их образования. Реальная ситуация, реальный мир намного богаче и многограннее, чем любая модель. Конкретная среда, конкретная ситуация могут не только в значительной степени изменить первоначальные замыслы, но и в свою очередь дать необходимый импульс для решения творческих задач.

Необходимо помнить, что любая методика не в состоянии заменить личное видение автора, его индивидуальные предпочтения и эстетические принципы. Она является лишь более или менее удачным инструментом в руках мастера, а все зависит от меры таланта проектировщика, от количества приложенных им усилий.

Литература:

1. Новикова Г.А. Актуальные проблемы организации детских игровых площадок // Научный журнал «Вестник КазГАСА». – 2015. – № 3. – С. 69-75.
2. Рочегова Е.В., Барчугова Е.В. Основы архитектурной композиции. Курс виртуального моделирования. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.
3. Сотникова В. О. Проектирование элементов благоустройства. Детские площадки. Площадки отдыха. Малые сады. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 113 с.

4. Степанов А.В., Туркус М.А. и др. *Объемно-пространственная композиция в архитектуре.* – М., 2012.
5. *Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования – Введ.* – М.: Издательство стандартов, 2013. – 35 с.

УДК 72.033.5:7.045.2

Самаркин Ю.П., доцент КазГАСА

ГОТИЧЕСКАЯ РОЗА КАК АЛХИМИЧЕСКИЙ СИМВОЛ

В статье рассматривается происхождение окна-розы как знакового элемента в романских и готических соборах и его взаимосвязи с алхимической доктриной средневековья.

Ключевые слова: готика, окно-роза, колесо, алхимия, искусство, лабиринт, мандала.

Бұл мақалада романлық және готикалық шіркеулердің белгісі ретінде раушан-терезенің шығу тегі және оның ортағасырлық алхимия доктринасымен байланысы қарастырылады.

Түйін сөздер: готика, раушан терезе, дөңгелек, алхимия, өнер, лабиринт, мандала.

The article discusses the origin of the rose window as a symbolic element in the Romanesque and Gothic cathedrals and the interconnection of the rose windows with the alchemical doctrine of the Middle Ages.

Keywords: Gothic, rose window, wheel, alchemy, art, labyrinth, mandala.

Определение

Роза в архитектуре – большое круглое окно с каменным переплетом в виде радиальных линий, напоминающих вид раскрытого цветка с центрально-симметричным расположением элементов (лепестков), помещенное, как правило, на фронтонах западного фасада романского и готического храмов.



а)

Рис. 1 а) Роза романского храма, XII в.



б)

б) Роза на фасаде готического собора Нотр дам де Амьен. Франция, XIII в.

В начале романской эпохи (XI-XII вв.) переплеты храмового круглого окна были просты и походили больше на колесо (*Rota*), в котором спицами служили цилиндрические колонки, упирающиеся с одной стороны своими концами (базами) в центральный кружок, с другой – в замкнутую круговую аркаду (рис. 1а). Более позднее по времени и более сложное по рисунку переплета, круглое готическое окно, имеющее сходство с цветком, получило название розы и стало наиболее характерным элементом храмовой архитектуры средневековья (рис. 1б).

Уже изначально, в силу своей круглой формы, окно предназначено было не только пропускать свет и солнечные лучи в сумрачное пространство храма, но и олицетворять око Бога. Эта идея, как полагают, восходит к круглому отверстию в куполе Пантеона в Риме (рис. 2). В византийских христианских храмах такое отверстие в центре купола уступило место изображению Христа Пантократора (Вседержителя), который, как правило, изображался на золотом фоне, символизирующем солнечный свет (рис. 3).



Рис. 2. Купол Пантеона в Риме, II в. н.э.



Рис. 3. Вседержитель в центре купола храма Паммакаристы в Стамбуле, XIII в.

Устойчивость круглой формы окна в системе храмового зодчества обусловила его многозначный символизм, переданный ему от многозначного символизма цветка-розы, накопленного за его долгую историю.

История цветка

По данным палеонтологии известно, что розы как вид появились около 6 млн лет назад – их окаменевшие находки датируются именно этим временем. По другим данным, розы существовали на земле 30 и даже 50 (!) млн лет назад. До сих пор не определена прародина этого цветка. Одни указывают на Китай, другие – на Средний Восток и Месопотамию, откуда роза и попала в Европу.

Происхождение современной культурной розы относят к 3000 тыс. до н.э., времени её появления в Северной Месопотамии, куда завез её Саргон I (2684-2630гг. до н.э.), царь Аккада и Шумера, большой любитель садоводства (рис. 4). Уже в те поры роза заняла достойное место среди всех цветов – её стали разводить в царских садах и парках. Многозначную символику розы в настоящее время объясняют её древностью, красотой и продолжительностью жизни (до 1000 лет).

Уже на многих древнешумерских печатях символы розы в виде равно-стороннего креста, розетки или пчелы, наряду с лунарными символами, помещенными перед изображением шумерского царя, указывали на его божественную власть (рис. 5). Простота символов, мало походивших на свои прототипы, объяснялась техникой их нанесения. В Древнем Шумере их выдавливали острыми палочками на сырой глине, что и приводило к определенной стилизации [1, с. 84]. Геометризованная форма символа зависела также и от твердости материала (обычно, обсидиана, сердолика, аметиста и др.), из которого изготавливали цилиндрические печати с вырезанными на них изображениями и символами.



Рис. 4. Саргон I. 2600 тыс. до н.э.



Рис. 5. Шумерский царь на колеснице ок. 3000 тыс. до н.э.



Рис. 6. Эа – повелитель потопа. 2400 тыс. до н.э.



Рис. 7. Царь вод Эа с цветком лилии – розы

На одной из печатей (рис. 6) обожествленный шумерский царь Эа, Повелитель Потопа изображен в окружении водных струй, перед ним парит восьмилучевая звезда (стилизованная розетка?) как символ верховной власти. На прориси другой печати (рис. 7) Эа держит в руках сосуды с истекающими струями воды, над одним из которых повис цветок (предположительно лилии – *fleur-de-lys*), который может быть отождествлен с розой.

Роза изображалась не только в виде креста, но и в виде звезды с различным количеством лучей-лепестков, что вполне отвечало её символической многозначности, переданной розе от её прародителя – Древа Жизни.

Числовой символизм розы и Великое Делание

Считается, что Роза с 5-ю лепестками символизировала Пентаграмму, как признак вечной молодости и здоровья и как форму, содержащую «золотое сечение», как оберег от враждебных сил; пять лепестков указывали на пять элементов в их взаимодействии (4 элемента первоматерии + 5-й элемент – *квинтэссенция*), на пять тел Платона и пять планет, видимых невооруженным глазом. Роза с 6-ю лепестками как эмблема макрокосма, отражала 6 дней творения и энергию, побуждающую все живое двигаться в колесе жизни и смерти. Семилепестковая роза отождествлялась с принципом семиричности: семь дней недели, семь планет (Солнце, Луна, Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн) и семь металлов, им соответствующих, семь смертных грехов и семь добродетелей, наконец, семь степеней совершенства. Роза с 8-ю лепестками соответствовала преуспеванию и возрождению, совершенству и бесконечности. Девятилепестковая роза – это символ нерожденного света. Десять лепестков розы соответствовали десятичной системе исчисления и выражали 10 заповедей. Наконец 12-лепестковая роза соответствовала 12-и зодиакальным знакам, устанавливающим взаимосвязь между деятельностью человека и событиями на небе, а также символизирующим время движения по кругу, 12-часовой цикл и т.д. [2, с. 37; 3].

Таким образом, в числовой символизм розы оказывались включенными и взаимодействия элементов, и небесные светила с соответствующими им определенными металлами, и совершенные геометрические формы с числовыми соотношениями, отвечающими зодиакальным и астрологическим циклам. А поскольку астрология и алхимия, как показывают исследования, изначально были неразрывны как в Европе, так и на Ближнем Востоке, в Индии и Китае, то круг, разделенный на равные части оставался тем образом, который наиболее зримо воплощал небесные циклы, соотносимые с этапами алхимического Делания.

При описании и объяснении трансформации веществ алхимическая доктрина использовала именованья и символику, взятые из древней мифологии, которые дополнялись выводами умозрительной натурфилософии в сочетании со всем остальным, что относилось уже к области веры.

Великое Делание символизировали *пять* птиц: Ворон, Лебедь, Павлин, Пеликан и Феникс (рис. 8). Эти птицы, будучи посредниками между земным и небесным мирами, отражали стадии алхимической трансформации и символизировали основные цвета Великого Делания – черный (Ворон), белый (Лебедь) и красный (Феникс + Павлин и Пеликан).



а) Ворон



б) Лебедь



в) Павлин



г) Пеликан



д) Феникс

Рис. 8а-д Птицы – символы алхимического процесса
(Рисунки из алхимических трактатов 16-17 вв.)

Образ в архитектуре

Примерно с XI в. роза нашла свое воплощение и в европейской храмовой архитектуре, ее убранстве и элементах, одним из которых стало круглое окно.

В Средние века окна воспринимали как магическую границу, препятствующую злым духам, желающим попасть в помещение. Поэтому их делали узкими, похожими на щели, которые в романскую эпоху приняли вид бифориума — окна с двумя проёмами, разделёнными столбиком (рис. 9).



Рис. 9. Замковый и храмовый бифориум



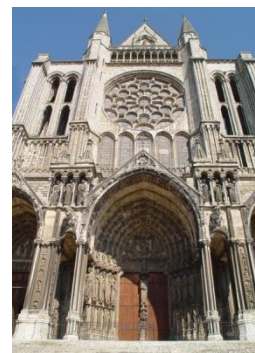
Рис. 10. Портал как бифориум



а) Портал собора в Сен Трофим. Франция, XII в.



б) Портал собора в Реймсе. Франция, XIII в.



в) Портал собора в Шартре. Франция XIII в.

Рис. 11 а, б, в

Подобную же форму принимали храмовые порталы (рис. 10). Вполне вероятно, что в раннем средневековье циркулярная часть портала начала «отрываться» от проема и нашла себе место над ним в виде круглого окна, которое затем и вовсе оказалось за пределами портала, найдя себе место в центральной части фасада (рис. 10 а, б, в). Круговое окно с геометрическим узором переплета при этом провиденциально отвечало христианским, зодиакальным, мифологическим, а так же алхимическим (!) смыслам и значениям, выраженным в многоликой символике розового цветка. Таким образом, оконнороза стало выполнять функцию эмблемы в храмовой стене, придавая христианскому храму неявный алхимический акцент, образ и смысл которого был утаен в самой эмблеме.

Вообще говоря, эмблема как род украшения могла менять местоположение, переходить с одной вещи на другую. Это приводило к тому, что образы и смыслы могли соединяться и разъединяться, так что одному образу соответствовали разные смыслы, и одному смыслу – разные образы [4, с. 8]. Это оказалось наилучшим решением для сокрытия в символической форме алхимического процесса и определенных его стадий, именно в христианских храмах, в условиях усиливающейся неприязни к алхимии со стороны ортодоксального духовенства и набирающей силу Реформации. В этом симбиозе алхимического и христианского мировоззрений стали создаваться новые, зрительные конструкции, напоминающие фигуративные гибриды в декоре средневековых храмов.

Окно-роза как мандала

Главная роза собора внешне выглядит в виде *концентрической Мандалы* или *Священного круга*, символизирующего цикличную природу времени (смена дней и ночей, времен года, рождение – смерть – рождение и т.д.). В восточной традиции Мандала соотносится с кругом гороскопа, цветком жизни, колесом жизни, циферблатом часов и др. Изначально основой всех этих понятий служило колесо с шестью спицами, которые делили его поле на сектора, соответствующие определенной планете или металлу. Из семи планет –

Солнце, а из металлов — золото, соотносились с центром (осью) колеса. Колесо, таким образом, символизировало Вселенную, в центре которой располагалось «царство Солнца» или «золотой век». Колесо с шестью спицами как христианский символ представляло собой монограмму ХР имени Христа, которая помещалась внутри круга, деля его также на шесть частей с полукружьем на одной из спиц (рис. 11). Этому же образу находится структурный аналог в сакральной эмблеме *Suo Tempore VIII* [5, с. 153] «Все имеет свое время: перо, меч и кирка» (рис. 12). Изображенные на эмблеме вещи метафорически могут быть уподоблены разновидностям алхимического поиска.

Колесо с шестью спицами конструктивно совпадает с ледяным кристаллом — снежинкой — относящимся к *миру горнему* или *миру небес* (рис. 13). Таким образом, в одном солярном знаке соединяются два небесных символа — символ солнца и символ неба, вместе с символом вращения — колесом. Связь солнца и колеса восходит к бронзовому веку и основывается на круглой форме, вполне отвечающей их вращательному движению.



Рис. 11. Монограмма ХР



Рис. 12. Эмблема VIII



Рис. 13. Кристалл льда

В больших готических розах усматривали так же мотив *колеса Фортуны*, в космическом аспекте которого отражались представления о циклическом времени, как вечном круговороте бытия, символе мирового порядка (рис. 14).

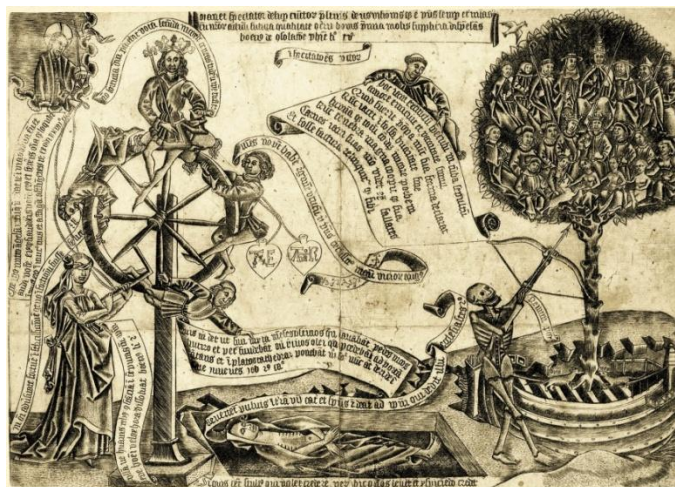


Рис. 14. Фортуна Судьбы (из средневековой рукописи)

Формообразование и символика колеса

Вообще образ колеса также многозначен, как и роза, и возникает на основе физических взаимодействий, существующих во Вселенной. Согласно алхимической теории электричество и магнетизм, взаимодействуя между собой взаимно-перпендикулярно, т.е. вертикально-горизонтально структурируют пространство в виде креста, представляющего собою солярийный знак.

Вместе с тем, электромагнитные поля создают вращение около центра пересечения вертикали и горизонтали. Это вращение – левое или правое – графически отображается свастикой. Правосторонняя свастика символизирует развитие мира в фазе эволюции, левосторонняя – в фазе деволуции, торможения. Совмещение двух фаз приводит оба круговые движения в равновесие, символизирующее покой, что графически выражается в виде *мальтийского креста* (рис. 15 а-г). Некоторые полагают, что этот символ может указывать на «золотой век» человечества [6, с. 263-266].

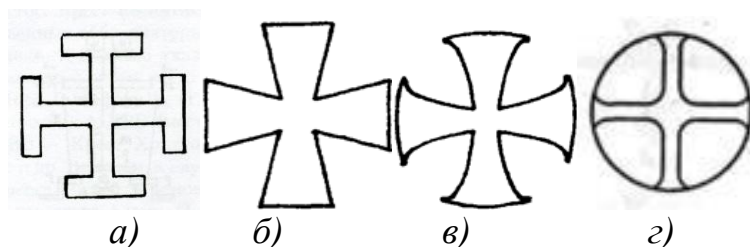


Рис. 15. Мальтийский крест как символ движения

Между тем, символ покоя зрительно переходит в символ *движения*, что находит свое выражение в образе *колеса*, указывающего на цикличность событий, т.е. на переменчивость мира. Единственное место, остающееся в покое – центр колеса, его ось, которую понимают как *алхимическое древо*. С осью связывают терпение и постоянство усилий, необходимых на всех этапах Великого Делания. Ось это также следящее внимание, которое управляет процессом, но остается не включенным в него.

Если главная роза на портале собора представляла собой алхимический символ плавки философского камня и времени, отведенного на эту плавку, то *постоянный огонь* или *огонь колеса* (feu de roue) в этом процессе символизирует ось или вращение колеса, которое порождает различные алхимические реакции. В круг вписывались и виды человеческой деятельности, регулирующие жизненные циклы и обеспечивающие и сохраняющие равновесие во Вселенной.

Символизм оконной розы

Если цветок розы, носимый на себе, представлял собой знак зачатия, то окно-роза на стене храма, скорее всего, указывала на Великое Делание, скрывая при этом его сакральный смысл от непосвященных в храмовом контексте, подобно тому, как роза, изображенная на потолках помещений для собраний и воспринимаемая как декор, означала, тем не менее, что сказанное под нею, является конфиденциальным.

Числовой символизм архитектурной розы-мандалы, разделенной на сектора, возвращает нас к астрологии, и, следовательно, и к алхимии. При этом количество секторов, из которых состоят переплеты храмовых окон, не обязательно равно 6-ти, но, как правило, кратно этому числу, а также числу 4 – колесу с четырьмя спицами и числу 8 – колесу с восемью спицами (рис. 16а–д).

У розы Нотр Дам де-Пари (а) и в Амьене (б) – 12 секторов, в окне собора в Страсбурге (в) – 16 секторов, у розы в церкви Св. Христофора в Милане (г) – 6 секторов, дополненных ещё 6 секторами, смещёнными около центра на угол в 30°, что опять же приводит к 12-ти.

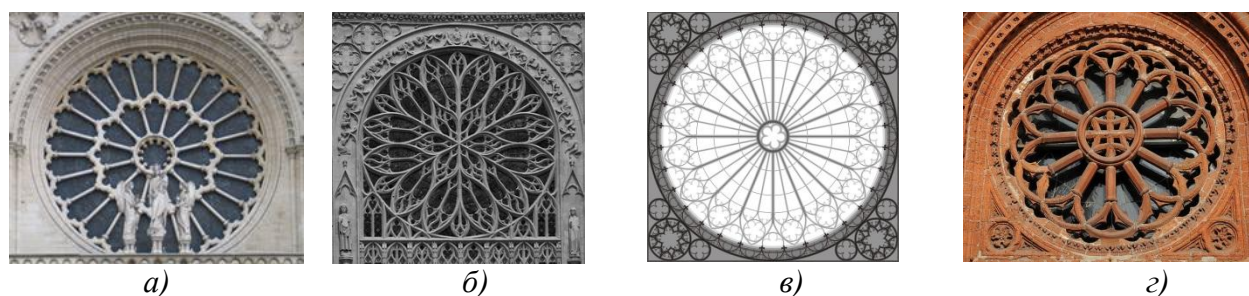


Рис. 16 а-г Переплеты окон-роз средневековых европейских соборов

В большинстве храмов переплеты делят окно на 4, 6, 10, 12 и даже 24 сектора, что может соответствовать временным циклам – часовым, годовым, лунным и зодиакальным. При этом особо почитались числа 12 (пояс Зодиака) и 60 (доли, на которые делятся минута и час). Эти циклы каким-то таинственным образом связаны со стадиями Великого Делания. Вот почему некоторые исследователи считают, что роза выражала алхимический символ времени, в течение которого удавалось получить философский камень, т.е. была своего рода часами, в рисунке переплетов которых отражались этапы или стадии Великого Делания (*Opus magnum*).

Цвет

С появлением алхимии в Европе в IV в. стали заметны следы византийского влияния на светоцветовую организацию пространства готического храма. Если византийские храмовые мозаики сияли отраженным светом-цветом, освещаясь *извне*, то готические окна-витражи, наоборот, порождали его *внутри*, сияя пропущенным светом-цветом, пронизывающим внутривитражное пространство. Носителем цвета в одном случае оказывалась стена, во втором случае – окно-витраж. Цвет, таким образом, имел в раннем средневековом искусстве формообразующее значение, поскольку живопись (да и скульптура) еще не отделились от архитектуры. И только в XV-XVI вв., когда цвет в основном начал концентрироваться в живописи, здания и статуи стали становиться все более монохромными (см. [7, с. 364-365]).

Существует два противоположных мнения о цвете в готике. Согласно одному из них цветовая гамма средних веков темна, холодна и безрадостна с преобладанием пурпурных, рубиновых, желтых, красных, синих и зеленых цветов с черно-синими, гвоздично-розовыми оттенками. Стены помещений и

деревянная мебель, передаваемые серым и охрой в сочетании с малиновыми и темно-зелеными тканями, придают интерьерам мрачность и таинственность.

Согласно другому мнению, готика ярка и красочна, о чем говорит полихромная роспись стен и скульптур, цветные стекла витражей кафедральных соборов, в которых преобладают красные, синие и фиолетовые цвета, цветные шпалеры в аркадах нефов, золоченый блеск церковной утвари в сиянии свечей и яркая одежда горожан, в которой сочетались белый, оранжевый, зеленый, красный и желтый цвета.

В алхимии цветовой символизм нашел свое предельное воплощение. В процессе Великого Делания, особенно под воздействием огня, Вещество последовательно изменяло свой цвет, что могло служить определяющим признаком правильности действий алхимика. Считалось, что в процессе химических реакций вещество меняет свой цвет трижды – от черного к белому и от белого – к красному, проходя через промежуточные цвета, очередность появления которых не должна изменяться. Так между чёрным и белым появляется серый, между белым и красным – зелёный, далее голубой, включая цвета солнечного спектра («хвост павлина»), затем – жёлтый, оранжевый и, наконец, красный [8, с. 351].

Цветовая символизация алхимического процесса скрывалась и в расположении определенных храмовых элементов. Например, в некоторых храмах окна-розы помещались также на северном и южном фасадах трансепта. С учетом ориентации собора по сторонам света получалось, что роза на северной стороне фасада была лишена солнечного освещения в противоположность розе южного фасада, большую часть времени освещаемой его полуденными лучами. При этом западная (главная) роза, что над главным порталом – освещалась лучами закатного солнца. Тем самым готические мастера символически воспроизводили цветовую очередность трех этапов Великого Делания – чёрного (север), белого (юг) и красного (запад).

В духовной алхимии Черный – это начало процесса, погружение во тьму, в разложение (*nigredo*). Следующая стадия трансформации (*albedo*) представлена появлением Белого, что выходит из тьмы. Очередная стадия Красного (*rubedo*), иногда разделенная на Желтую (*citrinitas*) и Фиолетовую (*iosis*), разворачивает астральный, сверкающий мир, который переходит в последнюю, завершающую стадию Великого Делания. Финал последней стадии совпадает с получением Философского Камня, используемого не столько для получения золота, сколько в целях преображения несовершенной человеческой природы. Этот процесс и есть алхимия души.

Роза и круги на полях

«Круги на полях», появляющиеся непонятно каким образом в ряде стран Европы, начиная с IX в., имеют, как правило, довольно сложную геометрическую конфигурацию, с определенными пропорциональными соотношениями. Некоторые из них своими конструкциями и элементами напоминают рисунки переплетов готических круглых окон (рис. 17 а,б). Сопоставление отдельных кругов на полях со схожими конструкциями оконных роз, возможно и позво-

лит приблизиться к пониманию их смысла, но при условии достаточно полного понимания символики архитектурной розы, которая пока что представляется весьма проблематичной. Если не брать в расчет подделок, а рассматривать только нерукотворные полевые конструкции кругов, можно прийти к выводу, что их коммуникативная символика едва ли может быть понята с помощью рациональных расшифровок. Предлагаемые же расшифровки кругов представляются не более чем эзотерической абракадаброй [9, с. 60-62].



а) Круги на полях европейских стран



б) Геометрические конструкции храмовых розеток

Рис. 17а,б

В обыденной жизни алхимия представлялась системой химических экспериментов, гипотетически позволяющих превращать металлы в золото, что Фулканелли считал только прикладным, частным случаем. Основная задача алхимии, как научной и философской системы, состояла не в превращении металлов, а в духовном и нравственном преобразовании самого алхимика.

Магические знаки и талисманы

Различные магические практики столь же древние, как и алхимия, выработали свои графические символы и талисманы, как правило, связанные с зодиаком и влиянием планет. Эти символы оказались универсальными и могли быть использованы в любых магических и алхимических (!) технологиях [10, с.45, 67, 72, 77].

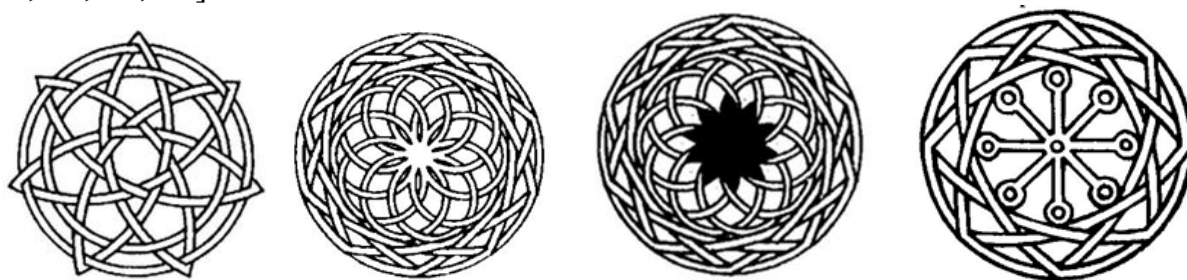
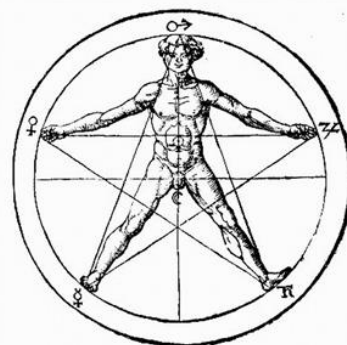


Рис. 18. Графические символы-талисманы

Их формы восходят к тому же ряду знаков, что и *круги-окна* и обычно выполняют функцию покровителей, защитников и помощников, приводят к благосостоянию, здоровью и т.д. (рис. 18). Для их нанесения использовали циркуль и транспортир – те же инструменты, которые применяли при вычерчивании оконного переплета розы.

Алхимический процесс как лабиринт

Храмовый лабиринт построен на основе 12 концентрических кругов с 11 проходами. Проходы поочередно изменяют свои направления на противоположные в точках возврата. Совокупность этих точек определяет линии, образующие крест, который делит лабиринт на четыре сектора (рис. 19).



а)

б)

Рис. 19 Лабиринт Шартра

Рис. 20 а) Пятилепестковая роза; б) Пентаграмма.

Лабиринт символизирует процесс Великого Делания, который отображается в виде извилистого пути, ведущего извне вовнутрь – и обратно, во время которого грубая материя преобразуется во внутренний свет и золотую мудрость. В этом графическом образе усматривают также совмещения фаз солнечного и лунного циклов, которые являются неотъемлемой частью сложного и многозначного алхимического процесса, включающего взаимодействия четырех (!) элементов первоматерии (воздух, земля, огонь, вода), к которым прибавлялся *пятый элемент* (квинтэссенция), выделяемый из первых четырех.

Считалось, что пятый элемент, принадлежал миру небесному и вечному, позволял получить золото и обрести вечную жизнь. Графически отображался 5-лепестковым цветком (розой), либо пентаграммой (рис. 20а,б).

В храмовом пространстве этот процесс взаимодействия элементов символически выстраивался следующим образом: солнечный свет, проникая сквозь витражную розу внутрь храма, обращался в «горний» свет, а сама солнечная проекция витражной Розы оказывалась в центре храмового лабиринта. Подобная ситуация ежегодно складывается в Шартрском соборе: в полдень 15 августа точно в центре лабиринта можно наблюдать солнечную проекцию Девы Марии с витражной розы западного портала. Очевидно, что алхимиков интересовало не изображение предметов на плоскости, а процесс переноса информации посредством проекционных лучей [11, с. 105]. О про-

екции солнечных лучей упоминал и Михаэль Майер: «Так солнце, свет небес, шлет свои лучи на землю, и, если собрать их в сферическом теле при помощи линзы, можно увидеть, как они демонстрируют свое происхождение и ведут себя в качестве проецированной формы Солнца» [12, с. 130]. Любопытно, что расстояние между центром лабиринта и основанием западного портала составляет 31,75 м, так же как и между основанием портала и центром розы над ним. При совмещении же плоскости западного фасада с плоскостью пола нефа, окно розы практически совпадет с лабиринтом (рис. 21 а, б).

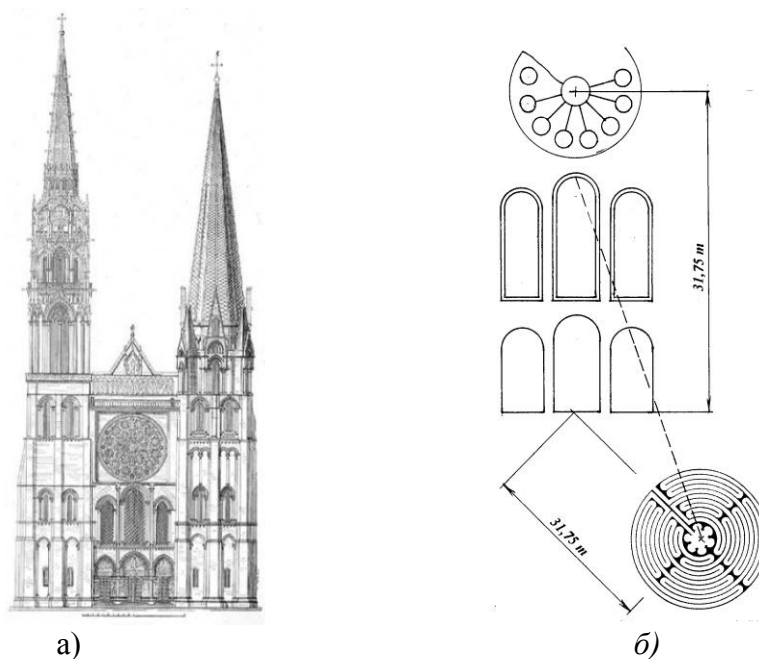


Рис. 21 а) Западный фасад собора в Шартре; б) Схема расположения розы и лабиринта

Пока необъяснимым остается повышенное ионное и радиационное излучение уникальных проходов лабиринта в Шартре, которые служили местом проведения инициации паломников, движущимся по ним.

Хранители Великого Делания

В средневековой Европе (так же, как и в Византии) алхимия была больше искусством, чем наукой, поскольку к науке относили знание, полученное путем *наблюдения и размышления*, к искусству же относили знание, полученное путем *практики и ремесла*. Главной задачей искусства (алхимии) было превращение обычных металлов в золото, и нахождение эликсира, изменяющего физиологию в сторону абсолютного здоровья («вечной жизни»).

В древности сакральные знания и искусство были едины и при этом существовали *всегда*, на что указывает отсутствие доказательств их эволюции. Причем истоки этих готовых знаний остаются неясными. Человеку они становились доступными на разных этапах его развития и никогда полностью не исчезали. При этом Хранители знаний, как правило, бесследно пропадали в конце очередного этапа развития человеческого сознания и появлялись вновь

только вначале следующего этапа. До тех пор, пока такая форма сохранения знаний остается необъяснимой, сами знания приходится относить к иррациональным. Алхимия, будучи одним из таких знаний, сохранила в своей истории ряд трактатов, в которых алхимические рецепты были даже зашифрованы. Однако это не помешало осуществлению нескольких успешных опытов, приведших к получению и философского камня и эликсира бессмертия. Поэтому интерес к технологической процедуре получения золота не только никогда не угасал, но и вызывал известные моральные опасения относительно его применения.

Еще Альберт Великий (XIII в.) указывал на необходимость сохранения алхимической тайны получения золота. Франциск Меркурий Ван Гельмонт (XVII в.), получив рецепт и записав весь процесс в «157 Алхимических Канонах», решил скрыть истинный смысл химических реакций и полностью запутал текст, а Фулканелли (XX в.) попросту исчез. Тексты же с записанными рецептами бесследно затерялись, либо от них остались лишь фрагменты.

Наиболее вероятной причиной неоднократных попыток сожжения Александрийской библиотеки было стремление уничтожить хранящиеся в ней среди прочих т.н. «проклятые книги», которые практически невозможно было отыскать в гигантском собрании свитков. К ним относились, как полагают, ценнейшие алхимические трактаты, в числе которых была и древнейшая «Книга Тота», представлявшая огромную опасность при попадании в неразборчивые руки [13, с. 14].

Согласно сохранившимся свидетельствам, «Книга Тота» оказалась неподвластной огню (рукописи не горят!) и, начиная с V в., фрагменты её списков, составивших «Corpus hermeticum», стали появляться в разных местах. Однако до сих пор собранной воедино и напечатанной её так никто и не видел.

Появление в XI в. *карт Таро* некоторые исследователи связывают с утраченной «Книгой Тота», справедливо полагая, что в них отражено её основное содержание в виде символов четырех стихий или мастей, в комбинации которых открывался тайный язык этой книги.

Примерно этим же временем датируется появление готических соборов, которые, как полагают, наряду с христианской символикой или даже вкуче с ней пришли на смену рассеянным свиткам, воплотив в камне мир со всеми его тайнами и скрытыми процессами, главным из которых оставался алхимический.

Таким образом, *книга Тота, карты Таро, готические Соборы* – это звенья одной цепи в которой два последних звена представляют собой зашифрованное содержание первого («то, что прячется публично»).

Выход из лабиринта

Поскольку алхимическая доктрина существует лишь во фрагментах, содержащих отголоски алхимического канона, алхимику приходится рассчитывать только на собственную немалую эрудицию, интуицию и терпение. Надо

полагать тексты в том виде, в каком они дошли до нас, малоэффективны, язык их неясен, наполнены аллегориями и могут только запутать ищущего.

Более обнадеживает в понимании процесса алхимический визуальный язык, к которому следует отнести графические иллюстрации, гравюры, зодиакальные схемы, рисунки алхимических мистерий, алхимические эмблемы и диаграммы, сигилы, мандалы, а также карты Таро [14, с. 12-13, 17].

Столь же важен геометрический язык, связанный с измерениями и пропорциями, построениями на плоскости и в пространстве, которые привели к особой, «готической» форме собора, в которой воплощались скорее алхимические, чем христианские мистерии (недаром «возрожденцы» в лице Рафаэля их так и не приняли, называя «варварскими»). Но уже в XVII в. геометрические и архитектурные конструкции соборов, взаимное расположение элементов и деталей в них, воспринимались как текст, содержание которого связывали с преданиями о том, что в самом соборе, в его каменном декоре и орнаментике средневековые алхимики скрыли рецепт философского камня, который даже поместили под одной из арочных опор. (Ср. с указанием Фулканелли, что «**геометрического расположения** (выделено авт.) сверхчистых веществ достаточно для того, чтобы развязать атомные силы без использования электричества и техники вакуума» [15, с. 36-37]).

Почему идеи алхимии оказались сродни христианскому мировоззрению и нашли свое воплощение в христианском храме? Причина кроется в том, что окружающий мир средневековому сознанию представлялся как мир алхимии, суть которой состояла в достижении очищения и бессмертия души вкупе с абсолютной властью над стихиями мира. Вероятно, именно поэтому многие церковные иерархи и даже папы, включая некоторых деятелей Реформации, занимались алхимией или симпатизировали ей, рассматривая эти занятия благой целью христианской жизни [16, с. 64-66].

Литература:

1. Wiseman D.J. *Gottes und Menschen im Rolsiegel Westasiens*. – Prague: ARTIA, 1958. – с. 119., с. 84.
2. Гленн-Джонс Т. *Странности цифр и чисел*. – М.: РИПОЛклассик, 2009. – 166 с., с. 37.
3. Олард Диксон. *Символика чисел*. – М.: Рефл-бук, 1996. – 147 с.
4. Махов А.Е. *Эмблематика: макрокосм*. – М.: Intrada, 2014 – 600 с., с. 8.
5. Даниель Крамер. *Сакральная эмблемата*. – К.: «Пор-Рояль», 2007. – 240 с., с. 153.
6. Пернетти Д.А.-Ж. *Мифы Древнего Египта и Древней Греции*. – К.: ИП Береза, 2012. – 528 с., с. 263-266.
7. *Готика. Архитектура. Скульптура. Живопись*. Под ред. Р. Томана. *h.f. ullmann is an imprint of Tandem Verlag GmbH*, 2007. – 520 с., с. 364-365.
8. Пернетти Д.А.-Ж. *Мифо-герметический словарь*. – К.: ИП Береза, 2012. – 384 с., с. 351.
9. Латышева Н. *Послания небес Земле*. – М.: «Традиция», 2011. – 328 с., с. 60-62.

10. Заметин А., Хедеса С., Уразова Е. *Путь в Неберу*. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 285 с., с. 45, 67, 72, 77.
11. Клещев О.В. *Алхимия: выход из спагирического лабиринта*. – СПб.: Изд-во РХГА, 2014. – 260 с., с. 105.
12. Майер М. *Убегающая Аталанта, или Новые Химические Эмблемы, открывающие Тайны Естества*. – М.: Энигма, 2004. – 395 с., 130.
13. Бержье Ж. *Проклятые книги*. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. – 144 с., с. 14.
14. Ахенян М. *Начертательная магия // Апокриф, вып. № 77. Жизнь 6, с. 12-17.*
15. Повель Л., Бержье Ж. *Утро магов*. – К.: София, 1994. – 480 с., с. 36-37.
16. Эрцен-Глерон В. *Мифо-символический словарь. В 3 Т. Т. 1: А-Е*. – К.: ИП Береза, 2013. – 536 с., с. 64-66.

УДК 711+719

Туякбаева И.С., магистрант КазНТУ им. К.И. Сатпаева

Шакербай Б.Х., науч. рук., к. арх., доцент КазНТУ им. К.И. Сатпаева

АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКОЙ И СОВРЕМЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА АЛМАТЫ

В статье рассматриваются основные исторические этапы формирования города Алматы, и его историческая ценность. Основные проблемы взаимодействия исторической и современной архитектуры. Сохранение и возрождение архитектурно-градостроительного наследия.

Ключевые слова: историческая застройка, современный город, городская среда, Алматы, памятники архитектуры и градостроительства.

Мақалада Алматы қаласының құралымының негізгі тарихи кезеңдері, және оның тарихи құны қарастырылады. Тарихи және қазіргі сәулеттің әрекеттестігінің негізгі мәселелері. Сәулет пен қала құрылыс мұраларын сақтау және қайта өмірге келтіру.

Түйін сөздер: тарихи құрылыс, қазіргі қала, қалалық сәрсенбі, Алматы, сәулеттің және қала құрылыс саласындағы ескерткіштері.

In article is considered the main historical stages of formation of the city Almaty, and its historical value. Main problems of interaction of historical and modern architecture. Preservation and revival architecturally - town-planning heritage.

Keywords: Historical building, modern city, urban environment, Almaty, monuments of architecture and town planning.

В ряде современных городов существуют проблемы по сохранению исторических ансамблей города. Города, формировавшиеся многие столетия и испытывавшие на себе все формы влияния каждого исторического периода, сталкиваются с очередными трудностями нового времени. В наши дни современные технологии строительства меняют не только облик города, но и

его функцию. Современная архитектура является неотъемлемой частью большинства городов, и ее материальная ценность является отражением культурного наследия.

Так, город Алматы, расположенный у подножья гор Заилийского Алатау, является примером концентрации разных исторических этапов застройки, каждый из которых имеет потенциальную ценность для всего города и Республики в целом.

По памятникам древности, обнаруженными археологами на территории современного города Алматы, можно судить, что данная местность издавна была заселена кочевыми и полуоседлыми племенами. Так, в эпоху бронзы (II – нач. I тыс. до н.э.) на территории современного Алматы располагались племена так называемой андроновской культуры, расселение племен происходило вдоль пойм рек Большой и Малой Алматинок, включая горные ущелья. На территории города в настоящее время исследовано два поселения этого времени. Это – Бутакты-1 (XII-X вв. до н. э.), расположенное в юго-восточной части города на правом берегу р. Малой Алматинки, и поселение – Теренкара (X-VIII вв. до н.э.), размещенное между старыми руслами р. Большой Алматинки (Ащibuлак и Теренкара), северо-западная часть города [1].

Период ранних кочевников VII-III вв. до н.э. – время образования на территории Семиречья первых этнополитических систем, прото-государства – сакского, а затем сако-усуньского племенных союзов. Район Алматы превращается в один из важных сакральных центров союзов саков. Побережья рек занимают поселения и некрополями сакской знати.

Остатки поселений отмечены на правом берегу реки Малой Алматинки в районе возвышенности Коктобе, а курганные группы левого берега тянулись цепочками от ущелья до проспекта Абая и ниже до проспекта Райымбека. Так, например зафиксированные курганы в 1885 г., вдоль современных ул. Тимирязева, Аль-Фараби и пойм р. Большой и Малой Алматинок, Есентай и их русел располагается ряд святилищ и поселений, относящихся к сако-усуньскому периоду. В настоящее время сохранился фрагмент одного из таких поселений выше Аппаратно-студийного комплекса к югу от здания Генеральной прокуратуры, так же в микрорайоне Самал [2].

В эпоху средневековья в урочище Алматы образовались тюркские поселения и города убежища (постоялые дворы). Система выбора мест для поселений: конусы выносов горных рек и дельты речных долин [3].

На территории современного Алматы X-XII вв. функционировало несколько поселений, средневековые городища располагались у входов в горное ущелье, в зоне прохождения Шёлкового пути, контролируя магистральный торговый путь и местные кочевые трассы.

В настоящее время на территории города известны девять средневековых городищ и поселений, такие как: Турксибское (Терисбулак), Торткурли на территории Горного Гиганта, поселение в Ботаническом саду, Ремизов-

ское, Малоалматинская и Большое Алматинское. В начале XVIII вв., в период монгольского завоевания города северо-восточного Семиречья, в том числе Алматы, почти не пострадали. Судя по нумизматическим материалам XVIII вв., в урочище Алматы функционировал город (баллад), назвавшийся Алмату. Окончательный удар урбанизационным процессам в Семиречье нанесли походы Тимура и его наследников в XIV-XV вв. [4].

В начале XVI в. на территории Алматы уже не было городов и поселений. В период XVIII-XIX вв. в урочище Алматы и его окрестностях расселились аулы казахов Старшего жуза, в частности дулатов и усуней. Затем было принято подданство России в 1824 г. [5].

Весной 1854 г. на левом берегу р. Малой Алматинки началось строительство Заилийского укрепления, которое впоследствии было названо Верным. Летом 1855 г. в укрепление прибыли переселенцы Сибирского казачьего полка – 199 семей. Они положили начало основанию крепости и фортштата Большой Алматинской станицы. Первые поселения Большая и Малая станицы, а также Татарская Слобода, имели прямоугольную регулярную систему планировки. Композиционными центрами Алматинских станиц стали большие просторные площади с Софийским собором на Софийском бульваре в Большой станице и Казанской церковью Малой станицы. В татарской слободе была построена мечеть. В 1867 г. укрепление Верное получило статус уездного города. В середине 60-х годов в Верном и его станицах насчитывалось около 800 строений: жилые дома, мельницы, винокуренные и пивоваренные заводы, мастерские. Освоение края в XIX в. привело к возникновению здесь ряда других станиц и выселков, формировавшихся на древних торговых путях. Так, укрепление Верное возникло на главной трассе Шёлкового пути. Планировка г. Алматы сохранила некоторые направления этих торговых трасс, например: ул. Тимирязева, пр. Райымбека, пр. Суюнбая [6].

При застройки Верного была принята прямоугольная регулярная планировка улиц, характерная для военных поселений и планировочной структуры городов России XVIII-XIX вв. [7].

Усилилось значение г. Верного, как культурно-просветительного центра. В нем строились женские и мужские училища, гимназии, мусульманской медресе и другие объекты. В 1870 г. здесь появилась типография, был организован Статистический комитет, при нём музей и библиотека. Город развивался на основе генеральных планов, составленных в 1868 и 1884 гг. [8]. В 1921 году Верный был переименован в Алма-Ату.

Новый и самый значительный этап Алматы приходится на период формирования столичного центра Республики. В мае 1929 г. г. Алма-Ата становится столицей КазССР. Застройка столичного центра стала развиваться в юго-западном направлении от исторического центра. Территория города, к началу установления советской власти, ограничивалась с востока на запад реками Малой Алматинки и Есентай, с юга на север – пр. Абая и аллеи пр. Райымбека [9].

Происходит наметившееся при зарождении планировочной структуры города перемещение центра. Бывшая улица Кладбищенская (пр. Сталина, пр. Коммунистический, пр. Абылайхана) становится главной композиционной осью, соединяющей все правительственные учреждения с железнодорожным вокзалом и др. широтной осью города – ул. Арочной (пр. Абая) [10].

Еще одним новым направлением стала улица Лепсинская (ул. Фурманова), определившая восточный абрис правительственной эспланады, на которой размещены государственные учреждения и др. здания. В эти годы в Алматы строятся два административных комплекса зданий в стиле конструктивизма. Первый – Дом правительства, дома связи и управление Туркестано-Сибирской железной дороги. Второй – комплекс зданий МВД (НКВД), включающий административный корпус, клуб для работников МВД [10].

В течение 1930-1934 гг. в квадрате улиц Фурманова, Байтурсынова, проспектов Райымбека и Абая быстрыми темпами возводятся здания административного, образовательного и культурного назначения, а так же первые жил. комбинаты для партийного аппарата и интеллигенции. Формируется административная застройка центра города: по ул. Панфилова – здания Министерства водного хозяйства, Дом министерства, контора Госбанка; по ул. Толе Би – Дом культуры, Министерства финансов КазССР, гостиница «Дом советов», терапевтическая клиника; по ул. Кабанбай батыра – здание Театр юного зрителя, комплекс зданий НКВД (ул. Наурызбай батыра) и жил. комбинаты № 1, 2, 3, 4 (в квадрате ул. Фурманова, Кабанбай батыра, Богенбай батыра, Толебаева); по ул. Шевченко (угол ул. Масанчи) – студенческое общежитие Юридического института. В 1935 и 1936 гг. в городе строится Государственный национальный театр, в 40-х годах завершается строительство Оперного театра [10].

В годы Великой Отечественной войны г. Алма-Ата становится одним из крупных промышленных центров тыла. Территория к северо-западу от центра в квадрате улиц Толе би и Райымбека, Наурызбай батыра и реки Есентай интенсивно застраивается эвакуированными заводами. Северо-западное развитие промышленных зон продолжилось и в послевоенный период.

В 50-е годы строительство общественных и жилых ансамблей административного центра Алма-Аты продолжается: по ул. Толе Би возводятся новый Дом правительства, здание Казпотребсоюза, по ул. Богенбай батыра (угол ул. Наурызбай батыра) – здание Министерства обороны, по ул. Шевченко – главный корпус Академии наук КазССР, по пр. Абая – больница Турксиба, жилые дома ученых, писателей, высшего административного и военного персонала [11].

Небольшой жилой район к западу от центра, на территории бывшей Дунганской слободы, в пределах улиц Байтурсынова и реки Есентай, пр. Абая и ул. Макатаева, застраивается 2-3-х этажными жилыми домами, идентичными по архитектуре с центральной частью города. Этот район, включая Никольскую церковь с церковным садом и территорию Никольского рынка,

до сих пор сохранил свой первоначальный облик. Например, сомасштабность архитектурно-пространственного решения, сохранившейся исторической застройкой ул. Х. Досмухамедова позволяет этот градостроительный ансамбль использовать в качестве эталона для восстановления утраченных фрагментов центральной части г. Алматы [11].

В 60-е годы происходит изменение строительной политики – экономия средств, борьба с «архитектурными излишествами» и введение типового проектирования во всех секторах строительной индустрии, включая строительство административных, учебных, культурно-зрелищных, спортивных, а также жилых зданий и сооружений [12]. В этот период ансамблевая застройка исторического центра города Алма-Аты подвергается бессистемной реконструкции. Исторические здания, входящие в комплекс, локально заменяются серыми безликими постройками различного функционального назначения [12].

После, в 70-е-80-е годы, происходит прорыв в строительстве зрелищных зданий таких как: Высокогорный спортивный комплекс «Медеу» 1972 г., Дворец Республики 1970 г., Площадь Республики между проспектом Достык и улицей Желтоксан 1980 г., на территории также находится здание ЦК Компартии Казахстана, которое сегодня занимает городской Акимат. В 1972 г. построено здание Казахского государственного цирка, Дворец школьников 1983 г., Дворец бракосочетания «Жас отау» 1971 г. [13].

В наше же время, в период 1990-2016 гг., происходит строительство современных сооружений различного назначения с применением современных технологий. Строятся бизнес центры, торгово-развлекательные, жилые и административные здания и др. Так были построены здания: Esentai tower, Финансовый центр и Нурлы-Тау на проспекте Аль-Фараби, Hotel Inter Continental (бывшая Анкара), Rixos на месте дворца пионеров, Достык Плаза, Алмалы ТЦ под землёй и многие другие постройки.

Проводя анализ каждого исторического периода, знаковым и кульминационным периодом формирования столичного центра являются 1930-1960 гг. – время становления, упрочнения и расцвета Казахской Советской Социалистической Республики [14].

В этот период был выработан определённый архитектурно-художественный стиль застройки столичного центра, тонко и образно отображающий этапы становления нашего государства и формирования системы социально-экономических отношений общества.

На смену русского провинциального модерна застройки Верненского времени, отражающего колониальный период страны, приходит новый стиль, так называемый «Советский ампи́р», являющий собой симбиоз классических и национальных форм архитектуры [14].

Пример этого стилевого направления можно наблюдать в ансамблевой застройке улиц центральной части города, такие как: старый (второй) Дом

правительства, Академии наук, Театр оперы и балета им. Абая, консерватории, Союза писателей, Высшей партийной школы, медицинского, сельскохозяйственного и зооветеринарного институтов, больницы Турксиба, Центрального стадиона. Стилевая застройка центра создала не только высокоэстетичную среду обитания человека, но и сформировала важную для политического, научного и культурного центра страны функционально-знаковую систему организации жизнедеятельности города. В то же время на контрасте с малоэтажной и среднеэтажной застройках появились современные высотные здания, сменившие визуальное восприятие «невысокой» Алматы. Новые стилевые направления 2000-х годов, функциональная организация пространства меняют не только структуру внутреннего заполнения, но и внешний образ. Существующие постройки на территории современной Алматы – это многоэтажные комплексы и бизнес центры, где применяются элементы стилей конструктивизма и кубизма, это использование прямых линий и простых фигур, широкое применение стекла, бетона, пластика, металла, трубчатых конструкций, децентрированного освещения, использование металлического цвета. А так же форма зданий с элементами хай-тека и био-тека, изгиб линий и излишества в дизайне заменяют функциональность. Современное строительство – это неизбежный результат растущих городов и технологий, данное строительство является памятником архитектуры нашего времени, но хаотичная безликая застройка может грозить внешнему облику города, строя стеклянные коробки, можно потерять индивидуальность. Современное строительство «вверх» увеличивает площадь и создает нагрузку на концентрацию транспортных потоков в центре города, как следствие, увеличения плотности населения за счет маятниковой миграции.

Одним из теоретических вариантов предлагаемой мной концепции является проведение широкого градостроительного анализа территории города Алматы. На этой основе, сопоставив данные социологического опроса, необходимо выявить (на основе графоаналитического метода) узлы концентрации различных плотностей, и изучив исторические данные каждого периода, можно провести работу по преобразованию пространства. То есть уточнить и усилить узлы концентрации, либо вынести за пределы городского центра, с учетом социальных, демографических, экономических и транспортных факторов. А центральную часть разгрузить путем возрождения исторических элементов и объектов архитектурного наследия.

Статья посвящена актуальной проблеме реконструкции и обновлению сложившейся застройки города, предложен вариант развития территории с учетом социально-экономических условий исторического развития общества. Представлен современный взгляд на архитектурный облик города Алматы, а также благоустройство городской территории. Обновление предполагает развитие жилого, административного, туристического образования, выражающееся в количественном и качественном изменении отдельных элементов, преобразования его структуры и состава в соответствии с современными требованиями [15]. Таким образом, анализ городской среды и реорганизация

пространства с учетом всех исторических этапов является актуальным исследованием в области архитектуры и градостроительства.

Литература:

1. Горячев А.А. Результаты исследований археологического комплекса Бутақты-1 на юго-восточной окраине города Алматы // Известия НАН РК. Серия общественных и гуманитарных наук. – 2012. – Т. 3. – С. 3-15.
2. Горбунов А. Юго-восток Казахстана в очерках Чокана Валиханова / А. Горбунов // Мысль. – 2013. – Т. 2. – С. 71-73.
3. Дулати М. Х., Тарих-и-Рашиди: Изд. «Қазақпарат», 2015. – 13 с.
4. Григорьев Ф. П., Исмаилов Р. Б. Археологический отчет по г. Алма-Ате за 1984-85. Инв. № 65.
5. Городецкий В. Д. Древности Семиреченской (Джетысуйской) области. Верный (Алма-Ата), 1924. Ф. 2. Д. 2, 3.
6. Горячева А. А. Основание города Верного (1954-1860), Ученые записки КазГУ. Т. 13. Вып. 3. – Алма-Ата, 1957.
7. Абрамов Н.А. Алматы или укрепление Верное с его окрестностями, Туркестанский сборник. Т. 14. 1867.
8. Генеральный план Укрепления и части г. Верного. 1875. Ф. 349. Оп. 10. Д. 6033.
9. Очерки истории Алматы. – Алматы, газета Известия-Казахстан 2004.
10. Туякбаева Б.Т. Алматы древний, средневековый, колониальный, советский, этапы урбанизации. – Алматы: Изд. «World Discovery», 2008. – 19 с.
11. Социальный портрет современного казахстанского общества (сборник статей). – Алматы: Изд. «Алматы», 2015. – 240 с.
12. Хмельницкий Д.С. Предисловие, Архитектура Сталина: Психология и стиль, Редактор: Крюкова Е.П. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 6.– 376 с. –1200.
13. Ауэзов Е.К., Кунаева Г.С. Алматы: Энциклопедия. – Алматы: ИД «Credo», 2009. – 423 с.
14. Алма-Ата. Энциклопедия. Гл. ред. Козыбаев М. К. – Алма-Ата: Гл. ред. Казахской советской энциклопедии, 1983. – 608 с.
15. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города: Учеб. пособие для вузов. Под общ. ред. П.Г. Грабового и В.А. Харитоновой. – М.: Изд-во «АСВ» и «Реалпроект», 2006. – 624 с.

УДК 72.016.4=1(051) (574.24)

Хоровецкая Е.М., Джаманкулова Г.К., КазАТУ им. С. Сейфуллина,
г. Астана

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРНАМЕНТИКИ

В статье раскрываются ключевые инварианты, с помощью которых формируется понятие орнамент; отмечается, что архитектурная орнаментика – это средство декорации, украшение творения, создаваемого архитектором; подчеркивается, что архитектурный орнамент берет свое начало в культуре

глубокой древности в 15-10 тыс. лет до н.э. и используется до настоящего времени.

Ключевые слова: орнамент, артефакт, архитектура, стиль, форма, элементы, фигура, символ, мотив, узор.

Мақалада өрнекті қалыптастыратын негізгі инварианттар ашылады; сәулеттік ою-өрнекті салу – декорация әдісі, сәулетші жасаған туындыны әшекейлеу; сәулеттік ою-өрнек өз бастамасын осыдан б.з.д. 15-10 мың жыл бұрын көне заманнан алғанын және де қазіргі кезге дейін пайдаланатыны белгілі.

Түйін сөздер: ою-өрнек, артефакт, сәулет, мәнер, пішін, элементтері, мәнерлен, символы, мотив, паттерн.

The article reveals the key invariants, through which formed concept of the ornament; celebrated that the architectural ornamentation is a means of decorations, decorating creations, created by architects; emphasizes that architectural ornament has its roots in the culture of ancient times to 15-10 thousand BC and used to date.

Keywords: ornament, artifact, architecture, style, shape, elements, figure, symbol, motif, pattern.

Анализируя литературные источники (в т. ч. словари и энциклопедии), а также использование орнамента в различных направлениях с давних времен до настоящего времени следует отметить, что орнамент, безусловно, творение рук человеческих и относится к разряду артефактов.

Орнамент из всех творений изобразительного искусства является единственным, возведшим геометрическую симметрию в самодовлеющий принцип (во всяком случае, в плане выражения). Именно симметрия является главным «персонажем» любого орнамента, и лишь во вторую очередь следует морфология фигур, лишенных прямого смысла и утеревших со временем свое исходное значение.

Из орнамента можно изъять узнаваемую конкретику (абстрактно-геометрические орнаменты), цвет (монохромные орнаменты), читаемость смыслов (археологические орнаменты практически все таковые) и даже смысл гипотетический, но только изъятие из орнамента симметрии превращает его во что угодно (рисунок, текст, чертеж, знак, символ), но орнаментом он перестает быть моментально [1].

В симметрологии, благодаря развитию которой так расширились возможности анализа традиционных орнаментов, термин «орнамент» используется, но несколько необычно. В разделах, посвященных геометрической симметрии, выделяются три группы симметрий. Одна из групп основана на одномерной трансляции (повтора) исходной фигуры (в результате получается так называемый бордюр). Вторая группа основана на двухмерной трансляции (собственно орнаменты). А третья группа – это трехмерные кристаллические решетки. То есть орнаментами в симметрологии считаются только структуры

второй группы симметрий. Именно структуры, а это значит, что термин «орнамент» в данном случае маркирует род структуры, системы организации, но не образчик искусства определенного вида. Такая трактовка, естественно, не может быть общей, но выявленное противоречие нельзя отнести к разряду серьезных проблем. Точнее, эта проблема актуальна, скорее, для симметрологии, где неудачно применен заимствованный термин.

Исходя из вышесказанного, можно выделить ключевые инварианты, с помощью которых формулируется понятие «орнамент» [1]. Можно отметить следующее:

- орнамент – произведение изобразительного искусства и, соответственно, артефакт;

- в орнаменте главный образ – геометрическая симметрия, и, соответственно, фигуры и их скрытые значения, цвет, размеры, конфигурация – вторичны и являются лишь средством визуализации тех или иных симметрий;

- важным дополнением является уточнение, суть которого в необходимости формулировать определение не только орнамента, но и орнаментики.

Формулировка орнамента (орнаментики) во многом зависит от того, с позиций какой дисциплины и каких задач он воспринимается. В данном случае орнамент рассматривается в разрезе архитектурно-проектной деятельности.

Известно, что архитектурная орнаментика – это средство декорации, украшения творения, создаваемого архитектором. Соответственно в архитектурном орнаменте можно найти формы, возникшие из первоначальных конструктивных элементов, функциональное содержание которых истолковывалось по-иному, иногда просто исчезало. Примеры простираются от форм антаблемента греческих храмов, соответствовавших тогдашним деревянным конструкциям, до большого ордера стиля барокко, состоящего из полуколонн и пилястр, утеравших свою несущую функцию. Нервюры позднеготических сводов также были лишь декорацией [2].

Необходимо подчеркнуть, что в орнаменте запечатлено эстетическое осмысление деятельности человека, которая раскрывает его творческую, природную или же религиозную суть. Особенно выделяются национальные орнаменты, в которых заложен богатый, отличный от других духовный мир этнической культуры о том, какое он имеет представление о природе, о Боге, о человеке, о том, как он представляет себе жизнь и смерть.

Разнообразие мотивов и форм орнаментики поражает своим содержанием. Каждая новая форма передавалась поколениями, варьируясь или меняя свое толкование.

Со временем мотивы теряли свой первоначальный смысл, сохраняя декоративную и архитектурную выразительность. Большое значение в генезисе и дальнейшем развитии орнамента имели эстетические общественные потребности. При этом ритмическая правильность обобщённых мотивов бы-

ла одним из ранних способов художественного освоения мира, помогающим осмыслить упорядоченность и стройность действительности. В орнаменте отражены: ритм (свойственный многим процессам жизнедеятельности человека и природным явлениям), а также закон равновесия (когда одно может быть равно множеству), тройственность мира (весьма значимое явление в мироощущении древних), присутствующая в орнаментальном знаке, имеющем центр, среднюю часть и периферию. Орнамент послужил началом символического описания мира, что отражено в исследованиях Х.Э. Керлота [3].

Архитектурный орнамент берет свое начало в культуре глубокой древности в 15-10 тыс. лет до н.э. Ранние декоративные элементы, украшающие здания, носили сакраментальный смысл, либо использовались для того, чтобы подчеркнуть симметричность фасадов сооружений. Древний архитектурный узор основывался преимущественно на простых геометрических фигурах: круге, квадрате, зигзаге, треугольнике. Однако уже тогда встречались спиралевидные рисунки, полосы, веревочный, елочный узор. Треугольники символизировали горы, круги – солнце, спираль – движение и жизнь. Эти фигуры, повторяясь, сливались в архитектурный узор. В некоторых этносах архитектурный орнамент из знаков-пиктограмм являлся начальным этапом возникновения письменности. Встречались в архитектурных орнаментах у разных народов и фигуры живого мира. Однако они стилизованы под геометрический узор. Архитектурный орнамент участвует в формировании тектоники здания и его пространственном восприятии. Среди древнейших узоров, используемых в архитектуре, – свастика, означающая для некоторых древних народов круговорот в природе, радость, солнце (использованная в фашистской символике свастика отличалась тем, что она являлась зеркальным отображением древнего символа).

В египетском архитектурном узоре нередко используется лотос – цветок или лепестки, что является символом богини Исида, означающий силу природы, чистоты, здоровья, магию. Лотос также олицетворяет солнце. Использование растения алоэ в архитектурном орнаменте также несет магический смысл. В египетском орнаменте использовались папирусы, тростники, цветы лилии, листья пальмы, акации, терновника и тутового дерева, которые означали «Древо жизни». Из растительных изображений использовались венки из веток, гроздьев винограда, фиников, рисунков древесной коры. Египтяне также включали в архитектурные орнаменты изображения гуся, сокола, фигуру антилопы, обезьяны, цапли, рыбы, жука-скарабея, свернувшейся в кольцо змеи. Архитектурный орнамент Древнего Египта нередко включал иероглифы, благодаря чему мог быть прочитан текст, а также прямые, ломаные, волнистые линии.

Следует подчеркнуть, что мотив плетенки встречался еще в орнаментах палеолита. Некоторые исследователи считают, что этот узор получили вдав-

ливанием веревки в пластичный материал (например, глину). Сложный плетеный узор использовался сарматами, у которых его переняли германские племена, распространив орнамент в Европе. У кельтских народов плетенка в архитектурном узоре была заимствована у народов северной Европы. Считается, что плетенка в этой культуре имела в своей основе переплетения кожаных ремешков на одежде и обуви. В более поздние периоды в архитектурном орнаменте плетенки появились изображения частей тела животных: хвосты, лапы, головы. Также в узор входил растительный рисунок. В скандинавской культуре в плетеный узор включается изображение дракона или змеи. Подобные архитектурные орнаменты входили, в основном, в украшения соборов и храмов.

Архитектурный орнамент Востока основан на ассирийском, шумерском, вавилонском искусстве, в котором одним из основных компонентов был орнитологический рисунок. В узоры вплетались элементы геральдики, эмблемы, грифоны, головы вепрей, быков, крылатые человеческие фигуры, кентавры, изображение «Древа жизни». Розетки в виде распустившегося цветка ромашки, маргаритки являлись символами солнца, круговорота в природе. Ассирийцы нередко использовали в архитектурном декоре кедровую шишку, гранат, ананас, финики, колосья. На территориях, завоеванных маврами, архитектурный орнамент включал письма в виде куфического написания (прямые угловатые буквы) и «наسخа» – с круглыми буквами. В декоративном украшении зданий присутствуют изречения из религиозных книг, стихи, афоризмы. Основные виды орнаментов: ис-лими (узор из вьющихся растений), гирих (соединенные сетки и узлы). Существует множество вариантов реализации этих узоров. В некоторых странах популярными были арабески (рисунок из завитков), морески (геометрический орнамент), тюльпаны, розы, гвоздики, гранаты, капельники-сталактиты.

Необходимо отметить, что архитектурный орнамент в мавританском стиле полностью заполняет пространство, предназначенное для декора. Примером может служить архитектурный узор, украшающий здания Андалусии. В него включены виноградные листья, зубчатые листья и цветы вьющейся бионии. Во дворце Альгамбры встречаются изображения фигур людей и животных.

Персы, захватившие огромные ближневосточные территории в 4 в. до н.э., внесли в архитектурные узоры натуралистичные растительные мотивы: цветы гвоздики, нарцисса, шиповника. Популярны были изображения львов, леопардов, верблюдов, быков, антилоп, слонов, птиц, всадников на конях, а также часто встречался рисунок языков пламени.

Архитектурные орнаменты античной Греции отличались особенностью, которая выражалась в ритмичности, повторяемости одинаковых элементов. Среди объемных изображений использовались: акантовый лист, яйцеобраз-

ные элементы – ионики, наложенные друг на друга листья – кимы, морская раковина, гирлянды из плодов и листьев, завитые стебельки растений, фигуры людей и зверей.

Архитектурные узоры Древней Греции заимствовали римляне, добавив к ним «взаимодействие» между собой, создав сюжеты и превратив орнамент в замершие сценки. Среди архитектурных узоров Древнего Рима встречаются листья дуба, лавра, аканта, колосья, фрукты, фигуры, головы, черепа зверей, людей, маски, грифоны, сфинксы. Имперская тематика часто поддерживалась военными трофеями, вазами, лентами с реалистичной формой. В более поздние периоды архитектурные орнаменты стали включать восточные узоры, перевоплощаясь в византийский декор. Архитектурный узор меандр использовался в украшении храмов Древней Греции. Считается, что происхождением этот рисунок обязан реке Меандр, которая имеет извилистое русло. Этот же узор встречается в строениях Древней Мексики, Перу. Появление меандра в этих культурах объясняется копированием рисунка переплетения нитей на тканях или вариантом зигзагообразного орнамента.

Византийский архитектурный узор включает элементы греческого, римского, арабского и персидского, кельтского декора. Орнамент содержит изображения драконов, грифонов, мифических животных, аллегии, львов, волков, леопардов, орлов, павлинов. Растительные мотивы архитектурного орнамента в сооружениях Византии включают пальметты из нескольких лепестков, завитые стебли, колоски. Использовались также изображения цветов, креста, символы христианства и Библии: голубь, оливковая ветвь, рыба, барашек. Несколько позже Византийский стиль стали использовать в архитектурных узорах русские зодчие и резчики по дереву.

С большим мастерством используется орнамент до сегодняшнего дня в архитектуре Китая. Динамичны архитектурные узоры дворцов Древнего Китая. В узорах дворцов Древнего Китая встречались символические знаки: инь-ян, цикады (предвестники урожая), бамбука (стойкость), слива, персик, пион – символы бессмертия, гранат. Обильные архитектурные орнаменты, украшающие дворцы, включают мистические маски с чертами тигра, дракона, барана, фигуры чудищ. Среди узоров используются спирали, волны, восьмиконечные звезды, меандр [4].

В архитектуре советского периода повсеместно творчески повторялось и использовалось как национальное, так и мировое классическое наследство, в том числе использовались мотивы мировых и национальных классических узоров. Но старые орнаментальные мотивы в былых советских архитектурных сооружениях на современном этапе звучат (в силу новых условий их применения) по-новому и сами воспринимаются уже иными. Отсюда же вытекает необходимость оценивать любой орнамент и любую орнаментированную форму в архитектуре в общей связи с архитектурным сооружением в целом.

Тысячелетиями использовали орнамент в архитектуре. Человек украшал свой дом и дом своего бога причудливыми завитками орнаментов. Однако в 30-е годы XX века орнамент стали использовать значительно меньше. Австрийский архитектор Адольф Лоос писал: «Первый человек, малюя орнамент на стенах своей пещеры, испытывал такое же наслаждение, как и Бетховен, сочиняя свою Девятую симфонию. Если первооснова искусства остается неизменной, то его проявления меняются с ходом времени: «Мы преодолели орнамент, мы научились обходиться без него [5]».

К середине XX века архитекторы повсеместно начали отказываться от орнаментики. В конечном счете, появились типовые панельные многоэтажки, в связи с тем, что социально-экономические условия диктовали свои требования.

Наше время – XXI век – постепенно возвращает искусство орнаментики. Сначала внедряя его во внутренние помещения, в интерьеры театров и ресторанов.

В настоящее время орнаменты, утратив свое символическое значение в быту, воспринимаются только с эстетической точки зрения.

Так, в Астане орнамент используется при реконструкции зданий, построенных в 70-80-е годы XX столетия. Ярким примером являются жилые дома по проспекту Республики (рис. 1).

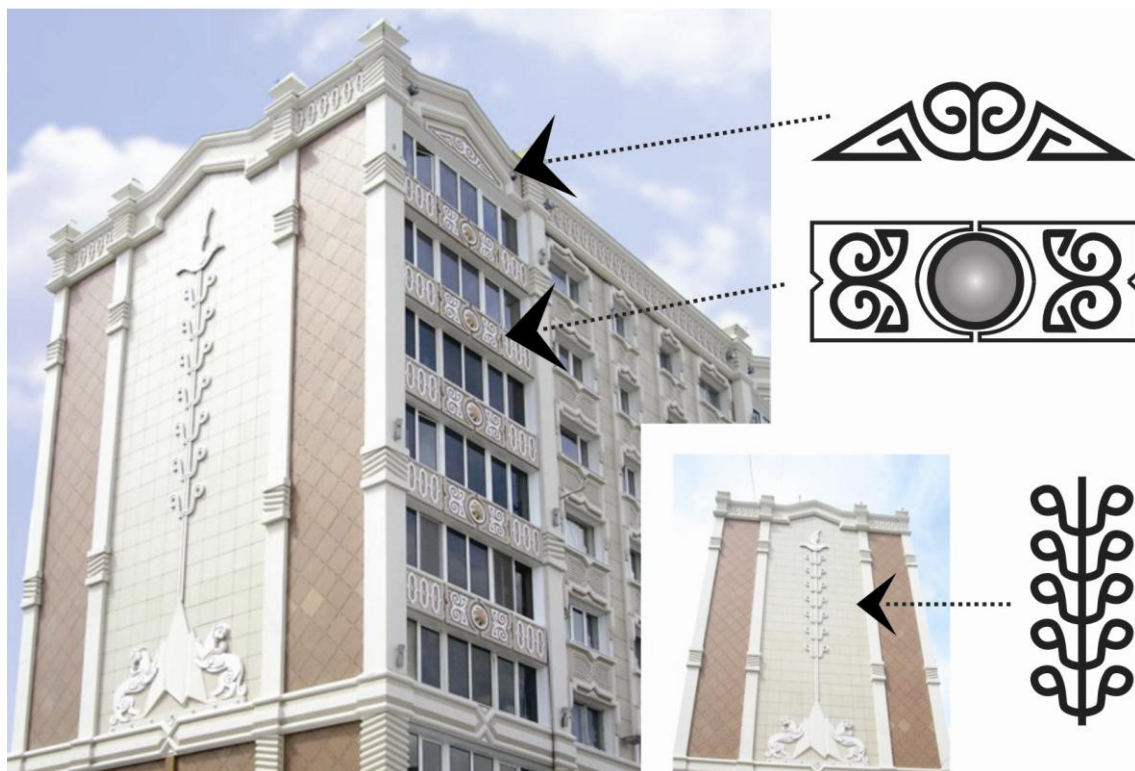


Рис. 1. Реконструкция жилых зданий по пр. Республики

На высоком художественно-эстетическом уровне используется орнамент при строительстве новых зданий. Основные примеры — это Дворец школь-

ников (рис. 2), Национальный музей РК (рис. 3), Дворец Независимости, Мечеть Хазрет Султан и др.

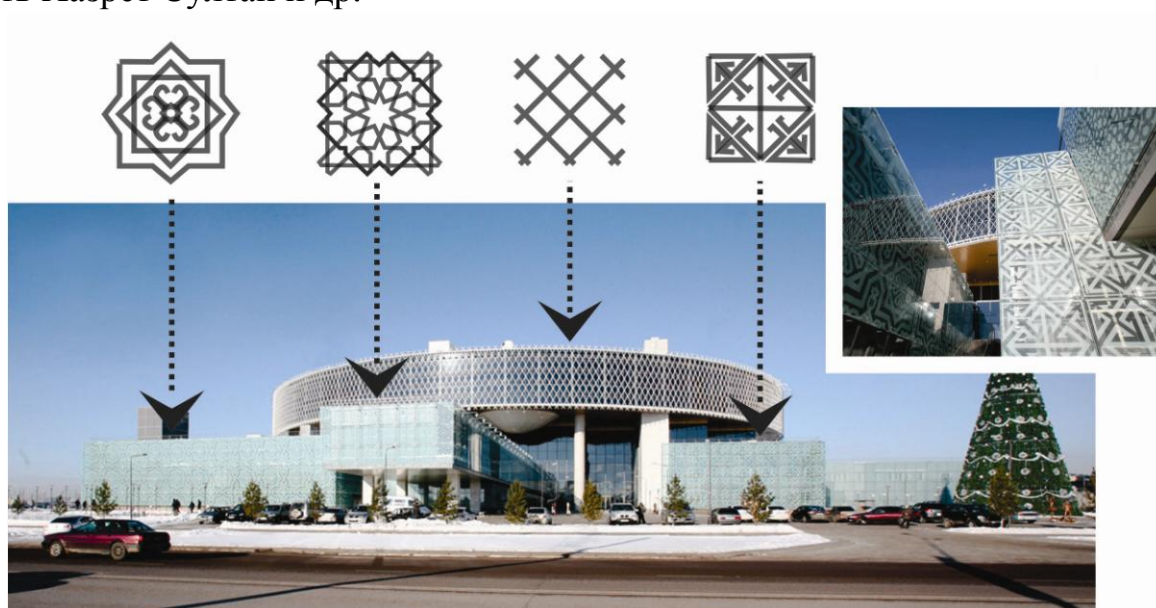


Рис. 2. Дворец школьников

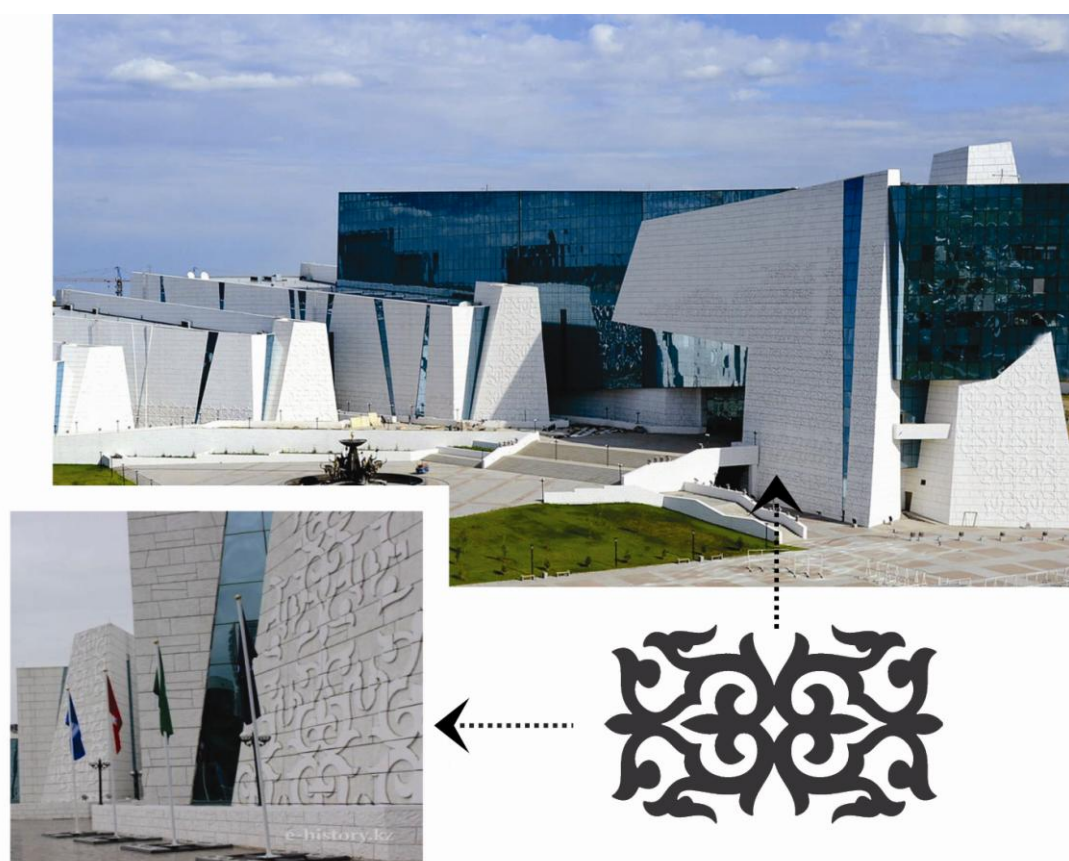


Рис. 3. Национальный музей РК

В основу проекта Дворца школьников (рис. 2) была положена традиционная конструкция казахской юрты. Фасады дворца оформлены национальными геометрическими орнаментами. Центральный атриум комплекса с большими световыми люками представляет собой «Шанырак» (конструктивный элемент, увенчивающий купол юрты в виде решетчатой крестовины, вписанной в круг), а решетчатое оформление фасада – «Кереге» (раздвижная решетчатая основа юрты).

Литература:

1. Рудковский И.В. Андроновский орнамент в контексте системообразующих инвариантов: Монография. – Алматы, 2013. – 135 с.
2. Чекаева Р.У., Батырбалинова А.К. Использование национального орнамента в архитектуре Казахстана. – Алматы, 2012. – 190 с.
3. Керлот Х. Э. Словарь символов. – М.: «REFL — book», 1994.
4. Сергеева М. Исторические архитектурные узоры. – М., 2013.
5. Лоос А. Архитектура и преступление. Эссе. 1908.

УДК 72.03(574)(043)

Хоровецкая Е.М., Мунбаев А.Н., КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В РАСТУЩИХ ГОРОДАХ (на примере г. Астаны)

В статье рассматриваются основные проблемы растущих городов на примере города Астаны, производится анализ причин возникновения данных проблем, а также представлены пути по их концептуальному решению.

Ключевые слова: градостроительство, транспортная система, загруженность, структура, поток, пути передвижения.

Осы мақалада Астана қаласының мысалында өсіп жатқан қалалардың мәселелері қарастырылады, осы мәселелердің себептерінің талдауы жасалынады, және олардың концептуалдық шешімдерінің жолдары ұсынылады.

Түйін сөздер: қала, көлік жүйесі, жұмыс көлемі, құрылым, ағын, қозғалыс жолдары.

This article discusses the main problems of growing cities on the example of Astana city, makes analysis of the causes of these problems and here are presented some ways of their conceptual solution.

Keywords: urban planning, transport system, workload, structure, flow, the path of movement.

Город – это гигантская система связей. Эти связи проникают во все сферы жизни, начинаются с положения кровати дома, предугадывают положение шкафа в комнате, расстояние, которое нужно пройти до кухни, и мимо какой двери, диктуют путь передвижения в школу, в колледж или вуз, на работу, в кино, в кофейню и т.д. И во всех этих пунктах пребывания связи отлаженно

формируют структуру передвижения населения. Сотни тысяч людей ежедневно и одновременно находятся в движении – непрекращающемся движении по просторам города. В ежедневной суматохе каждый человек мечтает сократить время передвижения и пребывания в одном месте, чтобы оказаться в другом.

Время в городе имеет четко обозначенные интервалы. Астана – небольшой город и можно легко предугадать, за сколько времени из одного пункта города можно добраться в другой. Зачастую из-за простой линейной сетки улиц можно спланировать путь, по которому можно совершить передвижение. И единственная непредвиденная ситуация с которой можно столкнуться – это пробки на дорогах.

По обыкновению, заторы возникают:

- в случае возникновения дорожных происшествий, которые затормаживают передвижение автотранспорта;
- в случае увеличения нормированного потока передвижения во время поездок на работу и обратно;
- в случаях сезонных заторов, при обильном передвижении граждан во время отдыха или же при массовом движении людей на городских праздниках;
- при проведении ремонтных работ на дорогах.

В обычное время, не затрагивающее периоды массового передвижения граждан, движение в городе происходит нормированно - относительно принятой средней скорости передвижения. Анализ движения транспорта в г. Астана показал, что заторы на дорогах могут снизить среднюю пропускную способность на определенном участке в 20 раз[2].

Парадоксальна ситуация в том, что в г. Астана зародилась тенденция, которая сулит глобальные проблемы пробок в будущем. Заключается она в непомерном желании граждан приобрести личный автотранспорт. На данный момент населения Астаны составляет 853 000 человек, из них у 285 500 жителей есть средство личного транспортного передвижения. Это составляет 1/3 населения города, которые осуществляют передвижение на собственном автотранспорте.

При этом существует один угрожающий фактор. Ежегодно прирост населения в городе составляет около 50 000 человек, а это в свою очередь вызывает ежегодный прирост средств передвижения на 16 000 единиц. А это значит, что ежегодно возрастает нагрузка в 16 000 единиц на транспортную структуру города.

Последствия, которые может нанести загруженная сеть городу.

В первую очередь это:

- нарушение работы экстренных служб;
- экономические проблемы, возникающие вследствие опозданий;
- увеличение затрат на топливо и выброс вредных веществ в атмосферу.

И это только некоторые из проблем, возникающих из-за заторов на дорогах.

Анализ транспортной загруженности (рис. 3.) в городе показал, что основными очагами появления пробок на дорогах является преимущественно старая часть города. Анализ был проведен на основе карты пробок Yandex maps, 13.03.2015, в 13:00 по времени Астаны.

Причинами подобных образований является тот факт, что 70% территории старой части города составляет жилой фонд советского периода, который не был запроектирован, чтобы обеспечивать транспортные потоки автомобилей, рассчитанных на 850 000 человек.

Генплан, датируемый 1962 годом, был рассчитан на население в 350 000 человек, соответственно и расчеты времен советского периода по ширине транспортных полос и количеству парковочных мест исходили из более скромного расчетного показателя для автомобилей. И последующие 35 лет количество населения не выходило за отметку в 300 000 человек [4].

Несмотря на подобное стечение обстоятельств, правительство планомерно борется со сложившейся ситуацией. Правительство пошло на шаг довольно радикальный.

Основные городские магистрали и дороги, носящие класс «Главных улиц», были расширены. Разумеется, сделано это во вред зеленым полосам, но была увеличена проходимость улиц.

Кроме того, для увеличения пропускной способности улиц по городу были добавлены автобусные маршруты, обновлен автобусный парк, построены автобусные остановки закрытого типа. На территории города были распространены электронные пункты прокатов велосипедов. Все эти акции направлены на улучшение качества общественного автотранспорта. Посредством улучшения качества общественного транспорта правительство пытается внедрить инициативу перехода граждан с индивидуального автомобиля на общественные средства передвижения.

Одновременно необходимо подчеркнуть, что в Астане впервые введены полосы для общественного транспорта. Запущены поселковые маршруты. Ограничен въезд на центральные магистрали города грузовых автомобилей на пр. Богенбая батыра, по ул. Кошкарбаева, ул. Сагынак и пр. Кабанбайбатыра. Их пустили по объездным маршрутам, чтобы увеличить пропускную способность улиц. Были введены экспресс маршруты с ограниченным количеством остановок, но проезжающие через весь город.

Однако подобные меры несут временный характер. Расширение улиц приводит к увеличению потоков, но при сохраняемой скорости передвижения в городе в силу безопасности граждан, и факта о невозможности расширения дороги на всём пути её протяжения, а также при ежегодном увеличении автотранспорта, мы сталкиваемся с отрицательно растущей динамикой, которая наносит вред городским сетям.

Увеличение и улучшение автопарка повлекло за собой удорожание стоимости проезда с 60 до 90 тенге с человека за последние 6 месяцев. Учитывая то, что средний бак легкового автомобиля составляет 40 литров и при стоимости за литр 150 тенге, дает в сумме 6000 тенге за полный бак (а полного

бака хватает среднестатистическому жителю на 2 недели), что в итоге дает $6000 \div 14$ дней ≈ 430 тенге в день на бензин. В свою очередь стоимость проезда на автобусе в Астане для взрослого – 90 тенге. В обе стороны 180 тенге. Соответственно ситуация складывается не лучшим образом. Разница ежедневных затрат составляет 250 тенге.

Появляется парадокс: при улучшении качества использования общественного автотранспорта, увеличивается стоимость его использования [1]. Это вынуждает граждан переходить на личный транспорт. Следует отметить, что наличие собственного автомобиля сокращает время пребывания в пути втрое. У граждан возникает четкое осознание того, что передвижение на собственном транспорте гораздо эффективней.

Подобный подход направлен на решение только транспортных вопросов. Но он односторонний. Структура города гораздо богаче. Нельзя рассматривать ситуацию только с точки зрения транспортных проблем: количества автомобилей, остановок, пассажиров и нехваток парковочных мест.

Необходимо заострить внимание на том, что основной целевой поток, который необходимо распределить – это людской поток. За последние 20 лет город стал центром притяжения населения, своего рода магнитом, который привлекает население со всех концов республики и, с учетом геополитической ситуации и богатых перспектив для географического развития подобная тенденция несет скорее перманентный характер.

С учетом подобных перспектив вопрос не должен решаться с таких позиций, как распределение времени, затрачиваемого для передвижения по городу. Вопрос должен заключаться в том, какие необходимо создавать условия для распределения людского потока и как градостроительные решения могут повлиять на ситуацию.

Позиция достаточно однозначна. Прежде всего, необходимо снизить целевой поток владельцев автомобилей с $1/3$ хотя бы до $1/5$ части населения. Подобное снижение сможет продлить время существования старой транспортной сети города достаточно долго – до того времени, когда старый жилой фонд придет в непригодность и потребует сноса по техническим причинам. И в этот период времени появится возможность перестроить транспортные узлы города, не нанося вред его архитектурному облику.

На современном этапе на повестку дня встает вопрос – как достичь снижения целевого потока людей сегодня так, чтобы не отравлять жизнь города строительством двухуровневых магистралей и разрушением всё новых и новых улиц в целях их расширения? Как снизить количество автовладельцев?

Анализ существующей ситуации, изучение литературных источников и статистических данных, а также социологические исследования позволили предположить, что данный вопрос можно разрешить в четыре этапа (шага).

Первый этап (шаг). Тезис по этому шагу заключается в следующем: нельзя избавить город от транспорта, но можно его заменить.

Долгое время предполагалось, что Северо-Казахстанский регион не благоприятен для мобильного транспорта. В Северном Казахстане довольно

продолжительная и холодная зима (средняя температура воздуха в зимнее время за 3 месяца составляет $-13,4$ °С), холодная осень и относительно холодная весна, и пригодными для двухколёсного транспорта остаются только 3 месяца. Но люди оказались менее восприимчивы к осадкам и продолжают пользоваться велосипедами и весной, в осеннее время года, а порой и в зимнее. Это говорит о положительных моментах, которые можно использовать. Средняя продолжительность использования двухколесного транспорта увеличилась до 7-8 месяцев [5].

Выделение отдельных полос для велосипедистов на главных и магистральных, а также внутриквартальных улицах, создание парковок для велосипедов, оборудованных системой видеонаблюдения, и популяризация здорового образа жизни, могут в корне изменить отношение к этому типу транспорта в городе [3].

В данном моменте может сыграть положительную роль человеческий фактор. Велосипед – крайне выгодный механизм. Он не требует затрат на топливо. Более того топливом служит человеческий организм, который, поддаваясь физическим нагрузкам, еще и положительно сказывается на здоровье. Он неприхотлив в обслуживании. Поломки случаются крайне редко и их легко устранить. Велосипед экономически целесообразен. Затраты на покупку велосипеда (при средней стоимости в 20 000-40 000 тенге, и при аналогичном ежедневном использовании общественного автотранспорта) могут окупиться за 3-7 месяцев.

Второй этап (шаг). Тезис по данному шагу: люди в массе своей используют для передвижения главные улицы города, при этом забывая про более короткие пути через дворы.

Дворовое пространство крайне недооценено. Дело в том, что крайне редкий путь из пункта А в пункт Б имеет кратчайший путь по прямой, зачастую этот путь можно сократить, передвигаясь через дворы.

Любой путь через дворовое пространство короче на 30%, чем передвижение по тому же пути, но по главным улицам.

Основной вопрос касается безопасности. Дворовые пространства всегда находились в юрисдикции либо жителей конкретного двора или квартала. Они недостаточно освещены и представляют собой скорее место для вечерних прогулок соседей и пространства для игр детей и никак не путей для передвижения граждан.

Но эту ситуацию можно изменить, как и было упомянуто ранее. Основной вопрос касается безопасности. В утреннее и дневное время граждане используют дворы с удовольствием. Проблема заключается в вечернем времени. Передвижение в вечернее время во дворах практически прекращается в основном из-за возникающего чувства опасности, психологической реакции на темноту, и из-за возникающих опасений, исходящих из страха оказаться жертвой бандитов. Освещение минимизировано вплоть до того, что освещаются только входные группы, подъездов.

При правильной организации дворового пространства, с хорошим освещением улиц, можно создать изолированные от шума дорог, благоприятные для пешеходов пути передвижения. При северном климате, и в преобладающей в городе периметральной застройкой, дворы также явились бы естественным защитником от ветра. Освещение же дворовых пространств способствует не только организации дорожного передвижения, но и снижению нагрузок на транспортную сеть города, но и благоприятно скажется на психологическом состоянии граждан. С устройством камер наблюдения, которыми оборудуют дома коммунальные службы, можно будет снизить криминальную обстановку в городе.

Третий этап (шаг). Тезис по данному шагу: использование мобильного транспорта ограничено в зимний период времени. Обеспечить комфортное передвижение граждан через дворы за счет организации зимних переходов.

Природно-климатические особенности Северного Казахстана не позволяют жителям города использовать мобильные транспортные средства в зимнее время. Чтобы распределить целевой поток и создать комфортные условия для передвижения жителей, возникает необходимость в создании изолированных путей для передвижения.

Создание многоуровневых площадок над дворовым пространством на определенных участках города, соединенных друг другом посредством тёплых переходов, создаст дополнительную транзитную сеть в городе.

На полотне города предполагается обозначить основные оси (рис. 4) с наиболее оптимальным путём передвижения граждан.

Во дворах, которые будут пересекать эти оси, и предлагается возводить многоуровневые площадки (рис. 2).

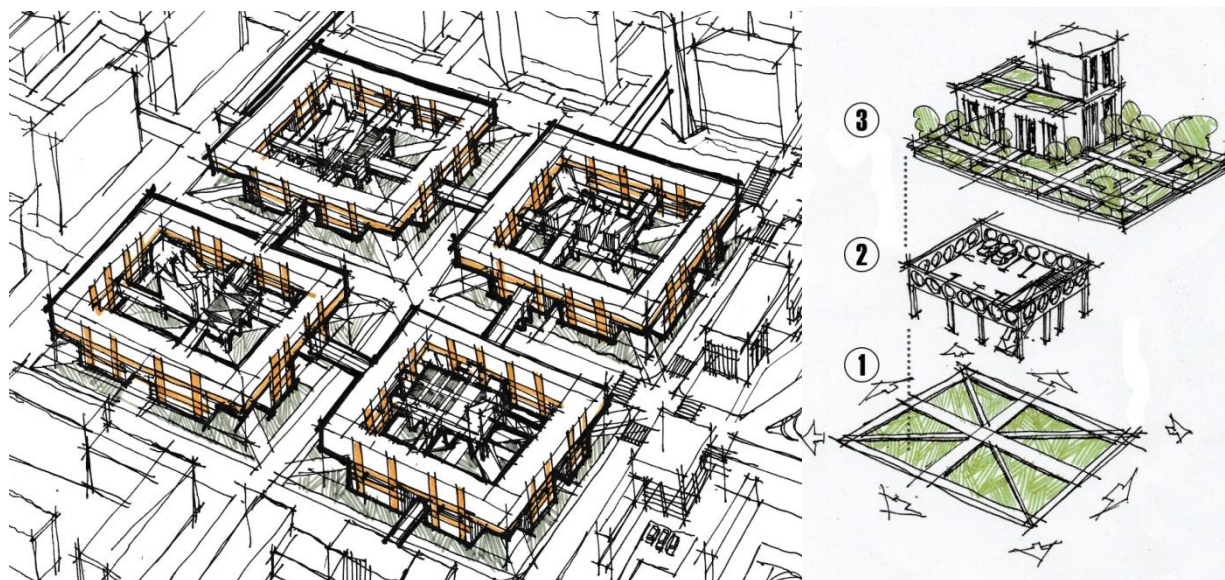


Рис. 1. Пример использования теплых переходов.

Рис. 2. Уровни дворовой организации:

1 – организация дворового пространства путем создания путей передвижения, 2 – уровень надземного паркинга, 3 – уровень тёплых игровых площадок, и линии передвижения

Площадки будут соединены между собой переходами, проходящими на высоте 5 метров от уровня нижней отметки. Ширина будет устанавливаться относительно проходимости того или другого перехода.

Предполагается, что подобные транзитные сети будут пересекать дворы жилых домов диагонально и проходить вдоль торцевых стен, соединяясь с другими дворами в случае старых построек, а при возведении новых зданий будут проектироваться сквозные проходы через здания (рис. 1).

На протяжении всех основных осей, пятнами будут обозначаться места отдыха с объектами обслуживания населения, со столовыми и кафетериями, со скверами и другими зонами отдыха.

Подобная структура сможет не только организовать передвижение, но и наладить инфраструктуру в жилых районах.

4 этап (шаг). Транспортный анализ показал, что одним из основных эпицентров пробок являются мосты, соединяющие левый и правый берег – мосты по улицам Сарыарка, Кабанбай батыра и по улице Сарайшик. Это наводит на мысль о распределении потока в местах пересечения реки.

Предполагается провести новые мосты, но не для автотранспорта, а для мобильного транспорта и пешеходов. Мосты могут проходить преимущественно вблизи основных транспортных эпицентров. Они могут выступать не только в качестве переходов, но и нести функции торгово-развлекательных центров, что благоприятно повлияет на инфраструктуру города в целом.

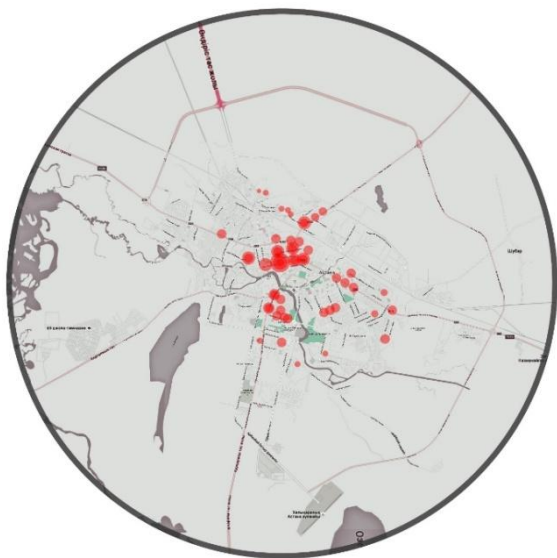


Рис. 3. Анализ транспортной загруженности в городе.



Рис. 4. Оси для организации проектируемых путей передвижения.

Итак, проведенные исследования позволили сделать вывод, что организация дорожно-транспортных соединений с учетом ныне используемого автобусного механизма передвижения, в полной мере, вызывает большую

сложность, вследствие её экономической нецелесообразности. С учётом того, что необходимым условием для решения нынешних и возникающих впоследствии отрицательных перспектив развития заторов в городе, является правильная организация путей передвижения людей в городе.

Литература:

1. Mogridge, Martin J.H., Holden, D.J., Bird, J., Terzis, G.C. *The Downs/Thomson paradox and the transportation planning process (англ.)*. — October 1997. — Fasc. 14 (3). — P. P. 283-311.
2. Marinelli, P.A. Cleary, N. Worthington Eyre, H and Doonan, K. 2010. *Flexible Workplaces: Achieving the worker's paradise and transport planner's dream in Brisbane, Proceedings of the 33rd Australasian Transport Research Forum, 29 September-1 October 2010, Canberra*.
3. Ян Гейл. *Города для людей*. — М., 2012.
4. Перевеохева Н.В. *Метод комплексного анализа центрального планировочного район большого города // Академический вестник УралНИИ-Проект*. — РАСН. — 2009. — № 5.
5. СНиП РК 2.04-01-2010. *Строительная климатология*.

УДК 72.014.9:721.05

Чупина Д.А., магистрант гр. МДиз-14 КазГАСА, г. Алматы, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПАЛЛАДИАНСКИХ ВИЛЛ

В статье анализируются виллы выдающегося архитектора эпохи Возрождения Андреа Палладио. Рассматриваются пропорциональные соотношения помещений мастера архитектуры. Были определены пространственные схемы организации жилого здания.

Ключевые слова: палладио, виллы, архитектура Возрождения, пропорции, «пространственные тела».

Мақалада Қайта өркендеу дәуірінің біртуар сәулетшісі Андреа Палладионың вилласы талданады. Сәулет шеберінің үй-жайының пропорционалды байланыстары қарастырылады. Тұрғын үй ғимаратының кеңістік схемаларының ұйымдастырылуы белгіленген.

Түйін сөздер: палладио, ви́лла, Қайта өркендеу дәуірінің сәулеті, пропорциялар, «кеңістік денелер».

The article analyzes the villa outstanding architect of the Renaissance – Andrea Palladio. We consider the proportional ratio premises masters of architecture. The spatial organization of the residential building schemes have been identified.

Keywords: Palladio, villas, Renaissance architecture, proportion, "space bodies".

Совершенные пропорции сооружения являлись главной задачей для зодчих всех эпох. Примером может послужить пропорционально согласованная архитектура прошлого и труды теоретиков. Зодчих всегда интересовали пропорциональные соотношения, возможности создания гармоничного пространства, и все это является проявлением мастерства владения пропорциями. Ведь пропорционирование является неременным условием образования целостной структуры путем достижения согласованной связи между элементами целого [1].

В статье был сделан акцент на пропорционировании жилого пространства, которое обеспечивает существование человека в мире. Но, к сожалению, в создании предметно пространственной среды жилья больше внимания уделяют композиции, тектонике, стилю, созданию ансамбля, а не его пропорционированию, которое становится следствием. На самом деле, организация и качественное пропорционирование пространства является целью работы архитекторов и дизайнеров [2, с. 30].

Несмотря на все различия трудов теоретиков архитектуры Возрождения, не было ни одного, в котором бы не трактовались вопросы пропорциональности, что подтверждает важность проблемы.

К примеру, теоретики архитектуры Даниеле Барбаро и Леон Альберти полагали, что гармонию целого и частей архитектурного произведения можно создать подобием очертаний и равенством отношений, где поля основных частей композиции между собой связаны пропорционально.

В качестве примера прекрасного использования математических методов и геометрических закономерностей мы рассмотрим работы итальянского архитектора Андреа Палладио, который является **мастером пропорционирования**. Опираясь на классическую архитектуру, трактат Витрувия «Десять книг об архитектуре», «Комментарий к десяти книгам об архитектуре Витрувия» и отталкиваясь от сочинений первого теоретика архитектуры эпохи Возрождения, Альберти Палладио создал уникальные постройки, которые колоссально повлияли на последующие столетия, что может быть подтверждено такими разнообразными сооружениями, как собор Святого Павла в Лондоне, Стоу в Букингеме, Капитолий в штате Вирджиния, Университет Вирджинии и Монтичелло в Вирджинии [3].

Великий итальянский архитектор Палладио в своем труде «Четыре книги об архитектуре» использовал немного другие пропорциональные соотношения в отличие от приведенных в трудах Барбаро и Альберти. Впервые Палладио устанавливает пропорциональные соотношения между линейными размерами объемных элементов композиции (по длине, ширине и высоте), что делает его труд выдающимся.

Андреа Палладио установил пропорции, используя отношения малых целых чисел. Для объемов комнат с плоскими потолками и со сводами он приводит различные способы вычисления. К примеру, для объемов помещений с плоскими потолками независимо от соотношений комнат высота их равняется ширине, а пропорции боковых сторон повторяют их пропорции в плане. А для объемов комнат, перекрытых сводами, их пропорциональные соотношения составляют 8:7:6, 7:6:5, 6:5:4, 5:4:3, 4:3:2.

В своих работах он применял пропорции золотого сечения только в приближенных выражениях – соотношениями некоторых членов ряда Фибоначчи. Приведем используемые отношения, встречающиеся в постройках Палладио, это: 5:3 (1,66...), 8:5 (1,6), 13:8 (1,625), очень близки к золотому сечению, что при расчетах с точностью $\pm 0,03$ совпадают по величине [4 кн. I, с. 61-64].

Для удобства при анализе архитектурного пространства Палладианских вилл мы воспользовались термином, введенным теоретиком архитектуры А. В. Иконниковым – «пространственное тело», – это внутренний пространственный образ, который означает условное представление о «пустом» пространстве как о материальном объеме, который призван быть основой комплекса мероприятий для осуществления условий жизнедеятельности человека [5].

Сооружения Палладио – это гармоничный объект, который определяется суммой закономерных внутренних «пространственных тел» и закономерно решенных фасадов. Многосложность взаимозависимостей частей и целого состоит в том, что часть любого целого характеризуется относительной самостоятельностью, построенной по своим законам, но и влияет на закономерности целого при формировании пропорционального решения [4 кн. II, с. 5].

Палладианские проекты вилл являются масштабным авторским наследием архитектора, возведенные по единству замысла и построению ансамбля. Именно на проектах вилл возможно проанализировать принципы организации «пространственного тела», которые берут свое начало от этрусского жилья, которое получило свое дальнейшее развитие в Римских виллах.

Принцип выбора пропорций становится понятным при рассмотрении гармоничного «пространственного тела» жилых сооружений Палладио, где найден баланс между многочисленными и противоречивыми потребностями виллы. С одной стороны, она служит в качестве резиденции с необходимыми удобствами; с другой стороны, она включает сельскохозяйственные функции [6].

Используемые Палладио принципы нашли отражение во всех его жилых постройках, которые являются геометрическим воплощением пространственных структур, присутствующих, в том числе вилле Ротонде (рис. 1, 2), вилле Леонардо Эмо (рис. 3, 4) и т. д.

В приведенных сооружениях найдена совершенная гармония между архитектурной формой, функцией и окружающим ландшафтом на основе геометрически простого плана.

Если рассмотреть структуру Палладианских вилл, то мы видим, что композиционным ядром является центральный зал, вокруг которого компонуются остальные помещения виллы – спальни. Амбары и сеновалы в виллах располагаются в основном на мансарде виллы, конюшни и склады для инвентаря размещались в пристройках. Но все они объединены общей композицией [4 кн. II, с. 8].

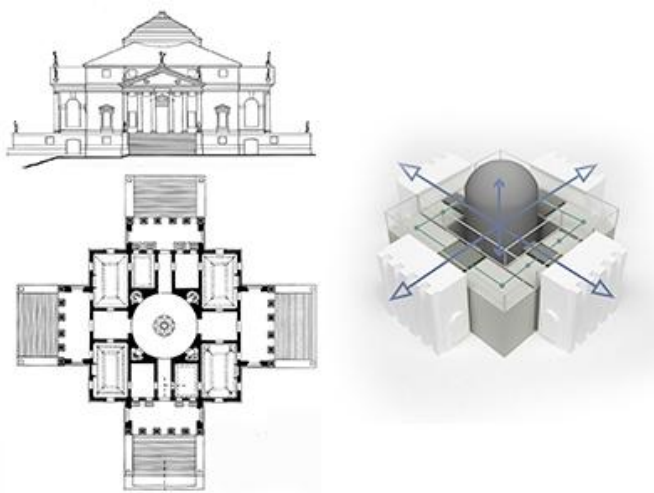


Рис. 1. Вилла Ротонда. Фасад. План. «Пространственное тело» виллы.

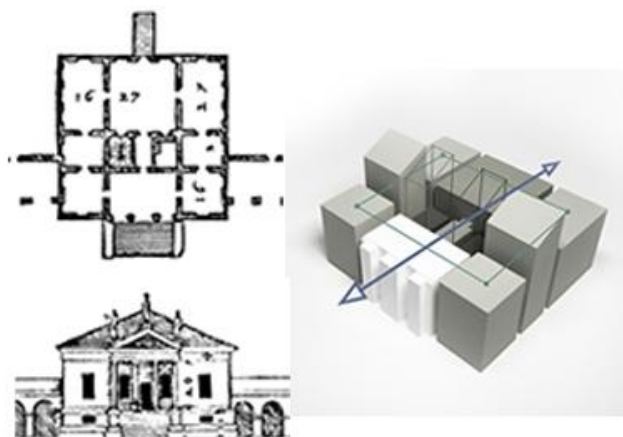


Рис. 2. Вилла Леонардо Эмо. План. Фасад. «Пространственное тело» виллы.

Организация пространства в Палладианских виллах осуществляется изнутри наружу. Почти в каждой вилле можно найти точку, из которой происходит движение по одной или двум осям, по которым и выстроено пространство дома. Как правило, эта точка находится в центре зала. Поперечная ось в пространстве виллы может быть выявлена, подчеркнута, а может и вовсе отсутствовать [7].

В виллах присутствует универсальный модуль – форма параллелепипеда, с помощью которого он составлял структуру «пространственного тела» жилья, создавая огромное число вариаций путем их различной комбинации. Каждое «пространственное тело» комнаты отличается «качественными» пропорциями, щедрой высотой плоских и сводчатых потолков, зависящих от площади помещения [4 кн. II, с 5].

Таким образом, в архитектурных решениях своих вилл Палладио выступает перед нами как мастер организации архитектурных объемов, который оставил нам свой уникальный труд – «Четыре книги об архитектуре». Данный труд содержит в себе не только обобщенный античный и ренессансный опыт, но и целый ряд новаторских идей, входящих в настоящее время основу архитектурной теории и архитектурного проектирования. А также приводит не только гармоничные пропорциональные соотношения, но и пропорциональные соотношения объемов комнат, что делает его труд феноменальным. Все это может иметь более практический опыт для реального проектирования современного жилья, которое вышло за рамки типовых квартир, и которое позволит создать индивидуальный образ, где пространство будет первоосновой.

Литература:

1. Элам К. *Геометрия Дизайна*. – СПб.: Питер, 2011 – 112 с.
2. Ахмедова А. Т. *Проектирование интерьера: Монография*. – Алматы, 2009. – 204 с.
3. *John D. Breen Mathematics and the Palladian Villa March 1999 Georgia Institute of Technology*
4. Палладио А. *Четыре книги об архитектуре*. – М.: Архитектура-С, 2006. – 345с.
5. Лобанов А. В. *Восприятие архитектурного пространства и архитектурной среды в современной архитектуре //М.: «Архитектон: известия вузов». – № 23 Сентябрь 2008 г.*
6. *Palladio and English Palladianism Wittkower R. Thames & Hudson. 2007 – 224 p.*
7. *M. Azzi Visentini. La villa in Italia Quattrocento e Cinquecento. Milano, 1997– 266–270 p.*

УДК 691.322.7

Абдикерова У.Б., магистр сельскохоз. наук, PhD докторант
КГУ им. Коркыт Ата, г. Кызылорда

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТСЕВА ДРОБЛЕНИЯ ДОЛОМИТА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА

Разработка альтернативных способов утилизации отходов дробления является актуальной задачей в области эффективного использования данного техногенного продукта в технологии композиционных материалов. В связи с этим исключительно актуальным является разработка составов и способов производства бетонов с использованием данного техногенного сырья.

Ключевые слова: бетон, железобетон, песок, горные породы, мелкозернистый бетон.

Композициялық материалдар технологиясындағы техногенді шикізатты тиімді пайдалану саласындағы өзекті мәселенің бірі, үгілген қалдықтарды пайдаға асырудың баламалы тәсілін жасау болып табылады. Осыған байланысты алынған техногенді шикізатты пайдалана отырып бетон өндірісінің тәсілі мен құрамын жасау өзекті мәселеге айналып отыр.

Түйін сөздері: бетон, темірбетон, құм, тау жыныстары, майда түйіршікті бетон.

The development of alternative methods of disposal of waste crushing is an urgent task for the effective use of this product in man-made composite materials technology. In this regard, solely to provide a topical composition and methods of manufacture of concrete using technogenic materials.

Keywords: concrete, reinforced concrete, sand, rocks, fine concrete.

В настоящее время для изготовления железобетонных изделий и возведения монолитных конструкций в гидротехническом строительстве широкое применение находят мелкозернистые бетоны. Целесообразность их применения прежде всего определяется отсутствием в некоторых районах крупного заполнителя для бетонов. Использование местных песков или мелкодисперсных отходов дробления горных пород вместо привозного крупного заполнителя позволяет добиться значительной экономии ресурсов.

Одним из путей решения данной задачи является использование доступного, дешевого, часто невостребованного местного сырья, к которому можно отнести отходы дробления горных пород.

При производстве щебня из карбонатных пород на карьерах образуется значительное количество отсева дробления размером частиц 0-5 мм, которые по зерновому составу представляют крупный песок. Отсев, являясь отходом производства, занимает большие складские площади и отвалы. Кроме того, складирование значительного количества дисперсного материала вызывает загрязнение окружающей среды.

На выход отсева дробления при производстве щебня влияют такие параметры, как крупность и прочность горной породы, технология производства и тип дробильного оборудования, ассортимент выпускаемой продукции. Объемы отсева дробления на предприятиях нерудных строительных материалов постоянно растут. За счет повышения требований к форме зерен и увеличения производства мелких фракций щебня текущий выход отсева значительно возрастает.

Поэтому разработка альтернативных способов утилизации отходов дробления является актуальной задачей в области производства эффективных строительных материалов на основе техногенных отходов производства.

Таким образом, использование мелкозернистого бетона на основе дешевого сырья в виде отсева производства щебня из карбонатных пород является оптимальным техническим решением, реализация которого требует проведения ряда исследований с целью разработки составов и способов производства мелкозернистых бетонов на основе данного техногенного сырья [2].

Отсутствие природных песков надлежащего качества для приготовления бетонных смесей стимулирует использовать отсева дробления горных пород в составе как обычного тяжелого, так и мелкозернистого бетона. Необходимо отметить, что основным недостатком отсева дробления является высокое содержание в них пылевидной фракции, которое требует повышенный расход цемента в бетонах и строительных растворах.

В Кызылординской области компании, занимающиеся производством щебня из доломитов и известняков, обеспечивают асфальтовые заводы, заводы по выпуску железобетонных изделий и строительные компании своей продукцией, и стабильно работают.

Нами проведены исследования состава и свойств отсева дробления карбонатной горной породы и возможности их обогащения путем фракционирования и удаления пылевидной фракции. В работе использовали отсева дробления доломита, образующихся при производстве щебня на некоторых предприятиях Кызылординской области.

Низкая стоимость, развитая транспортная сеть позволяют рассматривать отсева дробления как доступное, местное сырье. Улучшение форм зерен отсева, уменьшение содержания пылевидных частиц позволяет создать сырьевую

базу крупного песка в г. Кызылорда, где отсутствует качественный строительный песок.

Согласно ГОСТ 31424-2010 [1], материалы из отсевов дробления применяют в соответствии с действующими нормативными или техническими документами в качестве заполнителей и наполнителей для бетонов, строительных растворов, сухих строительных смесей, для производства кровельных, керамических материалов, приготовления смесей при устройстве онований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов. Материалы из отсевов дробления получают в виде песка, обогащенного песка, щебня и пылевидной составляющей.

Определение зернового состава и модуля крупности, истинной плотности и насыпной плотности и пустотности, содержание пылевидных и глинистых частиц определяли по ГОСТ 8735-88[2].

Таблица 1. Результаты определения зернового состава отсева дробления доломита

Содержание фракций размером, мм, масс. %						
≥ 5	2,5-5	1,25-2,5	0,63-1,25	0,315-0,63	0,16-0,315	$\leq 0,16$
8,96	37,39	21,7	11,15	8,45	4,6	7,75

Установлено, что содержание пылевидной фракции (менее 0,16 мм) составляет 7,75%, фракции 5-10 мм – 8,96%. Зерна размером более 10 мм не присутствуют.

Насыпная плотность отсева дробления составила 1760,5 кг/м³, истинная плотность 2650 кг/м³. Пустотность 34,0%. Содержание пылевидных зерен 7,75%.

Для удаления пылевидной фракции отсев дробления была подвергнута промывке водой. После промывки содержание пылевидных зерен в песке составило 5,95%.

Согласно ГОСТ 31424-2010 по зерновому песок из отсева дробления может быть отнесен к I классу (модуль крупности свыше 3,5 и полный остаток на сите с сеткой № 063 составляет 79,2% по массе) и входит в группу очень крупных песков [1].

С целью изучения возможности использования отсева дробления доломитовой породы для приготовления мелкозернистого бетона были изготовлены образцы-кубы размером ребра 10,0 см из подвижной бетонной смеси. В составе бетонной смеси в качестве заполнителя использовали отсев дробления без обработки, смесь отсева с барханным песком. В качестве вяжущего использован портландцемент марки 400. Образцы после формования твердели в нормальных условиях и были подвергнуты пропариванию. Состав бетона и результаты испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2. Состав и свойства бетона

№	Состав бетона, кг/м ³				Предел прочности при сжатии, МПа в возрасте 28 суток	
	Цемент	Отсев	Песок	Вода	После пропаривания	После твердения в нормальных условиях
1	440	1500	--	240	24,0	24,6
2	440	1000	500	240	26,2	28,4

Таким образом, в работе рассмотрены в основном результаты изучения свойств заполнителя. Для исследования физико-механических и эксплуатационных свойств бетонов с использованием отсева дробления доломитовых пород необходимо проводить соответствующие исследования.

В заключение можно отметить, что после обогащения отсев дробления доломитовых пород пригоден для использования в качестве заполнителя в составе мелкозернистых бетонов.

Литература:

1. ГОСТ 31424-2010. Межгосударственный стандарт. «Материалы строительные нерудные из отсевов дробления горных пород при производстве щебня. Технические условия».
2. ГОСТ 8735–88 «Песок для строительных работ. Методы испытания».
3. Баженов Ю.М. Технология бетона: Учебник. – 3-е изд.– М.: Изд-во АСВ, 2002.

ӘОЖ 691.311:691.32:551.435.744(574.54)

Бисенов К.А., т.ғ.д., профессор

Каршыгаев Р.О., PhD докторант

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті,

Политехникалық факультеті, Қызылорда

БАРХАН ҚҰМЫ НЕГІЗІНДЕ ГИПСТІ БЕТОН ӨНДІРУ

Бұл мақалада гипсті бетон өндірісіне бархан құмын қосу арқылы қымбат бағалы толтырғыштардың орнын жергілікті шикізатпен ауыстырып өнімнің өзіндік құнын төмендету жолдары қарастырылды.

Түйін сөздер: гипс, бетон, барханды құм, гидратация, портландцемент.

В этой статье рассматриваются пути снижения себестоимости продукции посредством замены дорогостоящего заполнителя местным сырьем в производстве гипсобетона с применением барханного песка.

Ключевые слова: гипс, бетон, барханный песок, гидратация, портландцемент.

This article discusses ways to reduce production costs by replacing expensive filler with local raw materials in the production of gypsum concrete with sand dunes.

Keywords: *gypsum, concrete, sand barchan, dehydration, portland cement.*

Гипсті бетонды алуда негізгі материалдар ретінде құрылыстық гипсті және бархан құмын алуға болады. Гипсті бетонның физика-механикалық қасиеттерін жақсарту үшін оған портландцемент және әртүрлі реттеуші қоспалар қосылуы мүмкін.

Тәжірибелік жұмыстарда құрылыстық гипс, портландцемент, Қызылорда кенішінің бархан құмы және әртүрлі қоспалар қолданылды.

Г-5 маркалы құрылыстық гипс беріктігі бойынша гипстік байланыстырғыш затқа қойылатын МемСТ 125-79 талаптарына сай келеді.

Қызылорда кенішінің бархан құмы гранулометриялық құрамы бойынша стандарттық талаптарға сай келмейді, құм құрамындағы өлшемі 0,15 мм түйіршіктер мөлшері 95%-ке дейін болады. Құмның меншікті бетінің көрсеткіші 100-600 см²/г. Бархан құмының минералдық және химиялық құрамы гипсті бетонның қатаюы кезінде жүретін физика-химиялық процестерге әсер етеді.

Зерттеу жұмыстарында гипсті бетонға қоспа ретінде М400 маркалы портландцемент қолданылды.

Гипстің ілінісуін баяулатқыш ретінде сульфитті-ашытқылы бражканын судағы /СДБ/ ерітіндісі, ВРП-1 қоспасы, кератинді, казеинді және сүйек желімдері қолданылды.

Гипсті бетонды дайындау үшін МемСТ 23732-79 талаптарына сай су қолданылды [4].

Зерттеулік эксперименттік жұмыстар бірқатар стандарттық әдістермен орындалды. Гипсті бетонның физика-механикалық қасиеттері өлшемдері 40x40x160мм призмалық үлгілерді сынау арқылы анықталды [1].

Гипсті бетонның құрамын таңдау орташа тығыздығы 1100-1300 кг/м³, қалыпты жағдайда 2 сағат қатайған соң гипсті бетон бұйымдарды қалыптан босатуға және 55±5⁰С температурада кепкеннен кейін жобалық беріктік алуға мүмкіндік беретін гипс, құм және судың арасындағы тиімді қатынасын анықтау болып табылады.

Толтырғыштың түйіршіктік құрамының ерекшеліктеріне байланысты гипсті бетон құрамын таңдау эксперименттік-кестелік әдіспен жүргізілді.

Гипсті бетон құрамының беріктігіне әсерін анықтау мақсатында жүргізілген тәжірибелер сериясы барысында гипсті бетон қоспасының тұрақты консистенциясында гипс-құм қатынасының беріктік сипатына әсері зерттелді [2].

Орташа тығыздығы және беріктік көрсеткіштері бойынша қойылған талаптарға гипс:құм қатынасы 1:0,5; 1:1 гипсті бетон қоспа құрамдары сай келеді. Бұл жағдайда, құрғақ гипсті бетонның орташа тығыздығы 1186-1180 кг/м³ аралығында болады. Гипсті бетонның қалыптанған соң екі сағаттан

кейінгі сығылуға беріктік шегі бұйымды қалыптан босатуға мүмкіндік береді, ал кептірілген үлгілердің беріктігі гипсті бетонның 50-75 маркасына кепілдік береді. Алайда экономикалық тұрғыдан бархан құмының шығыны мол құрамды пайдаланған тиімді яғни, гипс:бархан құмы:су=1:1:0,81.

Су-гипс қатынасының гипсті бетонның беріктігіне және орташа тығыздығына әсерін зерттеу құрамы гипс:құм=1:1 қатынастағы гипсті бетоннан өлшемдері 4x4x16 см призмалық үлгілерді дайындап, сынақтан өткізу арқылы жүргізілді [2].

Зерттеу құрамы 1:1 гипсті бетон үшін су цемент қатынасы 0,6-0,8 аралығында болуы тиімді екендігін көрсетті. Бұл жағдайда гипсті бетонның негізгі физика-механикалық сипаттамалары қажетті шекте болады.

Гипсті бетонның қысқа мерзімде ілінісумен ерекшеленеді. Сондықтан, гипсті бетонның құрамын таңдаудың маңызды мәселелерінің бірі бетон ілініскенге дейін бұйымды қалыптау процесін қамтамасыз ету үшін бетон қоспасының ілінісу мерзімін реттеу болып табылады. Реттеуші қоспалар әсері гипс қасиетіне, байланыстырғыш заттың және бетон қоспасының құрамына, сонымен қатар қоспа сапасы мен мөлшеріне тәуелді болады.

Жұмыста гипстің ілінісу мерзімін баяулатқыштардың белгілі түрлерінің (СДБ, казеинді, кератинді баяулатқыштар, сүйек желімі, ВРП-1 қоспасы) әсері зерттелді.

1-кесте. Гипсті бетонның орташа тығыздығы мен беріктігіне су гипс қатынасының әсері.

Су-гипс қатынасы	Гипсті бетонның орташа тығыздығы, кг/м ³		Беріктік шегі, МПа			
	Қалыптаудан кейін	Құрғақ күйде	2 сағаттан кейін		55 ⁰ С температурада кептірілгеннен кейін	
			R _{иілу}	R _{сығылу}	R _{иілу}	R _{сығылу}
0,6	1870	1310	1,40	3,1	4,11	12,5
0,7	1810	1220	1,24	2,7	3,42	9,9
0,8	1765	1145	0,20	2,5	2,94	8,6
0,9	1720	1025	-	0,7	1,81	5,8

Гипсті бетон қоспасына гипс массасынан 0,5% дейін казеинді баяулатқыш қосқанда ілінісудің басталу мерзімі 6 минуттан 12 минутқа дейін артады, тұрақты массаға дейін 55⁰С кептірілген үлгілердің сығылу беріктігі 8,51-ден 6,11 МПа дейін төмендейді. Гипс массасынан 0,5% мөлшердегі кератинді баяулатқышты қосқанда ілінісудің басталу мерзімі 15 минутқа дейін артады, ал аяқталу мерзімі 28 минут. Бұл үлгілердің кепкеннен кейінгі беріктігі 7,33 МПа дейін төмендейді. 1% мөлшердегі сүйек желімін пайдаланғанда гипсті бетон қоспасының ілінісуі 15 минуттан кейін басталып, 45 минуттан соң аяқталады. Бұл баяулатқыш кептірілген үлгілердің сығылу кезіндегі беріктігін төмендетпейді: 8,73 МПа тең (қоспасыз дайындалған үлгілердің беріктігі 8,4 МПа).

Гипс:құм:су-1:1:0,82 қатынасты гипсті бетон үшін ең тиімді ілінісу баяулатқышы гипс массасынан 0,02-0,04% мөлшерде қосылатын ВРП-1 қоспасы мен бірге қосылатын портландцемент (5%) екендігін атау керек. Бұл күрделі қоспа кептірілген үлгілердің сығылу жағдайындағы беріктігін төмендетпей (8,5 - 8,2МПа) ілінісу мерзімінің басталуын 45 минутқа дейін арттырады.

Сульфитті-ашытқылы бражканың (СДБ), тиімді мөлшері гипс массасының 0,1-0,5% құрайды.

Зерттеулер гипсті бетон бұйымдарының беріктігі ылғалданған кезде төмендеп қана қоймай, интенсивті жылжу деформациясы байқалды. Ылғал мөлшері аз болса (0,5%), деформацияның дамуы едәуір жеңілдейді, ал 5-10% ылғалданғанда, деформация ағынды сипат алып шектен тыс өседі және бетонның қирауын тудырады.

Гипсті байланыстырғыш зат негізінде жасалған [1] бетондардың құрылымын жақсартудың ең тиімді әдісі пуццоланды қоспамен бірге портландцемент қосу, яғни гипсцементті-пуццоланды байланыстырғышты қолдану болып табылады.

Өндірістік жағдайда, гипстің ілінісуін баяулатқыш мөлшерін әрбір нақты жағдайға байланысты, алдын-ала зертханалық тексеру өткізілген соң тағайындау ұсынылады.

Гидратациялану процесі қайта қалпына келмейтін деформацияланумен қоса жүреді. Бастапқы кезде бұл көлемдік контракция.

Гипстің деформациялануы туралы мәліметтер П.П. Будников, Т.Л.Копельянский, В.В. Помазков, В.Б. Ратинов және басқа ғалымдардың еңбектерінде жарық көрген.

Қатаю кезінде гипс деформациясының дамуына қатаюдың температуралық-ылғалдылық жағдайы шешуші түрде әсер етеді.

Жасанды түрде кептіру кезінде отыру процесі жүреді, кептіру температурасы жоғары болған сайын отыру да жоғары.

Гидратациялану кезінде жаңа түзілімдер шамасының өсуімен бірге бөлшектердің іріленіп құрылу процесі жүреді, бұл қатайып келе жатқан гипс тасының қатандығының артуына және деформативтігінің кемуіне ықпал етеді.

Зерттеу нәтижелері 0,02% ВРП-1 және 5% портландцемент қосылған гипсті бетон [3] аз шамадағы отыру деформациясымен сипатталады. Баяулатқышсыз дайындалған үлгілердің 55⁰С температурада кептірілгеннен кейінгі толық отыруы 0,93 мм/м, ал ВРП-1 және портландцемент қосылған үлгілерде бұл көрсеткіш 0,64 мм/м. Бұл жерде қоспа қосылған үлгілердің бастапқы ылғалдылығы (27%) қоспа қосылмаған үлгілерге қарағанда (30,6%) аз екеніне көңіл аудару керек. Тұрақты массаға дейін кептірілгенде қоспа қосылған үлгілердің орташа тығыздығы (1420 кг/м³) қоспасыз дайындалған үлгілерге қарағанда (1350 кг/м³) көп болды, ал бастапқы бетон қоспасының орташа тығыздығы бірінші қоспада 1816 кг/м³, екіншісінде 1835 кг/м³. Бұдан шығатын қорытынды, 1:1:0,75 қатынасты ВРП-1 және портландцемент қосылған гипсті бетонның баяулатқыш қосылмаған гипсті бетонға қарағанда

тығыздығы жоғары, отыру деформациясы аз болады. Зерттеу нәтижелері бархан құмы негізінде дайындалған бетон қоспасы жылдам ілінісумен және тұрақты массаға дейін кептірілгеннен кейін жоғары беріктікпен сипатталатынын көрсетті.

Бархан құмы негізінде дайындалған гипсті бетонды қолдану кезінде гипсті өнімдерге тән барлық негізгі техника-экономикалық артықшылықтар сақталады, шикізатқа және оны өңдеуге жұмсалатын экономикалық шығындар, конструкцияларды өндіруді ұйымдастыруға жұмсалатын күрделі салымдардың үлес салмағы азаяды.

Бархан құмы негізінде гипсті бетон өндірісін шағын алаңда ұйымдастыруға болады, сол арқылы еңбек және материалдық ресурстар шығындарын азайтуға мүмкіндік туады. Дайын өнімдерді ашық қоймаларда сақтауға болады, сыртқы ауа температурасының өзгеруі олардың беріктігіне әсер етпейді. Бархан құмын гипсті бетон өндіруде пайдалану өнімнің өзіндік құнын бірнеше есе төмендетуге мүмкіндік береді, тасымалданып әкелінетін қымбат бағалы толтырғыштарға сұраныс жойылады.

Әдебиет:

1. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. – М.: Стройиздат. 1989.
2. Рахимов Р.З., Халлиулин М.И. Состояние и тенденции развития промышленности гипсовых строительных материалов //Строительные материалы. – 2010. – №12. – С. 44-46.
3. Батырбаев Ф., Садуақасов М. Құрылыс материалдары: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 74-81 б.
4. Андрианов Р.Д. Вяжущие вещества для производства отделочных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов. – Алматы: Мектеп, 1983.

УДК 666.973.6

Бисенов К.А., д.т.н., профессор, **Удербает С.С.**, д.т.н., профессор
Сактаганова Н.А., PhD докторант, кафедра «Архитектура и строительное производство» КГУ им. Коркыт Ата

НЕАВТОКЛАВНЫЙ ЯЧЕЙСТЫЙ БЕТОН НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Управление физическими и механическими свойствами ячеистого бетона может быть осуществлено путем изменения структуры материала за счет реализации определенных технологических приемов, обеспечивающих получение рациональной структуры твердой фазы и структуры ячеистого бетона в целом. Важным условием для стабилизации производственных ритмов и оптимального протекания технологических процессов является точное дозирование всех составляющих смесей. Использование отходов промышленности таких, как зола ТЭЦ, приводит к значительному уменьшению расхода цемента и снижению себестоимости изделий в целом.

Ключевые слова: неавтоклавный ячеистый бетон, зола ТЭЦ, барханный песок, промышленные отходы, тонкомолотая смесь, структура, ячеистобетонная смесь.

Ұялы бетонның физикалық механикалық қасиеттерін басқару үшін қатты дененің рациональды құрылымын және ұялы бетонның тұтастай алғанда кеуекті құрылымын қамтамасыз ету, белгілі бір технологиялық әдістерді жүзеге асыру арқылы материалдың құрылымын өзгерту арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Өндірістік ырғақтар мен процестердің тиімді және оңтайлы ағындарың тұрақтандыру үшін маңызды шарттардың бірі болып қоспадағы барлық компоненттердің дәл мөлшерленуі болып табылады. Өндірістік қалдықтарды, атап айтқанда ЖЭО күлдерді, пайдалану айтарлықтай цемент шығының азайтады, сондай-ақ жалпы өндірістік құнын төмендетеді

Түйін сөздер: автоклавсыз ұялы бетон, ЖЭО күлі, бархан құмы, өндіріс қалдықтары, майда ұсақталған қоспа, құрылымы, ұялыбетонды қоспа.

Managing physical and mechanical properties of cellular concrete can be accomplished by changing the structure of the material due to the implementation of certain processing methods, providing reception of a rational structure of solids and porous concrete structure as a whole. An important condition for the stabilization of production rhythms and optimal flow of production processes is the accurate dosing of all components of the mixtures. Use of industrial wastes such as fly ash CHP significantly reduces the consumption of cement, and reducing manufacturing cost as a whole.

Keywords: non-autoclaved aerated concrete, fly ash CHP barchan sand, industrial waste, fine ground mixture, the structure of porous concrete mixture.

Одним из путей повышения эффективности строительства является использование вторичных ресурсов и снижение материалоемкости при производстве строительных материалов, изделий и конструкций. Это возможно достигнуть за счет применения ресурсо- и энергосберегающей технологий, научно-технических достижений и уменьшения энергетических и трудовых ресурсов [1].

Проблема утилизации отходов актуальна в связи с высокими производственными темпами роста производства. Отвалы отходов занимают большие площади, пригодные для использования в качестве сельскохозяйственных угодий, а на их удаление затрачиваются значительные средства. Поэтому в целях ресурсосбережения целесообразно наращивать темпы использования отходов промышленности, в особенности золы ТЭЦ. Безусловно, это будет содействовать существенному расширению номенклатуры строительных композитов, производимых на новом техническом уровне. С ростом производства неавтоклавного ячеистого бетона помимо традиционного кремнеземистого заполнителя целесообразно применение некондиционных природных кремнеземсодержащих материалов и техногенных отходов, использование которых в производстве строительных материа-

лов предусматривает в основном индивидуальные подходы к решению проблем, связанных с особенностями свойства кремнеземсодержащих материалов [2].

Известно, что в Кызылординской области при производстве различных видов бетона повсеместно применяются барханные пески. Основная цель работы заключается в практическом использовании химико-минералогического, фазового состава золы и барханных песков.

Многочисленными научными исследованиями и практическим опытом доказана эффективность применения золошлаковых отходов ТЭЦ в производстве строительных материалов. Это в свою очередь заключается в уменьшении расхода сырьевых материалов, топливно-энергетических ресурсов и сокращении технологического цикла производства строительных материалов и изделий.

Накопление золошлаковых отходов в отвалах представляет серьезную опасность для окружающей природной среды в районе расположения ТЭС: они занимают большие площади; требуют значительных эксплуатационных затрат, которые влияют на повышение себестоимости производства энергоносителей; часть золоотвалов по мере урбанизации территорий оказывается в районах жилищной застройки.

Золы, образующиеся при сжигании углей на ТЭС, содержат:

- окислы основных золообразующих элементов (кремний, алюминий, кальций, железо, магний, натрий, калий);
- микрокомпоненты, содержание которых менее 0,1% (германий, галлий, ванадий, титан, стронций, скандий, литий, молибден, бериллий, кобальт, цирконий, хром, никель, золото, серебро);
- редкоземельные металлы (лантан, иттрий, иттербий) и др.

Объем пыли, если учесть повторяемость ветров в нашем регионе, является потенциальным источником опасности для здоровья населения и угрозой растительному и животному миру близлежащих районов. Особенную опасность представляют расположение ее вблизи водного бассейна р. Сырдарья, в том числе из-за возможного прорыва дамб из-за повторяющихся проблем с наводнением.

Вместе с тем, по химическому, гранулометрическому и фазово-минералогическому составу золошлаковые отходы во многом идентичны природному минеральному сырью.

Использование золошлаковых отходов в промышленности, строительной индустрии и в сельском хозяйстве – один из стратегических путей решения экологической проблемы по улучшению состояния природной среды в зоне золоотвалов. Золошлаковые отходы и золы-уноса имеют хорошую перспективу для широкого их применения с целью ресурсосбережения, решения экономических проблем, связанных с сохранением природных ресурсов. По зерновому составу золошлаковые отходы принято делить на золу и шлаки. Условной границей между ними можно принять фракцию 0,25 мм: более мелкие отходы относятся к золам, более крупные – к шлакам.

Использование отходов тепловой энергетики золы ТЭЦ прямо отвечает задаче разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий. Таким образом, использование золы ТЭЦ дает возможность для производства новых высоко-

эффективных видов строительных материалов с улучшенными техническими свойствами, а также позволит уменьшить капитальные и текущие затраты на содержание золоотвалов, что может привести к существенному снижению себестоимости изделий [3].

В качестве минеральной добавки использовали золу ТЭЦ. Истинная плотность золы ТЭЦ $2,2 \text{ г/см}^3$, насыпная плотность 780 кг/см^3 , удельная поверхность $3200 \text{ см}^2/\text{г}$.

Структура золы состоит из частиц различных форм и размеров. Зола представляет собой порошкообразный материал темно-серого цвета, состоящий преимущественно из мелких сферических частиц ($d=150 \text{ мкм}$), среди которых можно найти полые сферы, зерна с угловатой формы с выпуклостями и углублениями (15-25 мкм), открытые раковины. Поверхность зерен обычно гладкая и блестящая. Химико-минералогический состав зол определяется как химическим составом минеральной части угля, так и сложными химическими и фазовыми превращениями в процессе его сгорания. Глинистое вещество при обжиге аморфизируется, кварц претерпевает полиморфные превращения, его зерна, а также зерна полевого шпата оплавляются, карбонаты диссоциируют с образованием свободных оксидов кальция и магния. Химический и фазово-минералогический составы зол могут колебаться в широких пределах. Золой преимущественно по своей химической природе представляют собой минерал с высоким содержанием оксидов кремния и алюминия (75-95%), низким содержанием СаО (до 10%), небольшого количества железа, меди, осмия. Также в составе золы имеются графиты неправильной формы (рис. 1).

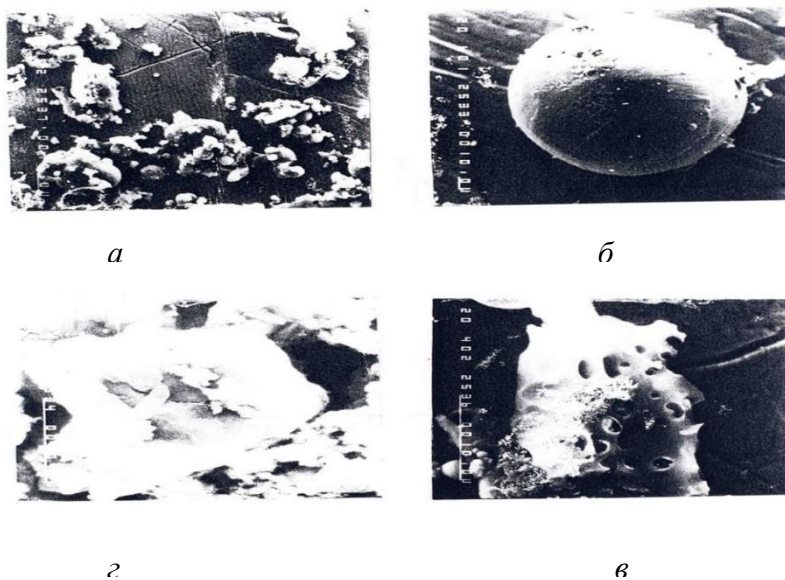


Рис. 1. Микроструктура золы ТЭЦ:
а – общий вид; *б* – стекловидная фаза;
в – аморфизованная неправильная форма; *г* – структура на основе графита

Гидравлическая активность зол ТЭЦ исследовалась во многих работах. В оценке, обуславливающих гидравлическую активность зол, нет единого

мнения, однако общепризнано, что роль золы в процессах твердения вяжущих и бетонов определяется не столько ее химическим, сколько фазовым составом, степенью завершенности процессов структурообразования, количеством и составом стеклофазы. Заметное влияние на активность золы оказывает ее дисперсность – мелкие фракции, содержащие повышенное количество стеклофазы, более активны.

Эффективность использования золы в технологии ячеистого бетона обусловлена ее полифункциональным действием как активной добавки, пластификатора, заполнителя и мелкодисперсного наполнителя. Зола ТЭЦ существенно влияет на некоторые свойства бетона и позволяет их целенаправленно изменять.

В соответствии с этим направлением целесообразно изготовление неавтоклавных ячеистых бетонов с использованием барханного песка и золы ТЭЦ. Использование зол гидроудаления в производстве ячеистых бетонов одновременно решает проблему утилизации золоотходов и золоотвалов, что будет иметь также не только экономическую, но и экологическую эффективность. С целью повышения удобоукладываемости ячеистобетонных масс, прочности и плотности, долговечности и коррозионной стойкости неавтоклавных ячеистых бетонов предлагается дополнительное измельчение золы ТЭЦ до мелкого и ультрамелкого состояния, что приводит к увеличению их активности [4, 5, 6].

В результате исследования в качестве кремнеземистого компонента применялся барханный песок Тас-Бугетского месторождения и зола ТЭЦ Кызылординской области. Основные характеристики приводятся ниже (в табл. 1, 2, 3, 4).

Таблица 1. Физические характеристики барханных песков

Наименование исследуемых факторов	Кызылординский (барханный песок Тас-Бугетского месторождения)
Насыпная плотность, кг/м ³	1500
Пустотность, %	48,9
Истинная плотность, г/см ³	3,01
Модуль крупности, М _к	0,8
Удельная поверхность, см ² /г	365
Потеря массы при отмучивании, %	1,3
Калометрическая проба	светлее эталона

Таблица 2. Химический состав песков

Название песка	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	П.п.п.
Тас-Бугетское (Кызылординская обл.)	9,05	73,6	5,56	1,99	1,0	1,9	6,9

Таблица 3. Минералогический состав барханного песка

Наименование месторождений	Содержание минералов, %		
	Кварц	Полевой шпат	Карбонат
Тас-Бугетское (Кызылординская обл.)	63,7	14,6	21,7

Таблица 4. Химический состав Кызылординской золы ТЭЦ

Содержание оксидов, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₂	R ₂ O	п.п.п.
50,96	37,13	6,32	2,8	0,6	0,38	0,98	1,12

Для улучшения физико-механических свойств неавтоклавного ячеистого бетона были проведены эксперименты с использованием математического планирования эксперимента. В результате экспериментов были оптимизированы составы и способ приготовления неавтоклавного ячеистого бетона. В бетоносмеситель принудительного действия наливают воду для затворения смеси, температура воды – 27-30⁰С, затем загружают заранее отдозированную тонкомолотую смесь, не останавливая работу смесителя, и перемешивают ячеистобетонную смесь в течение 5 минут. Зола ТЭЦ добавляется предварительно тонко измельченной. Зола введена для замены части цемента и приводит к её экономии.

Залитые в формы образцы выдерживались до набора пластической прочности, затем срезалась «горбушка» и образцы подвергались ТВО в пропарочной камере при режиме 3+8+естественное охлаждение при температуре 85±5⁰С.

Наиболее оптимальными параметрами приготовления ячеистобетонной смеси является подача заранее отдозированной тонкомолотой сухой смеси в смесительную камеру с водой затворения и перемешивания смеси в течение 5 мин.

В результате совместного помола в сухом состоянии сырьевых компонентов барханного песка, золы ТЭЦ, вяжущего вещества и поверхностно-активного вещества – сульфата натрия, алюминиевой пудрой и нефтяного шлама – происходит интенсификация механохимической активации сырьевых компонентов, что способствует повышению прочности ячеистого бетона. Кроме того, совместное измельчение обеспечивает активизацию газообразователя и сопровождается появлением дополнительной поверхности раздела фаз. Поверхностные явления определяют особенности поведения газодисперсных систем: скорость газовыделения и интенсивность отторжения пузырьков водорода с поверхности алюминиевой пудры, что в итоге определяет размер и распределение газовых ячеек по размерам.

Введение золы ТЭЦ в количестве 3-8% позволяет повысить подвижность ячеистобетонной смеси и экономически выгодно за счет использования местных сырьевых ресурсов таких, как золы ТЭЦ и некондиционные барханные пески.

Литература:

1. Ахметов Д.А., Ахметов А.Р. и др. Пути сокращения тепло- и энергозатрат в строительстве // Вестник Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата. – 2012. – №4 (36). – С. 90-91.
2. Aruova L., Dauzhanov N. Process parameters of production of non-autoclaved aerated concrete on the basis of complex use of ash and gypsum-containing wastes. Mediterranean Journal of Social Sciences the Vol 5 No 23 November 2014. Rome, Italy. Web: www.mcser.org. Scopus- Impact Factor 0,1.
3. Бертов В.М. Использование золы-уноса в производстве пенобетона / В.М. Бертов, П.Ф. Собкалов // Строительные материалы. – 2005. – № 5. – С. 12.
4. Долотова Р.Г. Влияние дисперсности заполнителя на формирование структуры газобетона / Р.Г. Долотова, В.Н. Смирнская, В.И. Верецагин // Техника и технология силикатов. – 2006. – № 4. – С. 20-22.
5. Молчанов В.И. Активация минералов при измельчении / В.И. Молчанов, О.Г. Селезнева, Е.И. Жирнов. – М.: Недра, 1988. – 208 с.
6. Проконец В.С. Влияние механоактивационного воздействия на активность вяжущих веществ / В.С. Проконец // Строительные материалы. – 2003. – № 9. – С. 28-29.

ЭОЖ 667.621.72

Кадырбаева Г.Ә., МСТ 14-4р тобының магистранты, М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент қ.

Байбулеков А.Б., т.ғ.к., профессор, М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент қ.

Риставлетов Р.А., т.ғ.к., доцент, М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент қ.

ЖЕРГІЛІКТІ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ БЕТОНДАР ҮШІН ХИМИЯЛЫҚ ҚОСПА

Мақалада май өндірісі қалдықтары негізінде бетондар үшін химиялық қоспалар алу сұрақтары қарастырылған және алынған қоспаның цемент қамырының, бетон араласпасы мен бетондардың негізгі қасиеттеріне әсерін зерттеу нәтижелерінің мәліметтері келтірілген. Өндіріс қалдықтары негізінде отандық қоспаларды алу қажеттілігі негізделген.

Түйін сөздер: химиялық қоспалар, май өнеркәсібі қалдықтары.

В данной статье рассмотрены вопросы получения химических добавок для бетонов на основе отходов масложировой промышленности и приведены данные исследований влияния полученной добавки на основные свойства цементного теста, бетонной смеси и бетона. Обоснована необходимость получения отечественной химической добавки на основе отходов производства.

Ключевые слова: химическая добавка, отходы масложировой промышленности.

In this article the questions of receipt of chemical additions are considered for concretes on the basis of wastes of oil and fat industry and cited data research of influence of the got addition on basic properties of cement dough, concrete mixture and concrete. The necessity of receipt of home chemical addition is reasonable on the basis of wastes of production.

Keywords: *chemical addition, waste of the oil and fat industry.*

Жергілікті шикізаттар мен өндіріс қалдықтарын кешенді және рационалды қолдану және олардың негізінде сапалы отандық құрылыс материалдары мен бұйымдарын өндіру мәселесі отандық ғылыми қауымдастықтың алдында тұрған негізгі мәселелердің бірі болып табылады.

Құрылыс материалдары өндірісінде, атап айтқанда бетон және темірбетон бұйымдары өндірісі кезінде бетон араласпасы мен бетонның құрылыс-техникалық және физика-механикалық қасиеттерін арттыру мақсатында түрлі химиялық қоспалар кеңінен қолданылады [1]. Қазіргі кезде Қазақстан құрылыс индустриясында BASF компаниясының, Түрік және Корея елінде өндірілген түрлі химиялық қоспалар кеңінен қолданылады және олардың бағасы қымбат болуымен қатар, ұзақ уақыт сақтағанда өзінің сапасын да жоғалтады [2].

Сондықтан жергілікті өндіріс қалдықтары мен кондициялы емес материалдар негізінде бетондар үшін химиялық қоспаларды өндіру технологиясын жасау және оларды қолдану арқылы модификацияланған сапалы бетондарды өндіру бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып табылады. Сонымен бірге өндіріс қалдықтары негізіндегі арзан қоспаларды өндіру химиялық қоспаларды өндірудің шикізаттық базасын кеңейтіп қана қоймастан, қалдықтарды залалсыздандыру арқылы өңірдің экологиялық жағдайын да жақсартуға мүмкіндік береді.

Ондай қалдықтарға қазіргі кезде көп қолданылмайтын және арнайы бассейндерде жиналып, қоршаған отаны ластаушы қалдықтардың бірі болып табылатын май өндірісі қалдықтарын (госсипол шайыры, гудрон) жатқызуға болады.

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде госсипол шайырын (май өндірісі қалдығы) термосілтілі өңдеу және алынған өнімдерді модификациялау арқылы химиялық қоспаларды алу бағытында зерттеулер жүргізілді. Қоспаны өндіру тәсілі госсипол шайырын сілті ерітіндісімен сабындап, алынған өнімді уайт спиртпен экстракциялау және сабындалмаған фракцияны бөліп алып, қалған полуфабрикатты натрий сульфитімен модификациялауға негізделген [3, 4].

Жаңадан алынған қоспаның тиімділігін анықтау, ауыр және жеңіл бетондар мен портландцемент клинкері негізінде өндірілетін байланыстырғыш заттар үшін бейорганикалық және органикалық заттар негізінде алынған қоспалар үшін қолданылатын МемСТ 24211-91 мен қоспалардың тиімділігін анықтаудың әдістері көрсетілген МемСТ 30459-96-2008 сәйкес жүргізілді.

Қоспа әсерінің негізгі эффекті оның оңтайлы мөлшері кезінде цемент қамыры, ерітіндісі, бетон араласпасы мен қатайған цемент тасы мен бетонның негізгі қасиеттерін салыстыру арқылы анықталды.

Қоспалар қатаю суымен бірге ендіріледі. Қолдану алдында алынған қоспаның арнайы жұмысшы концентрациядағы ерітіндісі дайындалып, қажетті қоспаның мөлшері ерітінді күйінде ендірілді. Қолданылған су МемСТ 23732-79 талаптарын қанағаттандырады.

Араласпа құрғақ толтырғыштар негізінде дайындалды.

Сусымалы материалдарды мөлшерлеу массасы, ал су мен қоспа ерітіндісі көлем бойынша жүргізілді. Бетон араласпасының үлгілері МемСТ 10181.0 негізінде таңдалып, түрлі сынақтар үшін бетон үлгілері, цемент және ерітінді тастарының үлгілері стандарттардың талаптарына сәйкес дайындалды және сақталды. Дайындалатын үлгілердің санын сынақтың нақы әдісіне сәйкес стандарт негізінде анықтадық.

Негізгі және бақылау құрамындағы цемент, ерітінді және бетон тастарының қатаюуы қалыпты жағдайда жүргізілді ($t = 20-22^{\circ}\text{C}$, $W = 60\%$).

Бетон араласпасының жылжымалылығы МемСТ 10181.1, үлгілердің беріктігі МемСТ 10180 сәйкес анықталды.

Эксперименттерді жүргізу кезінде «Стандартцемент» Шымкент цемент зауытының маркасы 400 цементін қолдандық.

Қолданылғын портландцементтің химиялық құрамы мен қасиеттері 1-және 2-кестелерде көрсетілген.

1-кесте. Байланыстырғыш заттың химиялық құрамы

Материал атауы	П.п.п.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Σ
Портландцемент	2,45	22,3	4,65	5,21	61,24	1,61	1,8	0,20	0,35	100

2-кесте. Портландцементтің қасиеттері

Материал	Меншікті бетінің ауданы	Ұстасу мерзімінің басталуы	Ұстасу мерзімінің аяқталуы	Қалыпты қоюлығы	28 тәуліктегі беріктігі
Портланд-цемент	3000-3500 см ² /г	2 с 20 мин	5 с 30 мин	33%	401 кгс/см ²

Аралспа мен бетон үшін майда және ірі толтырғыш ретінде жергілікті кенорындардың құмы мен қиыр тасы қолданылды, олардың қасиеттері 3, 4, 5-және 6-кестелерде көрсетілген.

3-кесте. Жергілікті құмның физика-механикалық қасиеттері

№	Қасиеттер	Көрсеткіштер
1	Ірілік моулі	2,5
2	Нағыз тығыздығы, г/см ³	2,6
3	Үйме тығыздығы, кг/м ³	1500
4	Сазды қоспалардың мөлшері, %	2,3

4-кесте. Жергілікті құмның түйіршіктік құрамы

Електегі қалдық	Електегі қалдық, %						Ірілік модулі
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	П.д.	
жеке	11,1	16,6	22,1	23,4	15,6	11,2	2,5
толық	11,1	27,7	49,8	73,2	88,8	100	

5-кесте. Жергілікті қиыр тастың физика-механикалық қасиеттері

Қасиеттер	Көрсеткіш
Нағыз тығыздығы, г/см ³	2,8
Үйме тығыздығы, кг/м ³	1500
Қуыстылығы, %	42
Кесектелінуі, %	80
Сазды және шаңды қоспалардың мөлшері, %	1,2
Пластинка және ине тәрізді түйіршіктердің мөлшері, %	15

6-кесте. Қиыр тастың түйіршіктік құрамы

Електегі қалдық	Електегі қалдық, %				
	40	20	10	5	П.д.
жеке	-	-	46,2	50,6	3,2
толық	-	-	46,2	96,8	

Қалыпты қоюлық шамасы арқылы анықталатын цементтің суқажеттілігі, оның қатаю жылдамдығы мен бұйымдардың соңғы беріктігін анықтаушы негізгі көрсеткіш болып табылады. Цемент қамыры мен қоспалар негізіндегі цементті ерітінділердің суқажеттілігінің төмендеуі, қалыпты қоюлық және ерітіндінің қалыпты консистенциясы шамаларының төмендеу дәрежесі арқылы бағаланды.

Цемент қамырының қалыпты қоюлығын МемСТ 310.3–76 сәйкес Вика приборында анықтадық.

Цемент қамырының түрлі қоспалар мен олардың түрлі мөлшерлері кезіндегі анықталған қалыпты қоюлығын анықтау нәтижелері 7-кестеде көрсетілген.

7-кесте. Қоспалардың цемент қамырының қалыпты қоюлығына әсері, %

Қоспа түрі	Цемент	0,2% қоспамен	0,4% қоспамен	0,8% қоспамен
№1 қоспа	33	33	32.7	32.9
№2 қоспа	33	33	32.3	33
№3 қоспа	33	32.6	31.8	32.5

Кестеден көрінгендей барлық қоспалар цемент қамырының суқажеттілігін төмендету арқылы пластификациялаушы эффект көрсетеді, сонымен бірге әр қоспаның цемент қамырының суқажеттілігін төмендету дәрежесі де әр түрлі.

Зерттеулер № 3 құрамдағы қоспаны 0,4 % мөлшерде қолдану ең жоғары эффект беретіндігін көрсетті.

Келесі зерттеулер үшін № 3 құрамдағы қоспа цемент массасының 0,4; 0,8; және 1,2% мөлшерлерінде қолданылды.

Цемент ерітіндісінің консистенциясы МемСТ 310.4–81 талаптарына сәйкес анықталды.

Цемент ерітіндісі консистенциясын анықтау нәтижелерінен (8 кесте) көрінгендей ең жоғары пластификациялаушы әсері қоспаның мөлшері цемент массасының 0,8% деңгейінде болған жағдайда байқалады. Бұл жағдайда цемент-құмды араласпа негізіндегі конустың шөгуі (126 мм) бақылау үлгісімен салыстырғанда (117 мм) 7,6% артады, яғни қатаю суының көлемі азайып, үлгілер беріктігінің артуына мүмкіндік береді.

8-кесте. Қоспаның цемент ерітіндісінің консистенциясына әсері

	Қоспасыз	0.4%	0.8%	1.2%
Конус шөгуі, мм	108	117	126	119

Қоспаның цемент қамырының ұстасу жыдымдығына әсері МемСТ 310.3–76 сәйкес Вика приборымен анықталды.

9-кесте. Қоспаның цемент қамырының ұстасу мерзіміне әсері

	Қоспа түрі	0,2% қоспамен	0,4% қоспамен	0,8% қоспамен
басталуы	қоспасыз	2с. 20 мин.	-	-
аяқталуы	қоспасыз	5с. 32 мин.	-	-
басталуы	№1 қоспа	2с. 19 мин.	2с. 18 мин.	2с. 15 мин.
аяқталуы	№1 қоспа	5с. 32 мин.	5с. 27 мин.	5с. 25 мин.
басталуы	№2 қоспа	2с. 20 мин.	2с. 18 мин.	5с. 25 мин.
аяқталуы	№2 қоспа	5с. 31 мин.	5с. 28 мин.	5с. 25 мин.
басталуы	№3 қоспа	2с. 20 мин.	2с. 17 мин.	2с. 14 мин.
аяқталуы	№3 қоспа	5с. 32 мин.	5с. 30 мин.	5с. 23 мин.

Зерттеу нәтижелері барлық қоспалардың цементтің қатаю жылдамдығын аздап жылдамдататындықтарын көрсетті.

Қоспалардың цемент тасы құрылымының түзілуіне әсерін зерттеу мақсатында қалыпты қоюлықтағы қоспасыз және цемент массасының 0,8% мөлшеріндегі №3 қоспа негізіндегі цемент қамырларынан 2x2x2см өлшемдегі кубик үлгілері қалыптанды. Зерттеу нәтижелері қалыпты жағдайда 14 тәулік мерзімде қатайған қоспалы үлгілердің беріктігі (24,3 МПа), қоспасыз үлгілермен салыстырғанда (18,7 МПа) 25% артатындығын көрсетті. Цемент тасы беріктігінің артуы, қоспалардың цементтің суқажеттілігін төмендетуі есебінен, цемент тасы тығыздығының артуына байланысты болады деп түсіндіруге болады.

Қоспалардың цемент-құмды ерітіндінің беріктігіне әсерін зерттеу нәтижелері (10-кесте), барлық қоспалардың үлгілердің беріктігіне оң әсер ететіндігін көрсетті, бірақ үлгі беріктігінің ең жоғары көрсеткіші 0,8% мөлшердегі № 3 қоспамен алынды.

Үлгілердің беріктігі МемСТ 310.4–81 талаптарына сәйкес анықталды.

10-кесте. Цемент-құмды ерітінді үлгілерінің беріктігі

№	Үлгілер	7 тәулік		14 тәулік		28 тәулік	
		иу	сығу	иу	сығу	иу	сығу
1	Бақылау үлгісі	46.87	315.2	56.25	338.4	56.25	401
2	Қоспа мөлшері 0,4%	47.5	341.6	56.87	350	46.87	411.2
3	Қоспа мөлшері 0,8%	46.87	353.2	66.25	372	59.25	453
4	Қоспа мөлшері 1,2%	45.5	245.2	56.2	297.6	57.8	366.8

Зерттеу нәтижелері төмендегідей қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

- Алынған қоспаның пластификациялаушы эффекті бар және цемент қамырының суқажеттілігін анықтау кезінде цемент массасының 0,8% мөлшеріндегі қоспаның ең жоғары пластификациялаушы әсері көрсететіндігі анықталды.

- Алынған қоспаның пластификациялаушы әсері болғанымен цементтің ұстасу мерзімін баяулатпайды.

- Алынған қоспа цемент тасы құрылымының түзілуіне оңтайлы әсер етеді, яғни цементтің суқажеттілігін төмендету арқылы цемент тасының тығыздалуын қамтамасыз етіп, оның беріктігін 25% арттырады.

- Қоспаның цементтің ұстасу мерзіміне, цемент қамыры мен ерітіндісінің жылжымалылығына, цемент тасы мен ерітіндісінің беріктігіне, цемент тасының микроқұрылымына әсер етуінің ерекшелігін зерттеу, бұл қоспаның I және II топтағы суредукциялаушы қоспаға жататындығын көрсетеді.

Алынған химиялық қоспа қымбат шетелдік қоспаларды ауыстыруға мүмкіндік береді және оны бетонның құрылыс-техникалық және эксплуатациялық қасиеттерін, сонымен бірге өндірілген бұйымдардың техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту үшін қолдануға болады.

Әдебиет:

1. Косторных Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы. – Р-н-Дону: Феникс, 2007. – 179 с.
2. Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А., Калишабекова Э.Н., Кудабаяев Р.Б., Акылбекова А.У. Актуальность производства пластификаторов из промышленных отходов масложирового производства // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Развитие науки, образования и культуры независимого Казахстана в условиях глобальных вызовов современности», посв. 70-летию Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауэзова 4-5 марта. – Шымкент, 2013. – С. 113 -115.

3. Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А., Калшабекова Э.Н., Кудабаев Р.Б., Акылбекова А.У. Возможности применения отходов масложировой промышленности в производстве пластифицирующих добавок для бетонов и строительных растворов // *Архитектура. Строительство. Дизайн.* – Ташкент, ТАСИ. – 2014. – № 1. – С. 91-96.
4. Байбулеков А.Б., Мамыркулов М.Ы., Риставлетов Р.А., Сапархан Б. Способ приготовления химической добавки полифункционального действия для бетонной смеси. *Инновационный патент РК №29125, 2014.*

УДК 624.012

Келемешев А.Д., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА

УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ КИРПИЧНЫХ ЗДАНИЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Статья посвящена обзору и анализу современных способов усиления конструкций кирпичных зданий композитными материалами.

Ключевые слова: усиление конструкций, кирпичные конструкции, композитные материалы, анкера, винтовые стержни.

Мақала композиттік материалдармен кірпіш ғимарат құрылымдарды күшейту заманауи тәсілдерді шолу мен талдауға арналған.

Түйін сөздер: құрылымдарды күшейту, кірпіш құрылымдар, композиттік материалдар, анкерлер, винттік сырықтар.

The article devoted to review and analysis of modern ways reinforcement of structures of brick buildings with composite materials.

Keywords: reinforcement of structures, brick construction, composite materials, bars, screw-in anchors.

Композитные материалы – ткани или холсты, арматура и арматурные сетки на основе углеволокна – находят все большее применение в строительстве, в том числе при усилении существующих зданий.

Схемы усиления с использованием углеволоконной ткани и углепластиковой арматуры реализованы при реконструкции и ремонте большого количества объектов. Накопленный опыт в этой области деятельности показывает, что композитные материалы хорошо подходят для усиления не только железобетонных, но и кирпичных конструкций [1-5].

На сегодняшний день разработаны различные способы усиления кирпичных конструкций композитными материалами и методики их расчета при действии статических и динамических нагрузок, в том числе сейсмических. Этому вопросу посвящены исследования, приведенные в работах [1-5].

В РФ одними из первых работ по исследованию сейсмостойкости кирпичных стен, усиленных композитными холстами, являются испытания, проведенные в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, ФГБУ ВНИИ ГОЧС, ЗАО «ХК Композит», ООО «НПФ Строй-Динамика». Результаты исследований нашли отражение в работе [2] (рис. 1-4).

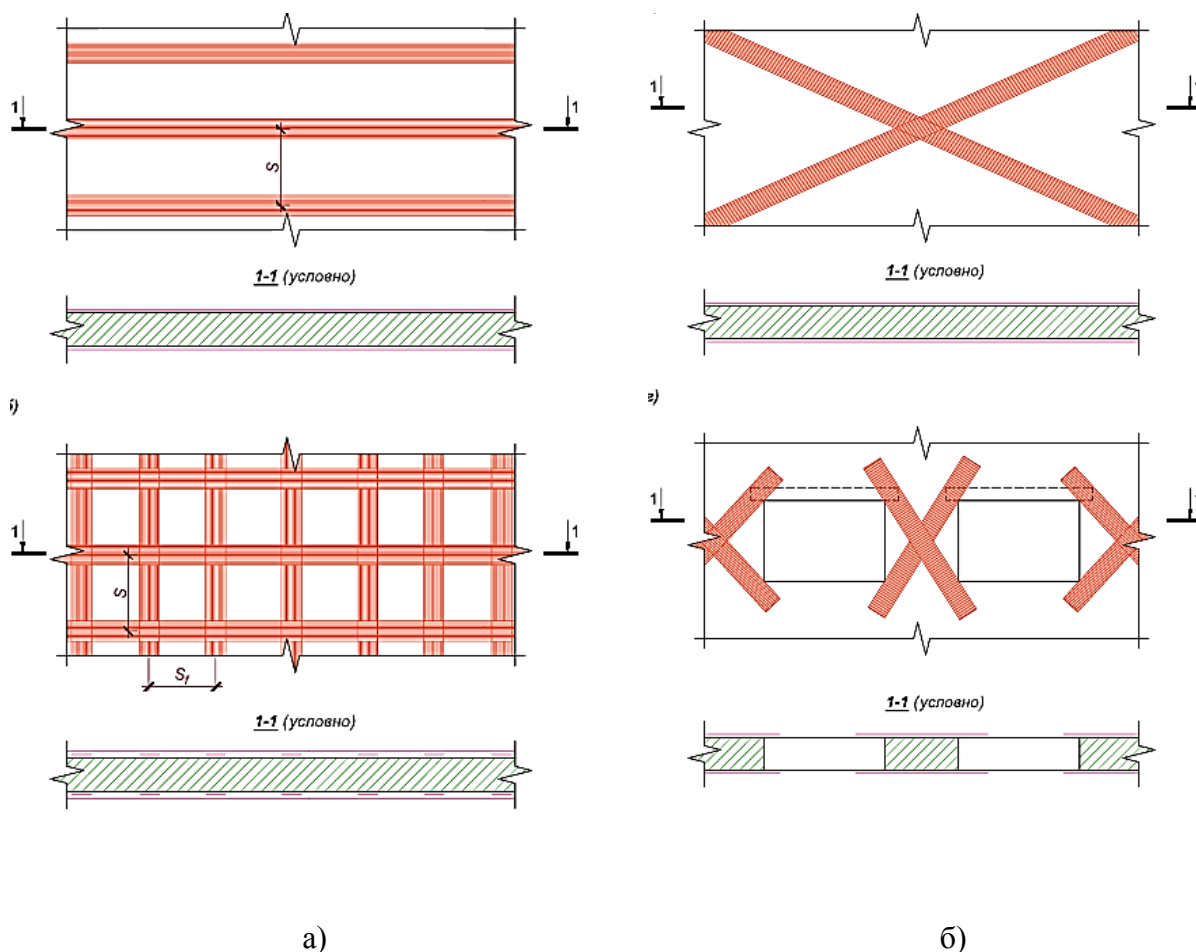


Рис. 1. Схемы усиления стен с применением холстов из углеволокна:
 а) усиление сплошных участков стен продольными полосами и продольно-поперечными полосами, б) усиление крестообразно расположенными полосами сплошных и простеночных участков стен

В 2010 г. в работе Костенко А.Н. [1] проводились экспериментально-теоретические исследования, по результатам которых были получены данные о повышении несущей способности центрально- и внецентренно сжатых кирпичных колонн, усиленных угле- и стекловолокном как при дискретном расположении, так и при сплошном их оборачивании.

В работе [2] были испытаны два фрагмента кирпичного здания в натуральную величину. Первый – эталонный фрагмент из каменной кладки, второй – фрагмент стен из каменной кладки, простенков, перемычек и узлов соединения

междуэтажного железобетонного перекрытия с несущими стенами, усиленные углеволокномной тканью FibArmTape 530.

Оба фрагмента были испытаны на виброплатформе, имитирующей сейсмическое воздействие на опытные образцы интенсивностью 6, 7, 8 и 9 баллов по шкале MSK-64. В результате испытаний повреждений и разрушений опытного фрагмента, усиленного композитным материалом, не выявлено. Неусиленный фрагмент разрушился при незначительном динамическом нагружении.

В работе [3] приведены результаты экспериментальных исследований прочности и деформативности кладки кирпичных стен, усиленных композитными материалами.

По результатам совместного действия статических вертикальных и горизонтальных нагрузок (перекос) в плоскости стены отмечено повышение несущей способности образцов стен: при одностороннем усилении при перекосе повышается в 1,48 раза, при двухстороннем усилении в 1,92 раза соответственно на 148% и 192% [3].

В результате динамических испытаний в усиленных композитным материалом фрагментах кирпичной кладки, подвергшихся нагрузкам, соответствующим 9-балльному землетрясению, разрушений и повреждений не обнаружено [3].

В работе [3] приведены некоторые примеры исследования усиления кирпичных зданий композитными материалами в различных странах:

- первым кирпичным зданием, для сейсмоусиления которого использовали композитный материал, было здание «Химчистки» в городе Глендейл, штат Калифорния, США в 1994 году [3]. Несмотря на недостаточную изученность вопроса, было решено использовать новый материал для сейсмоусиления здания. В результате толщина стены после усиления была увеличена на 6 мм;

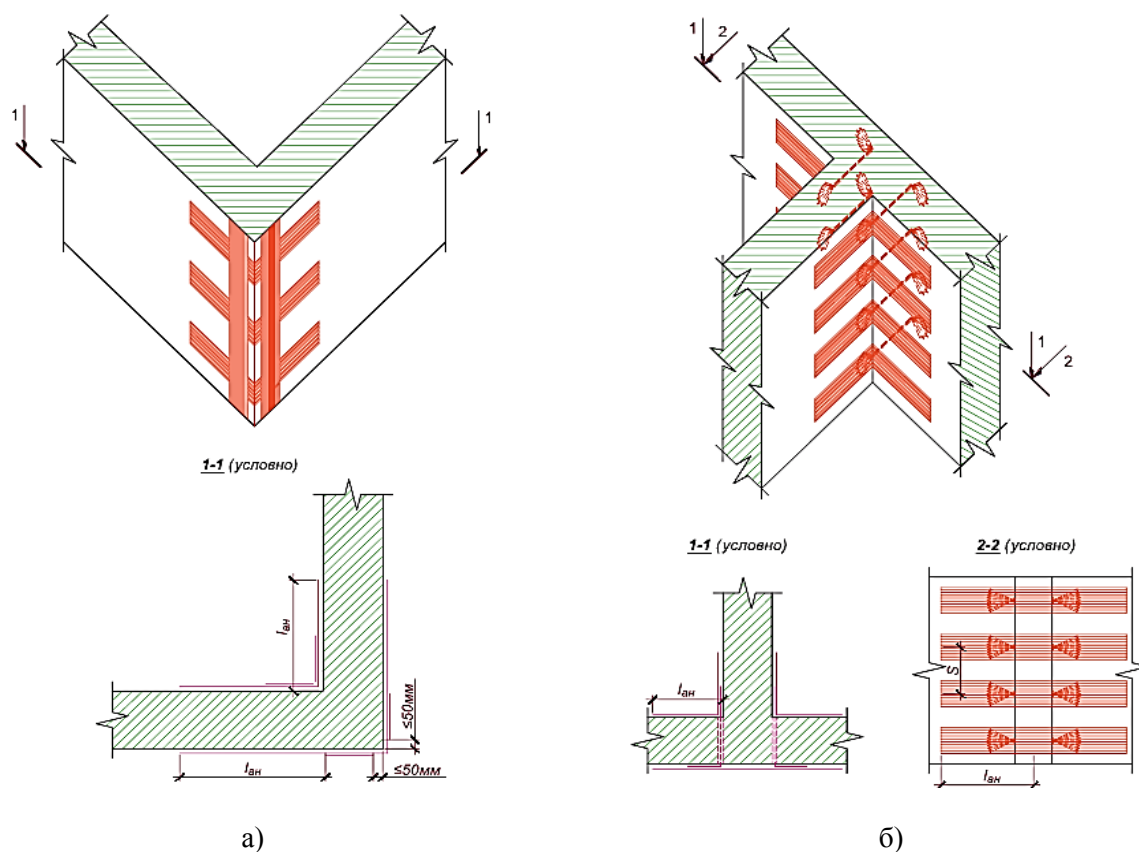


Рис. 2. Схемы усиления сопряжений стен с применением холстов из углеволокна:
 а) угловых сопряжений стен, б) рядовых сопряжений стен

- в исследованиях, проведенных Швейцарским федеральным технологическим институтом в г. Лозанна, приведены результаты испытаний серий кирпичных образцов, усиленных с помощью холстов из углеволоконной ткани [3]. В результате проведенных испытаний было установлено, что в усиленных образцах увеличилась несущая способность конструкций при действии горизонтальной нагрузки. Интервал роста несущей способности менялся в зависимости от серий образцов в 1,3-2,9 раза;

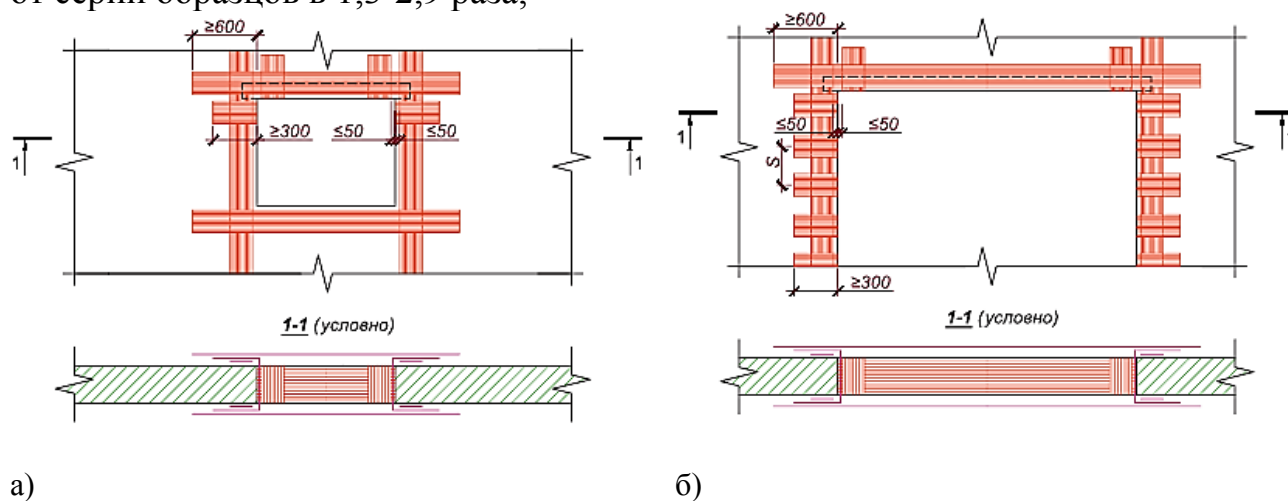


Рис. 3. Схемы усиления проемов с применением холстов из углеволокна:
 а) оконных проемов, б) проемов ворот

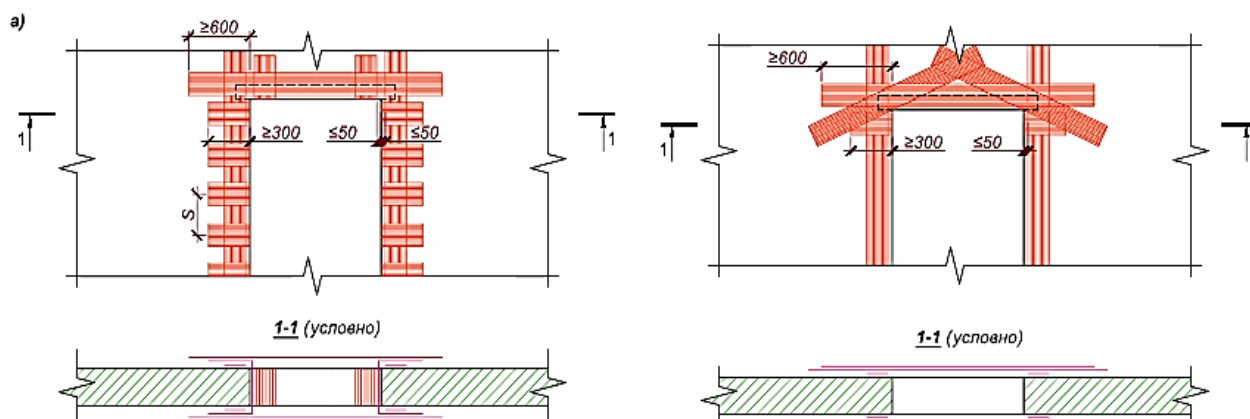


Рис. 4. Схемы усиления дверных проемов с применением холстов из углеволокна

- департаментом строительства и архитектуры технологического университета Китая провинции Ухань и департаментом строительства Университета Британской Колумбии в Канаде была исследована работа шести серий образцов кирпичных простенков с усилением и без усиления углеволоконными холстами [3]. Образцы были испытаны на действие циклической сдвиговой нагрузки в сочетании с постоянной вертикальной нагрузкой. Анализ результатов испытаний показал, что после усиления существенно повысилась несущая способность образцов простенков при действии сдвиговой нагрузки в своей плоскости; увеличилась способность к диссипации сейсмической энергии усиленных стен с проемами; первоначальная жесткость образцов простенков не изменилась, но при этом снизилась скорость снижения жесткости после появления трещин; наклеивание композитного материала вокруг проемов усиливает места концентрации напряжений вблизи проемов и меняет схему появления и распределения трещин вокруг оконных и дверных проемов, которые являются наиболее опасными местами в здании во время землетрясения.

В работе [4] рассмотрены вопросы усиления винтовыми арматурными стержнями и гибкими композитными материалами FRP, поврежденных трещинами каменной кладки. По материалам ЗАО «ХК Композит» с использованием такой технологии был усилен многоквартирный кирпичный жилой дом по ул. Академика Королева, д.13 п. Кумор в РФ. Последовательность усиления кирпичной кладки следующая: в стене через 500 мм проделываются штрабы длиной 1000 мм и глубиной 30 мм, куда вставляется углепластиковая арматура, затем штраба заполняется специальным составом, а трещина заполняется специальным инъецирующим составом (рис. 5).

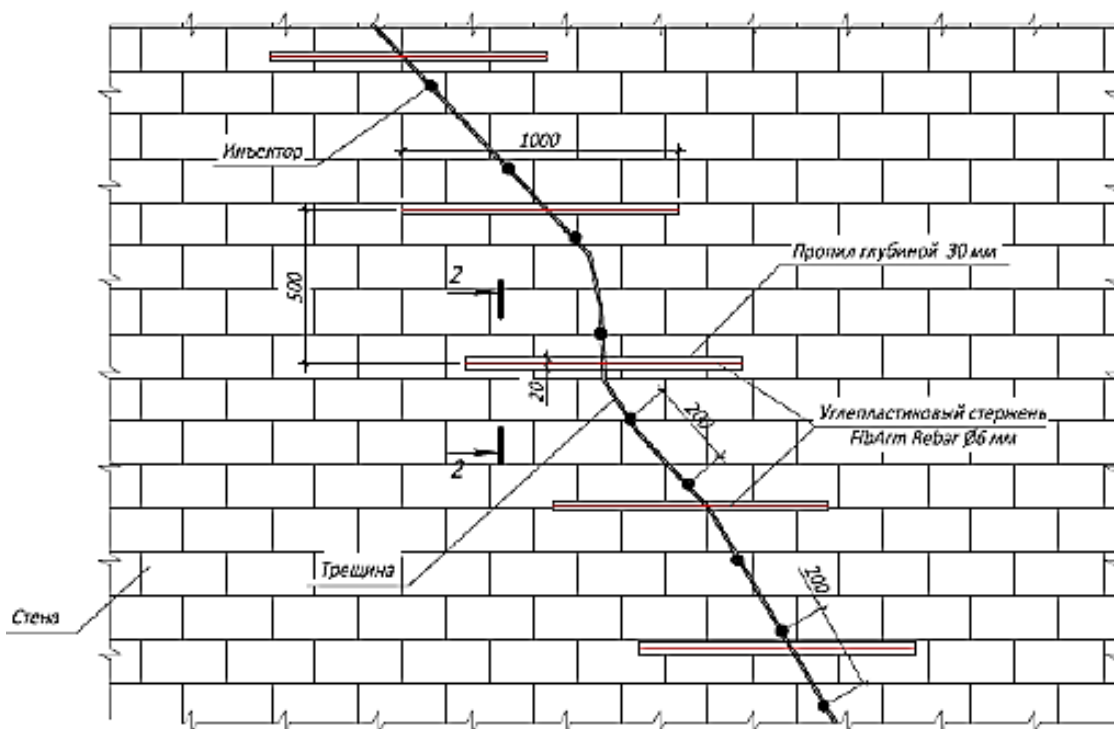


Рис. 5. Схема усиления каменной стены углепластиковой арматурой с инъектированием трещины специальным составом

В работе [5] приведено описание применения композитных стержней в составе многослойных кирпичных стен (рис. 6). Здесь композитная базальтопластиковая арматура применяется в качестве гибких связей для соединения несущей стены с утеплителем и облицовочным слоем с целью повышения теплотехнических характеристик кирпичных зданий. Гибкая связь обеспечивает: надежность закрепления слоев кирпичной кладки; прочность на растяжение и изгиб; устойчивость к щелочной среде цементных растворов; однородность теплового сопротивления стены.

Гибкие связи типа «Гален», предложенные в работе [5], соответствующие ТУ 5714-006-13101102-2009 диаметром 6 мм, применяются в трехслойных кирпичных стенах с внутренним утеплителем и соединяют между собой несущий и облицовочный слой (рис. 6). Длина гибкой связи L мм при глубине заделки в несущую и облицовочную стены 90 мм, толщине утеплителя 80 мм и глубине вентилируемого зазора 40 мм должна быть $L=90+80+90+40=300$ мм. Марка базальтопластиковой арматуры для этих условий может быть принята БПА-300-6-2П. Количество гибких связей на 1 м^2 стены должно быть не менее 4.

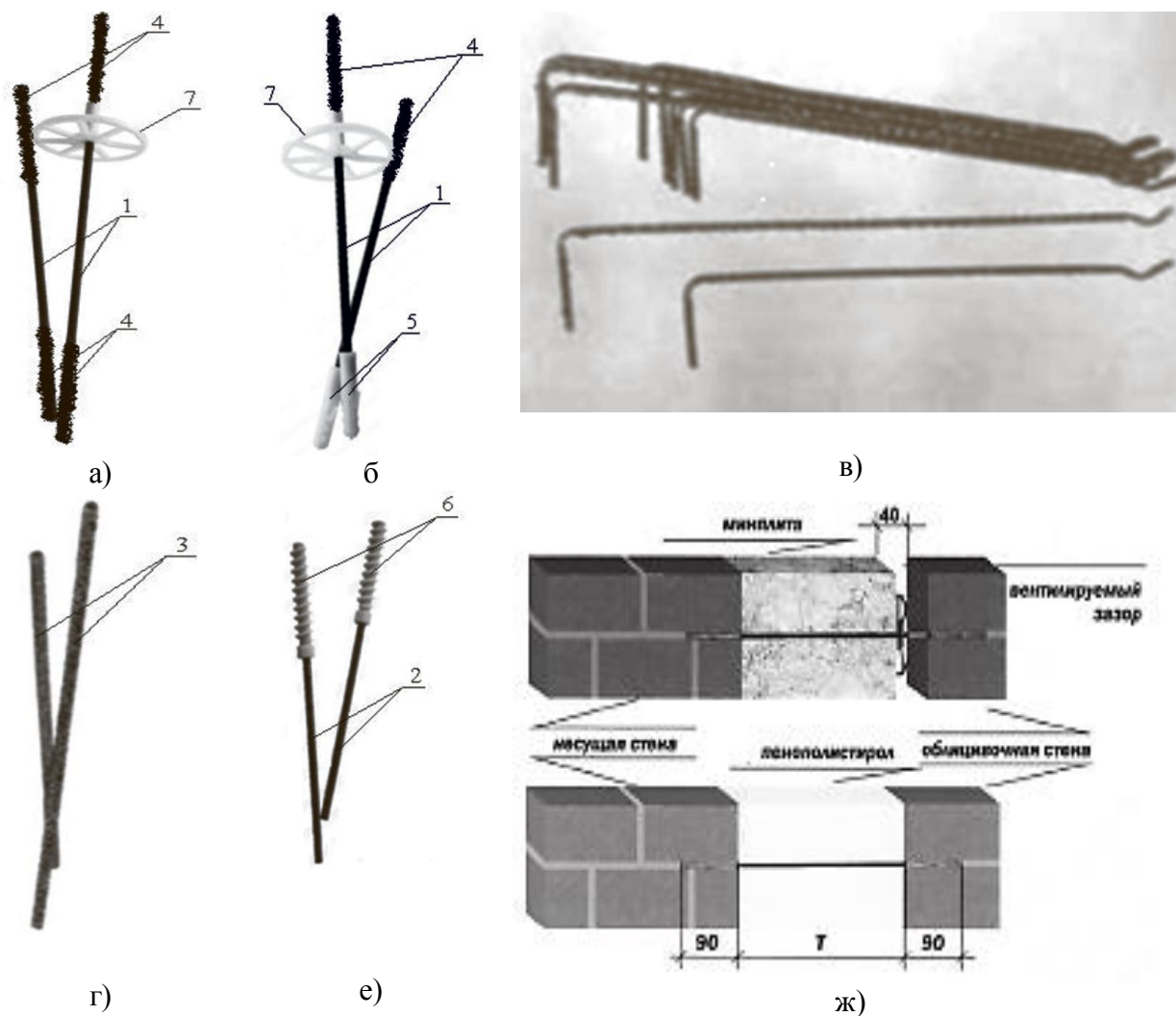


Рис. 6. Использование гибких связей:

а) связи с уширениями из песка; б) связи с уширениями из гильз дюбельного типа; в) связи с загибами; г) стержень АНК-Б диаметром 4 мм; е) связи с уширениями из гильз винтового типа; ж) схема установки гибких связей в кирпичной стене; 1 – стержень АНК-Б диаметром 6 мм; 2 – стержень АНК-Б диаметром 6 мм с песчаным покрытием; 3 – стержень АНК-Б диаметром 4 мм; 4 – песчаный анкер; 5 – дюбельная гильза; 6 – винтовая гильза; 7 – фиксатор вентзазора.

Анализируя представленный выше обзор исследований по усилению, в том числе и сейсмоусилению зданий с несущими стенами из каменной кладки, а так же опыт применения углеволоконных холстов и углепластиковой арматуры для усиления каменной кладки можно сделать следующие **выводы**:

1. Многочисленные исследования, проведенные в различных странах, показали, что использование холстов из углеволоконной ткани и углепластиковой арматуры для усиления конструкций каменных зданий позволяет повысить сопротивление усиливаемых конструкций сейсмическому воздействию и их прочностные характеристики каменной кладки [1-5].

2. Отсутствие отечественной, детально проработанной научно-теоретической базы, которая удовлетворяла бы требованиям нашего законодательства по оценке и подтверждению возможности применения данной инноваци-

онной продукции, не позволяет в должной мере использовать положительный мировой опыт в этом направлении в Казахстане.

Литература:

1. Костенко А.Н. Прочность и деформативность центрально и внецентренно сжатых кирпичных столбов и железобетонных колонн, усиленных угле и стекловолокном: Автореф. дис. ... к.т.н.: 05.23.01. – М., 2010. – 29 с.
2. Альбом технических решений по сейсмоусилению элементов зданий с несущими стенами из каменной кладки композитными материалами FibARM на основе углеволокна /Г.П. Тонких, С.И. Смирнов, О.А. Симаков – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. – 71 с.
3. Гасиев А.А. Сейсмоусиление стен кирпичных зданий внешним армированием на основе углеволокнистой ткани /Дис. ... к.т.н. по спец. 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения. – М., 2015.
4. Старцев С.А., Сундукова А.А. Усиление кирпичной кладки композитными материалами и винтовыми стержнями //Строительство уникальных зданий и сооружений. ISSN 2304-6295. – 6 (21). – 2014. – 17-31 с.
5. СТО НОСТРОЙ 2.6.90-2013. Применение в строительных бетонных и геотехнических конструкциях неметаллической композитной арматуры. – М., 2014.

УДК 514.853:622.643.03

Марасулов А.М., доктор техн. наук, Международный Казахско-Турецкий Университет им Х.А. Ясави

Сафаров И.И., доктор техн. наук, Ташкентский технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан

О РАСПРОСТРАНЕНИИ СОБСТВЕННЫХ ВОЛН В СИСТЕМЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК – ЖИДКОСТЬ (ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ)

В этой статье рассмотрены задачи о распространении волн в цилиндрической оболочке, заполненной жидкостью. Получена система дифференциальных уравнений, описывающих продольно-поперечные колебания системы «оболочка – жидкость». Проанализированы численные результаты, полученные методом ортогональной прогонки.

Ключевые слова: цилиндрическая оболочка, жидкость, волновой процесс, диссипативно-неоднородная среда, волнообразные движения.

Бұл мақалада сұйық толтырылған цилиндрлік қабықшада толқындарды таралу есебі қарастырылған. Ұзына-көлденең тербелісті сипаттайтын «қабықша-сұйық» жүйенің дифференциалдық теңдеулерінің жүйесі алынған. Қуу әдісі бойынша алынған санды нәтижелер талданған.

Түйін сөздер: цилиндрлік қабықша, сұйықтық, толқындық процесс, диссипативті-біртектемес орта, толқын сипатты қозғалыс.

This article deals with problems about distribution of waves in the cylindrical shell filled with liquid. The system of the differential equations describing longitudinal oscillations of the shell- liquid system is received. The numerical results received by method of orthogonal pro-race are analyzed.

Keywords: *Cylindrical shell, liquid, wave process, the dissipative and non-uniform environment, wavy movements.*

В этой статье рассматривается динамическое поведение, цилиндрической оболочки (упругой или вязкоупругой), контактирующей с (или вязкой) жидкостью. Задача о распространении волн в цилиндрической оболочке, заполненной или погруженной жидкостью, имеет важное прикладное значение. Явление распространения волнообразного движения жидкости в упругих цилиндрических оболочках привлекало внимание исследователей [1, 2, 3, 4, 5]. В этих работах, посвященных волновым процессам в системе упругой цилиндрической оболочки – идеальная жидкость, используются классические и уточненные уравнения оболочек, рассмотрено влияние радиальных и продольных инерционных сил, учтена средняя плотность потока жидкости или газа. В работах [6, 7] проводится анализ закономерностей волнового процесса в упругой оболочке с вязкой жидкостью в рамках модели линеаризованных уравнений гидродинамики вязкой сжимаемой жидкости. Отличие от других здесь системы цилиндрическая оболочка (упругая или вязкоупругая) и жидкость (идеальной или вязкой) рассматривается как диссипативно неоднородная механическая система [8, 9, 10, 11].

1. Постановка задача и методы решения.

Рассматривается бесконечная по длине деформируемая (упругая или вязкоупругая) цилиндрическая оболочка радиуса R с постоянными толщиной h_0 , плотностью ρ_0 , модулем Юнга E , γ_z, γ_x – коэффициенты демпфирования в осевом и радиальном направлениях; коэффициентом Пуассона ν_0 , заполненная в вязкую жидкость с плотностью в равновесном состоянии. Подлежат исследованию совместные колебания оболочки и жидкости, гармонические по осевой координате z и экспоненциально затухающие по времени, либо гармонические по времени и затухающие по z . Амплитуды колебаний считаются малыми, что позволяет записать основные соотношения в рамках линейной теории. Полную систему линеаризованных уравнений движения вязкой баротропной можно представить в виде [12]

$$\begin{aligned}
 L\bar{u} &= \bar{q}; \\
 \frac{\partial \bar{g}}{\partial t} - \nu^* \Delta \bar{g} + \frac{1}{\rho_0^*} \text{grad } P - \frac{\nu^*}{3} \text{grad } \text{div } \bar{g} &= 0 \\
 \frac{1}{\rho_0^*} \frac{\partial \rho^*}{\partial t} + \text{div } \bar{g} &= 0; \quad \frac{\partial P}{\partial \rho^*} = a_0^2, a_0 = \text{const}. \\
 \dot{u}_z &= \mathcal{G}_z, \dot{u}_r = \mathcal{G}_r, \dot{u}_\theta = \mathcal{G}_\theta, (a) \\
 q_z &= -p_{rz}, q_r = -p_r, q_\theta = -p_{r\theta}.
 \end{aligned} \tag{1a}$$

$$\begin{aligned}
 p_{rz} &= \mu^* \left(\frac{\partial \mathcal{G}_z}{\partial r} + \frac{\partial \mathcal{G}_r}{\partial z} \right); \\
 p_{rr} &= -p + \lambda^* \left(\frac{\partial \mathcal{G}_r}{\partial r} + \frac{\partial \mathcal{G}_z}{\partial z} + \frac{\mathcal{G}_r}{r} \right) + 2\mu^* \frac{\partial \mathcal{G}_r}{\partial r}; \\
 p_{r\theta} &= \mu^* \left(\frac{1}{r} \frac{\partial \mathcal{G}_z}{\partial \theta} + \frac{\partial \mathcal{G}_\theta}{\partial r} - \frac{\mathcal{G}_\theta}{r} \right).
 \end{aligned} \tag{1}$$

Здесь L – матрица дифференциальных операторов теории типа Кирхгофа – Лява (или С.П. Тимошенко) [12]; $\vec{u} = \vec{u}(u_r, u_\theta, u_z)$ – вектор перемещений точек срединной поверхности оболочки, причем для оболочек Кирхгофа – Лява он имеет размерность равную трем ($u_r = u$; $u_\theta = v$; $u_z = w$), а для оболочек типа Тимошенко размерность вектора \vec{u} равно пяти. Здесь кроме осевого, окружного и нормального перемещений добавляются еще углы поворота нормали к срединной поверхности в осевом и окружном направлениях; \vec{q} – вектор усилия внешней нагрузки, приведенный к срединной поверхности оболочки. В уравнениях (1) $\vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}(\mathcal{G}_r, \mathcal{G}_\theta, \mathcal{G}_z)$ – вектор скорости частиц жидкости; ρ^* и P – возмущения плотности и давления в жидкости; ρ_0^* и a_0 – плотность и скорость звука в жидкости в состоянии покоя; ν^* , μ^* – кинематический и динамический коэффициенты вязкости; для второго коэффициента вязкости λ^* принято соотношение $\lambda^* = -\frac{2}{3}\mu^*$; $p_{rz}, p_{rr}, p_{r\theta}$ – составляющие тензора напряжений в жидкости. Уравнений (1а) соответственно кинематические и динамические граничные условия, которые, в силу тонкостенности оболочки, будем удовлетворять на срединной поверхности ($r=R$). Соотношения (1) представляет замкнутую систему соотношений гидровязкоупругости для цилиндрической оболочки, содержащей вязкую сжимаемую жидкость. Так для оболочек, подчиняющихся гипотезе Кирхгофа-Лява, L - матрица дифференциальных операторов может записать:

$$\begin{aligned}
 L_{11} &= \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{1-\nu_0}{2R_0} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} - \frac{(1-\nu_0)\gamma_z}{2G_0 h_0} \frac{\partial}{\partial t} - \rho_0 \frac{1-\nu_0}{2G} \frac{\partial^2}{\partial t^2}; \\
 L_{1R} = L_{21} &= \frac{1+\nu_0}{2R_0} \frac{\partial^2}{\partial z \partial \theta}; \quad L_{13} = L_{13} = \frac{\nu_0}{R_0} \frac{\partial^2}{\partial t^2}; \\
 L_{22} &= \frac{1-\nu_0}{2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} + \frac{1}{R_0^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} - \rho_0 \frac{1-\nu_0}{2G_0} \frac{\partial^2}{\partial t^2}; \\
 L_{33} &= \frac{h_0^2}{12} \nabla^2 \nabla^2 + \frac{1}{R_0^2} + \frac{(1-\nu_0)\gamma_x}{2G_0 h_0} + \frac{\partial}{\partial t} + \rho_0 \frac{1-\nu_0}{2G_0} \frac{\partial}{\partial t}; \\
 L_{23} = L_{32} &= \frac{1}{R_0^2} \frac{\partial}{\partial \theta}; \quad \nabla^2 \nabla^2 = \frac{\partial^4}{\partial x^4} + \frac{2}{a_0^2} \frac{\partial^4}{\partial z^2 \partial \theta^2} + \frac{1}{a_0^2} \frac{\partial^4}{\partial \theta^4}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Компоненты вектора нагрузок для оболочек Кирхгофа-Лява имеют вид

$$\vec{q} = \vec{q}\{q_1, q_2, q_3\} = \vec{q} \left\{ -\frac{1-\nu_0}{2G_0 h_0} \{p_r + q_r; p_\theta + q_\theta; p_z \mp q_z\} \right\}, \quad (3)$$

где знак минус отвечает внутренней оболочке, а знак плюс-наружной q_z, q_θ, q_r – компоненты реакции со стороны жидкости (заполнителя); p_z, p_θ, p_r – интенсивность заданной нагрузки в соответствующем направлении. В осесимметричном случае на оси $r=0$ должны выполняться условия $p_{r\theta} = p_{rz} = 0$, $\mathcal{G}_r = 0$. Если внешняя поверхность $r=R$ предполагается неподвижной, тогда $u_r = u_z = u_\phi = 0$. Раскрывая уравнения (1) в координатной форме, нетрудно заметить, что соотношения (1)-(3) распадаются на независимые краевые задачи, крутильные и продольно-поперечные колебания. Мы рассмотрим только второе из них

- продольно-поперечные колебания:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p_{rr}}{\partial r} + \frac{p_{rr} - p_{\theta\theta}}{r} + \frac{\partial p_{rz}}{\partial z} &= \rho_0^* \ddot{\mathcal{G}}_r, \\ \frac{\partial p_{rz}}{\partial r} + \frac{p_{rz}}{r} + \frac{\partial p_{zz}}{\partial z} &= \rho_0^* \ddot{\mathcal{G}}_z, \\ p_{rr} &= -p + k_\eta \operatorname{div} \dot{\vec{\mathcal{G}}} + 2\eta \frac{\partial \mathcal{G}_r}{\partial r}, \\ p_{\theta\theta} &= -p + k_\eta \operatorname{div} \dot{\vec{\mathcal{G}}} + 2\eta \frac{\mathcal{G}_r}{r}, \\ p_{zz} &= -p + k_\eta \operatorname{div} \dot{\vec{\mathcal{G}}} + 2\eta \frac{\partial \mathcal{G}_z}{\partial z}, \\ \sigma_{zs} &= \eta \left(\frac{\partial U_z}{\partial z} + \frac{\partial U_s}{\partial r} \right) \\ \dot{\rho} + \rho_0 \operatorname{div} \dot{\vec{\mathcal{G}}} &= 0, \quad \operatorname{div} \vec{\mathcal{G}} = \frac{\partial \mathcal{G}_r}{\partial r} + \frac{\mathcal{G}_r}{r} + \frac{\partial \mathcal{G}_z}{\partial z}, \quad \frac{\partial p}{\partial \rho} = C_0^2 \\ r = R: \quad \frac{\partial^4 u_r}{\partial z^4} + \frac{C}{R} \left(\frac{u_r}{R} + \nu_0 \frac{\partial u_z}{\partial z} \right) + p_{rr} + \rho_0 h \ddot{u}_r &= 0, \\ C \left(\frac{\partial^2 u_r}{\partial z^2} + \frac{\nu_0}{R} \frac{\partial u_r}{\partial R} \right) - (p_{rz} \pm \rho_0 h \ddot{u}_z) &= 0, \\ r = 0 \quad p_{rz} = 0 \quad u_r &= 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Пусть волновой процесс периодичен по z и затухает по времени, тогда даётся действительное волновое число k , а комплексная частота является искомым собственным значением. Решения краевых задач (1)-(3) для основных неизвестных, удовлетворяющие наложенным выше ограничениям на зависимость по времени и координате z , следует искать в виде [14]

$$(p_{rr}, p_{rz}, p_{r\theta}, \vec{u}, \vec{\mathcal{G}})^T = (\sigma_r, \tau_z, \tau_\phi, w, u, v, \mathcal{G}_r, \mathcal{G}_\theta, \mathcal{G}_z)^T \exp[i(kz - \omega t)] \quad (5)$$

где вектор в правой части есть искомая комплекснозначная функция аргумента r , k , ω суть известного действительного и спектрального комплексного параметра от типа задачи. Суперпозиция решений (5) образует экспоненциально затухающую по времени стоячую волну, которая описывает собственные колеба-

ния жидкости и цилиндрической оболочки конечной длины с краевыми условиями. При бесконечной длине оболочки по аналогии указанный тип движения (5) будем называть *собственными или свободными* колебаниями. В случае стационарного по времени и затухающего по координате процесса, наоборот, известной является действительная частота ω , а искомым – комплексное волновое число k . В отличие от собственных, эти колебания условимся называть *установившимися*. Действительные части величин ω в первом случае, и k , во втором имеют физический смысл частот процесса по времени и координате соответственно. Мнимые части – скорость затухания волновых процессов по времени и Z соответственно [13]. Величину $1/\text{Im}k$ иногда определяют как интервал распространения затухающей волны. В предельном упругом случае интервал распространения бесконечен. Степень затухания волнового процесса на временном периоде характеризуется логарифмическим декрементом

$$\delta_c = 2\pi|\text{Im}\omega|/\text{Re}\omega$$

аналогично пространственный декремент равен

$$\delta_y = 2\pi|\text{Im}k|/\text{Re}k.$$

Можно ввести также понятия фазовых скоростей распространения собственных и установившихся движений

$$c_c = \frac{\text{Re}\omega}{R}, c_y = \frac{\omega}{\text{Re}k} \quad (6)$$

Величины C_c и C_y имеют физический смысл скоростей движения нулевого состояния при собственных и установившихся колебаниях соответственно и, в отличие от упругого (действительного) случая, не совпадают между собой на одинаковых частотах. Двум типам колебаний (собственным и установившимся) можно поставить две различные постановки задачи. А в нестационарном случае, а именно задачу Коши для бесконечной оболочки и краевая задача для полубесконечного интервала изменения Z . В том и другом случае решения находятся с помощью интегральных преобразований из решений соответствующих стационарных задач. Так, в случае задачи Коши, вектор основных неизвестных \bar{Y}^c может быть в виде суперпозиции волн

$$\bar{Y}^c = (r, z, t) = \sum_n \int_{-\infty}^{\infty} Y_n^c(r, k) \exp[t(kz - \varpi_n(k)t)] dk, \quad (7)$$

где векторы \bar{Y}_n^c суть собственные формы задачи о собственных колебаниях, нормированные так, чтобы пространственный спектр Фурье начального возмущения $\bar{f}(r, z) = \bar{Y}^c(r, z, 0)$ образовывал их линейную комбинацию

$$\bar{f}(r, z) = \int_{-\infty}^{\infty} F(r, k) e^{ikz} dk, \quad \bar{f}(r, k) = \sum_n \bar{Y}_n^c(r, k). \quad (8)$$

Аналогичным образом, вектор основных неизвестных \bar{Y}^y краевой задачи вычисляется согласно выражению

$$\bar{Y}^y(r, z, t) = \sum_n \int_{-\varpi}^{\varpi} \bar{Y}_k^y(r, \omega) \exp[ik(\omega)z - \omega t] d\omega \quad (9)$$

где \bar{Y}_k^y – формы установившихся колебаний, линейная комбинация которых должна образовывать спектр Фурье заданного краевого возмущения

$$\bar{q}(r,t) = \bar{Y}^y(r,0,t), \bar{q}(r,t) = \int_{-\infty}^{\infty} q(r,\omega) e^{-i\omega t} d\omega, \bar{q}(r,\omega) = \sum_n \int_{-\infty}^{\infty} Y_n^y(r,\omega)$$

Очевидно, что решения (6), (7) имеют смысл лишь тогда когда существуют (8) и (9). Итак, имеются четыре варианта возможных стационарных движений, которые рассмотрены ниже: собственные и установившиеся колебания систем оболочка – жидкость внутри и оболочка-жидкость снаружи [15] .

2. Продольно-поперечные колебания

В этом параграфе проводится анализ стационарных продольно-поперечных колебаний оболочки, заполненной жидкостью, которые в соответствии с (6) могут быть описаны системой четырех обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_r}{dr} &= -\frac{\vartheta_r}{r} - ik\vartheta_z - p \\ \frac{d\vartheta_z}{dr} &= ik\vartheta_r + \frac{1}{\eta\omega} \tau_z \\ \frac{d\sigma_r}{dr} &= -\rho_0\omega^2\vartheta_z + 2i\eta\omega\left(\frac{d\vartheta_r}{dr} - \frac{\vartheta_r}{r}\right) = ik\tau_z \\ \frac{d\tau_z}{dr} &= -\rho_0\omega^2\vartheta_z + 2\eta\omega k\left(\frac{d\vartheta_r}{dr} - ik\vartheta_z\right) - ik\sigma_r - \frac{\tau_z}{r} \end{aligned} \tag{10}$$

С краевыми условиями

$$r = 0: \vartheta_r = 0, \tau_z = 0;$$

$$r = R: D\nabla^4 u + \frac{C}{R} \left(\frac{u}{R} + iv_0 kw \right) + \sigma_r - \rho_1 h \omega^2 u = 0; \tag{11}$$

$$C(iv_0 k \frac{u}{R} - \nabla^2 u) - \tau_z + \rho_1 h \omega^2 w = 0; C = \frac{Eh_0}{1 - \nu_0^2}.$$

Величина p в первом уравнении системы (10) определяется через основные неизвестные согласно выражению

$$p = \frac{-\sigma_r + 2i\eta\omega \left(iku + \frac{\vartheta_r}{r}\right)}{\rho_0 C_0^2 - i\omega(k + 2\eta)} \tag{12}$$

Спектральная задача (10), (11), как и в случае с продольно-поперечными колебаниями, решались методом ортогональной прогонки. Для нахождения корней характеристического уравнения использовался метод Мюллера.

3. Численные результаты

Приведем результаты численного исследования собственных колебаний. На рис.1 показаны дисперсионные кривые зависимости $\text{Re } \omega$ от волнового числа k – для случаев несжимаемой ($C_0 = \infty$ – штрихпунктирные линии) и сжимаемой ($C_0=0,1$ – сплошные линии) жидкости. Параметры оболочки и коэффициенты вязкости приняты следующими:

$h_0 = 0,05$; $p=1,8$; $\nu_0 = 0,25$; $h=6,011 \cdot 10^{-4}$; $\kappa=-2 \eta/3$. Здесь и далее приводятся безразмерные величины, для которых единицы длины, времени и массовой плотности суть $R, R \left(\frac{\rho_0}{E} \right)^{\frac{1}{2}}, \frac{1}{\rho_0}$. Для несжимаемой жидкости существуют две моды, соответствующие преимущественно продольным (кривая 1) и преимущественно поперечным (кривая 2) колебаниям оболочки, с комплексными собственными значениями. Все остальные собственные движения имеют мнимые собственные значения, то есть апериодичны по времени. Пунктирными линиями на рис. 1 обозначены дисперсионные кривые, соответствующие колебаниям оболочки с идеальной несжимаемой жидкостью. Решение последней задачи приводится ниже. Следует отметить, что в отличие от колебаний сухой оболочки совместные поперечные колебания оболочки жидкости для указанной плотности ρ_1 , происходит на меньшей по сравнению с продольными колебаниями частоте во всем диапазоне изменения волнового числа. При введении вязкости частота колебаний первой моды снижается, по-видимому, за счет вовлечения в движение дополнительных масс жидкости в пограничном слое, а у второй моды появляется критическое волновое число, ограничивающее область колебательных движений снизу. В работе [15], исследовавшей установившиеся колебания, отмечалось стремление к нулю фазовой скорости низшей моды при уменьшении частоты. Собственные движения оболочки и вязкой сжимаемой жидкости имеют бесконечное число мод. В работе С. Васина и др. [16], использующего асимптотические методы решения, последний эффект обнаружить не удалось. На рис. 4 приводятся дисперсионные кривые для первых четырех мод с минимальными частотами колебаний (кривые 3, 4, 5, 6) в порядке возрастания величины $\text{Re } \omega$. Сравнивая кривые 1,2 и 3, 4 между собой, можно убедиться, что вторая несколько хуже первой моды колебаний системы оболочка - сжимаемая жидкость для выбранных параметров удовлетворительно описываются моделью несжимаемой жидкости в области волновых чисел $k < 1$. Это дает основание при исследовании указанной системы в первом приближении пренебречь сжимаемостью жидкости. Система упругая оболочка – вязкая жидкость является диссипативно-неоднородным вязкоупругим телом при радиальной координате. При этом в отличие от рассмотренных ранее крутильных колебаний здесь для несжимаемой жидкости имеются две, а для сжимаемой – неограниченное число колебательных мод. Представляет интерес выяснить, насколько в этой системе может проявиться синергический эффект.

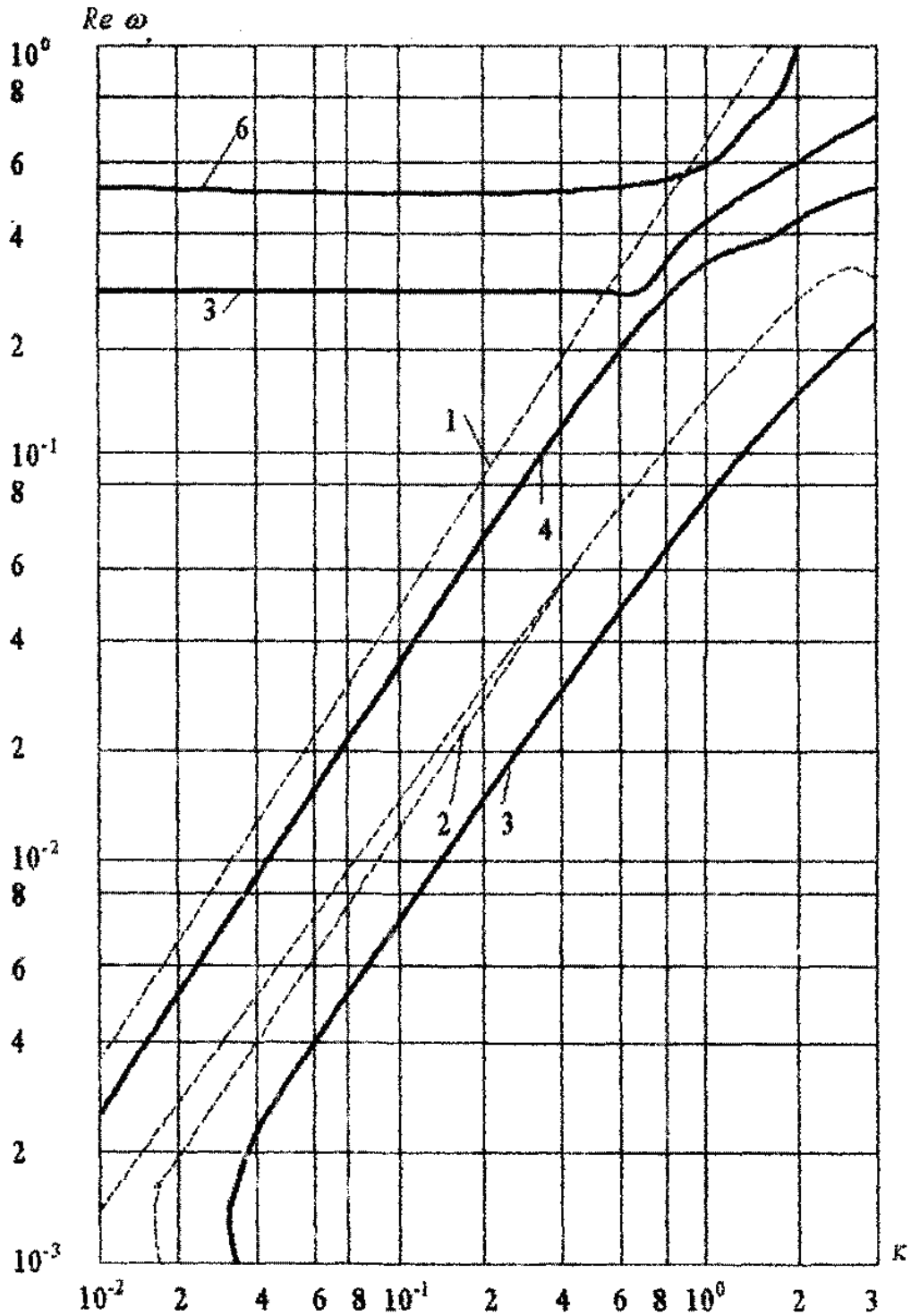


Рис. 1. Зависимость $Re \omega$ со от волнового числа K для случая несжимаемой жидкости

На рис. 2 показаны дисперсионные кривые (1,2) для следующих параметров оболочки и жидкости:

$$h = 0,05; \rho_3 = 80; \nu = 0,25t; \eta = 7,071 \cdot 10^{-4}; C_0 = \infty$$

Штрихпунктирные линии соответствуют колебаниям сухой оболочки. Пунктирными линиями отмечены частотные зависимости для случая идеальной жидкости $\nu = 0$. В противоположность ранее рассмотренному варианту с плотностью $\rho = 8$, в данном случае парциальные частоты ($\nu = 0$) продольных и поперечных колебаний оболочки с идеальной жидкостью пересекаются между собой. Естественно ожидать, что при ν вблизи точки пересечения парциальных частот будет иметь место сильная связанность обеих мод, приводящая к повышенной энергии, что выражается в синергическом эффекте. Действительно, о наличии мод свидетельствует эффект Вина – превращение продольной моды в поперечную, а поперечной в продольную при изменении волнового числа в окрестности пересечения парциальных частот. Нарушение монотонности роста и синергического эффекта. По сравнению с предыдущими описаниями этого эффекта здесь имеются две особенности. Во-первых, эффект проявляется вдали от места приближения кривых $\text{Re } \omega$ двух мод, во-вторых, кривые коэффициентов демпфирования не пересекаются между собой. Ю.Новичков в работе [17] исследовал связанность совместных колебаний идеального сжимаемого газа и оболочки с помощью диаграмм Вина. В качестве парциальных он рассмотрел частоты колебаний газа в жестких стенках и пустой оболочке.

Возвращаясь к рис.2 отметим аналогичное проявление эффекта Вина в местах сближения кривых 4,5 и 5,6. В этих же местах на рис. 1 наблюдается для синергического эффекта кривых. Интересно проследить также влияние вязкости жидкости на связанность мод. Кривые 3, 4 на рис. 2 соответствуют значению коэффициента вязкости $\eta=0,11$ при неизменных остальных параметрах. В этом случае мода преимущественно поперечных колебаний определена на конечном интервале изменение волнового числа, а эффект Вина не наблюдается, что свидетельствует о слабой связанности мод. Еще большой рост вязкости ($\eta=0,13$, кривая 5) приводит к тому, что мода поперечных колебаний становится всюду апериодичной, а у продольных колебаний появляется критическое волновое число, ограничивающее область колебательных движений сверху. Физическая сущность обнаруженного эффекта раскрывается при анализе колебаний оболочки, заполненной идеальной жидкостью. Уравнения гармонических колебаний идеальной жидкости нетрудно вывести из соотношений (10), формально положив коэффициенты вязкости равными нулю.

$$\frac{d\mathcal{G}_r}{dr} = -\frac{\mathcal{G}_r}{r} - ik\mathcal{G}_z - \frac{\sigma}{\rho_0 C_0^2}, \quad \frac{d\sigma}{dr} = -\rho_0 \omega^2 \mathcal{G}_r, \quad \sigma = i\rho_0 \omega^2 \mathcal{G}_z \quad (13)$$

общее решение системы (13), удовлетворяющее условию конечности неизвестных в нуле, имеет вид

$$\begin{aligned} \mathcal{G}_z &= A J_0(qr); \sigma = i\rho_0 \frac{\omega^2}{k} A I_0(qr) \\ \mathcal{G}_r &= i \frac{q}{R} A I_1(qr); q^2 = \frac{\omega^2}{C_0^2} - k_0^2 \end{aligned} \quad (14)$$

где A произвольная постоянная; J_0, J_1 - функции Бесселя нулевого и первого порядка соответственно. Краевые условия при $r=R$ записываются аналогично условиям (10)

$$D\nabla^4 u + \frac{C}{R} \left(\frac{u}{R} + iv_0 kw \right) + \sigma_r - \rho_1 h \omega^2 u = 0; \quad (15)$$

$$C(iv_0 k \frac{u}{R} - \nabla^2 u) + \rho_1 h \omega^2 w = 0;$$

где w – осевое перемещение оболочки, которое не совпадает теперь с осевым перемещением жидкости. После подстановки решений (13) уравнения (14) имеется система линейных однородных алгебраических уравнений относительно неизвестных A и U_1 . Корни определителя этой системы суть искомые собственные значения, а ее решение определяют соотношения между A и U_1 .

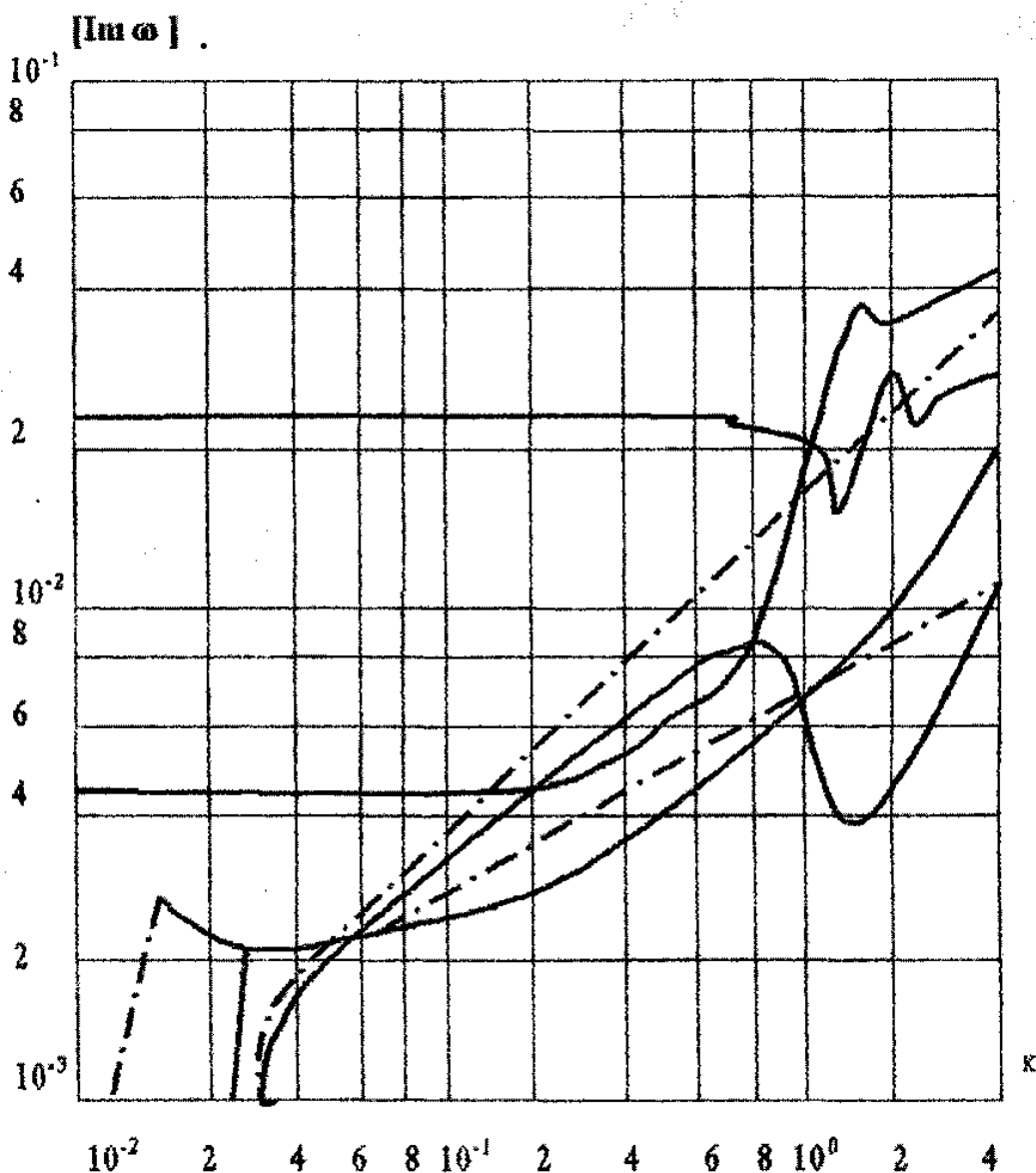


Рис. 2. Зависимость $\text{Im } \omega$ от волнового числа K для случая сжимаемой жидкости

Для несжимаемой жидкости существует две действительные собственные функции Бесселя I_0 и I_1

$$\omega_1 = R \left(\frac{E}{\rho_1} \right)^{\frac{1}{2}}; \omega^2 = \left[\frac{E}{R_1 \rho_1} (1 + h^2 R_1 k^4) \left(1 + \frac{\rho_n I(kR_1)}{h \rho_1 I_1(kR_1) k} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

В отличие от сухой оболочки здесь у второй частота загибания отсутствует, а фазовая скорость при малых k равна величине

$$C_R = \left(\frac{Eh}{2\rho_0 R_1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

которая совпадает со скоростью волны Релея. В случае сжимаемой жидкости $\nu = 0$ и предельная фазовая скорость моды поперечных колебаний оболочки при $k \rightarrow 0$ есть скорость волны Кортвега-Жуковского.

$$C_k = \frac{C_0 C_R}{(C_0^2 + C_R^2)^{\frac{1}{2}}}$$

Численное исследование показало, что критическое значение C_k не зависит от вязкости жидкости, но с ростом величины η ослабевает зависимость колебаний коэффициента Пуассона, так что отношение $(\max im \varpi) / (\min im \varpi) \rightarrow 1$ а собственная форма U становится плоской. Как следует из приведенных результатов, в целом в рамках инженерной постановки задачи, нельзя адекватно описать продольные колебания цилиндрической оболочки, заполненной вязкой жидкостью с помощью стержневой теории.

Литература:

1. Тер-Акопянц Г.Л. Об уточнении результатов влияния жидкости на распространение волн в упругой цилиндрической оболочке // «Фундаментальные исследования, технические науки». – 2013. – № 10. – С. 516-520.
2. Амензаде Р.Ю., Салманова Г.М., Муртуззаде Т.М. Пульсирующее течение жидкости в оболочке с учетом эффекта жесткости внешней среды // «Bakı universitetinin xəbərləri. Fizika-riyaziyyat elmləri seriyası». – 2013. – № 1. – С.70-78.
3. Kunte M.V., A. Sarkar, and V.R. Sonti. Asymptotic expansions for the coupled wavenumbers in an infinite orthotropic flexible fluid-filled cylindrical shell // *Journal of the Acoustical Society of America*, 131(6), 2012. – pp. 4272-4282.
4. Kunte M.V. A. Sarkar, V.R. Sonti. Generalized asymptotic expansions for coupled wavenumbers in fluid-filled cylindrical shells // *Journal of Sound and Vibration*, 329, 2010. – pp. 5356-5374
5. Jeong Ho You, K. Inaba. Fluid-structure interaction in water-filled thin pipes of anisotropic composite materials // *Journal of Fluids and Structures*, 36(1), 2013. 1. pp. 162 – 173.
6. Крауклис П. В., Крауклис Л. А. Трубная волна от точечного источника, находящегося вне скважины // *Зап. науч. сем. ПОМИ*. – 2006. – № 332. – С. 99-122.
7. Гуз А., Гринченко В.Т., Комиссарова Г. Л. Свойства локализованных вблизи границ волновых движений в заполненном жидкостью цилиндре // *Акустичний вісник*. – 2006. – Том 9, N 2. – С. 37-55.
8. Сафаров И.И., Тешаев М.Х., Болтаев З.И. Волновые процессы в механическом волноводе. LAP LAMBERT Academic publishing (Германия). 2012. – 217 с.

9. Safarov I. I., Boltaev Z. I., Akhmedov M. *Distribution of the natural waves*. LAP LAMBERT Academic Publishing Saarbrucrcen Dentschland /Germanu/ – 2015. – 110 p.
10. Болтаев З.И. *Распространение линейных гармонических волн в протяженных плоских и цилиндрических телах с учетом вязкоупругих свойств материала*. – Ташкент: Фан, 2013. – 136 с.
11. Анофрикова Н.С., Сергеева Н.В. *Исследование гармонических волн в наследственно-упругом слое*//Вестник Нижегородского ун-та. Сер. Математика. Механика. Информатика. – 2014. – Т. 14. – Вып. 3. – С. 321-328.
12. Блинкова А.Ю. *Моделирование нелинейных волн деформаций в физически линейных вязкоупругих цилиндрических оболочках, содержащих вязкую несжимаемую жидкость* // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 4. – № 1. – С. 7-15.
13. Farshidianfar A., P. Oliazadeh, M. H. Farshidianfar. *Exact Analysis of Resonance Frequencies of Simply Supported Cylindrical Shells* // *International Scholarly and Scientific Research & Innovation* 7(4) 2013. – pp. 335-341
14. Кулеш М.А., Шардаков И.Н. *Волновая динамика упругих сред*. Перм. ун-т. – Пермь, 2007. – 60 с.
15. Филиппенко Г.В. *Энергетические аспекты осесимметричного распространения волн в бесконечной цилиндрической оболочке, полностью погруженной в жидкость* // *Вычислительная механика сплошных сред*. – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 189-197.
16. Gerdt V. P., Blinkov Yu. A. *Involution and difference schemes for the Navier-Stokes equations* // *Computer Algebra in Scientific Computing*. Springer Berlin / Heidelberg, 2009. Vol. 5743 of *Lecture Notes in Computer Science*. pp. 94–105.
17. Новичков Ю.Н. *Исследование спектров частот собственных колебаний цилиндрических оболочек с жидкостью* // *Вопросы геофизики*. Вып. 45. – СПб., 2006. — (Ученые записки СПбГУ; № 215)

УДК 666.973:669.14.018.8 (574)

Реснянская Т.Ю., магистр техн. наук, ассист. проф. ФСТИМ КазГАСА

Касымова М.Т., доктор техн. наук, профессор

Кыргызко-Российского Славянского Университета

Жакипбеков Ш.К., доктор техн. наук, профессор КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

КОРРОЗИОННОЕ СОСТОЯНИЕ АРМАТУРЫ В БЕТОНАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛЫ ЖЕЗКАЗГАНСКОЙ ТЭЦ

В данной статье представлены результаты исследования состояния арматуры в бетонах с использованием золы Жезказганской ТЭЦ.

Ключевые слова: зола, коррозия, арматура.

Бул мақалада Жезқазған ЖЭО күлін пайдаланып, бетонды нығайту жағдайы туралы зерттеу нәтижелері ұсынылады.

Түйін сөздер: күл, коррозия, арматура.

This article presents the results of research on the state of reinforcement in concrete using Zhezkazgan TPP ash.

Keywords: *ash, corrosion, armature.*

Актуальной задачей в настоящее время является экономическая эффективность капитальных вложений в производство новых строительных материалов, изделий и конструкций. Для этого применяются взаимозаменяемые материалы различных отраслей при рациональном подборе методов производства. Улучшение строительно-эксплуатационных свойств бетона и железобетонных изделий гражданского и промышленного строительства, а также разработка способов ускорения технологических процессов, в частности, повышение долговечности, коэффициента эффективности при тепловлажностной обработке и других характеристик бетона являются важнейшими задачами, определяющими эффективность инвестиционных вложений в строительстве. При решении этих актуальных задач особая роль принадлежит минеральным добавкам.

Подобраны оптимальные составы тяжелых и легких бетонов с использованием золы гидроудаления Жезказганской ТЭЦ. Применение золы в тяжелом бетоне снижает расход цемента на 50 кг (15%) и песка до 40%. Введение золы в керамзитобетон уменьшает расход цемента на 20% и снижает среднюю плотность на 50 – 100 кг.

Опыт эксплуатации и натурные обследования, проведенные в странах СНГ и за рубежом, показывают, что разрушение железобетона часто начинается из-за коррозии арматуры. И.А. Корнфельд и В.А. Притула [1] установили, что при коррозии арматуры в бетоне возникают растягивающие усилия, вызванные увеличением в 2-2,5 раза объема проржавевшего металла. Это ведет к растрескиванию защитного слоя бетона и его отслоению.

Плотный бетон на портландцементе в своем исходном состоянии является средой, благоприятствующей сохранности стальной арматуры, так как рН жидкой фазы бетона, равная 12-12,5, обеспечивает пассивность стали [3].

Наличие в золе частиц несгоревшего угля требует специальных исследований, например, таких как коррозия арматуры в бетоне. Результаты коррозионного состояния арматуры в бетонах приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Характеристика армированных бетонов с добавкой Жезказганской золы

Составы бетонов, кг	Средняя плотность, кг/м ³	Водопоглощение, % по массе	рН жидкой фазы	Предел прочности при сжатии, МПа
Цемент-230, Зола Жезказганская – 190, Песок-600, Щебень – 1170	2250	6,85	11,45	21,5
Контрольный Цемент – 280, Песок – 750, Щебень – 1170	2275	10,8	12,53	22,7

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что добавка золы повышает плотность бетона и снижает водопоглощение на 3,95%, т.е. оказывает положительное влияние. Однако в условиях пропаривания растворимого гидросиликата кальция снижает рН среды, что подтверждается данными, приведенными в табл. 1.

Кислотный характер среды вызывает опасение за сохранность арматуры от коррозии. Поэтому были проведены электрохимические испытания стальной арматуры в водонасыщенных образцах.

Однако, учитывая снижение рН жидкой фазы бетона (рН=11,45) и возможное дальнейшее ее понижение в период эксплуатации железобетонных конструкций в результате карбонизации бетона или воздействия на него других кислых газов, целесообразно ограничить применение бетонов с добавками золы.

В частности, такие бетоны могут применяться в неагрессивных средах, а также в условиях, исключающих периодическое увлажнение конструкций. Применение бетонов с добавками золы для изготовления предварительно напряженных конструкций не допускается.

Коррозионное состояние арматуры в керамзитобетонах исследовали с максимальным количеством золы на составах керамзитобетона марки 100. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика армированных керамзитобетонов с добавкой золы

Состав бетона в кг на 1 м ³				Осадка конуса, см	Средняя плотность, кг/м ³	Марка бетона	рН жидкой фазы
цемент	зола	керамзит	песок тяжелый				
220	250	670	-	1-4	1200	100	11,3
220	-	670	250	1-4	1250	100	11,42

Анализ данных показывает, что рН бетонов с добавкой золы ниже, чем бетонов без добавки и находится в пределах 11,4 – 11,5. Такая щелочность недостаточна для поддержания стальной арматуры в пассивном состоянии.

Стационарные потенциалы стали находятся в пределах (- 500) и (- 600) мВ, плотность тока поляризации при потенциале +300 мВ имеет значения 11,3 – 17,0 мкА/см². Арматура в бетонах без добавки золы находится в пассивном состоянии. Стационарные потенциалы и плотность тока равны соответственно (-270) мВ и (-320) мВ, 3,1–5,6 мкА/см².

Для повышения коррозионной стойкости бетонов с использованием золы ТЭЦ, нами были испытаны бетоны с добавками ингибиторов коррозии стали, так как это наиболее доступный и технологичный метод.

Исследования сульфатостойкости тяжелого бетона М200 с добавкой золы гидроудаления Жезказганской ТЭЦ показали, что коэффициенты сульфато-

стойкости через 180 суток составляют 0,91-0,98. Поэтому поставлена цель наиболее полно использовать положительные качества бетона с добавкой золы, то есть повысить защитные свойства этих бетонов по отношению к стальной арматуре в условиях воздействия на них сульфатной агрессии.

Кроме того, известно, что некоторые ингибиторы коррозии являются ускорителями твердения бетона, пластифицируют бетонную смесь и уплотняют структуру бетона. Такими ингибиторами являются неорганические ингибиторы (нитрит натрия, нитрит-нитрат кальция, тринатрийфосфат, хроматы калия и натрия, а также другие). Испытания проводили на оптимальном составе тяжелого бетона марки 200 [5].

Бетон без добавки ингибиторов не защищает арматуру от коррозии при воздействии на него сульфата натрия и магния, а также хлорида натрия. При этом арматура поражена более сильной коррозией в образцах, хранившихся в растворе хлорида натрия. Необходимая для поляризации стали плотность тока на 5 мкА/см^2 больше, чем для поляризации стали в образцах, хранившихся в растворах сульфатов натрия и магния.

Экспериментальные данные о том, что хлорид-ионы является более агрессивными по отношению к стали, чем сульфат-ионы согласуются с данными, приведенными в работах [2-4].

Сталь в бетонах с добавками нитрита натрия, нитрита кальция и нитрит-нитрата кальция (ННК) находится в пассивном состоянии даже при дозировке указанных ингибиторов в количестве 0,5% от массы вяжущего. Однако мы считаем необходимым увеличить концентрацию этих ингибиторов до 2,0%, так как при недостаточном количестве они могут стимулировать язвенную коррозию стали.

О том, что в исследованных нами образцах арматуре не было признаков коррозии (при концентрации ингибиторов); вероятно, можно объяснить катодным торможением коррозионного процесса (образцы были полностью погружены в агрессивные растворы, а сами растворы не перемешивались). Известно, что катодное торможение коррозии стали имеет место в водонасыщенном бетоне или при 100%-ной относительной влажности воздуха, когда в торцах ограничен доступ кислорода [4].

В реальных условиях эксплуатации конструкций имеют место попеременное увлажнение и высушивание, капиллярный осадок, вымывание и окисление ингибиторов, их связывание с минералами цементного камня и т.п. Поэтому увеличение концентрации ингибиторов до 2,0% вполне обосновано.

При хранении образцов в растворе хлорида натрия более эффективно применение ингибиторов, содержащих нитрит-ионы. При этом наибольший эффект достигается в случае использования комплексного ингибитора – нитрит-нитрата кальция. Этот ингибитор надежно защищает арматуру и при воздействии на бетон сульфатсодержащих агрессивных сред.

Более слабым защитным действием по отношению к стали обладают тринатрийфосфат и хромат калия, особенно в среде, содержащей хлорид-ионы. Однако использование тринатрийфосфата для подавления коррозии стали в бе-

тонах, эксплуатирующихся в сульфатных агрессивных средах более целесообразно. Объясняется это безопасностью приготовления применения данного ингибитора (он нетоксичен), низкой стоимостью и доступностью.

В завершение можно сказать, что при эксплуатации бетонов, изготовленных с добавкой золы гидроудаления Жезказганской ТЭЦ, в условиях, исключая увлажнение бетонов, можно обходиться без добавок – ингибиторов. При эксплуатации железобетонных изделий в условиях сульфатной агрессии (минерализованные грунтовые воды и засаленные грунты) необходимо применение ингибиторов коррозии. Для этих целей рекомендуется использовать ННК, нитрит натрия, нитрит кальция или тринатрийфосфат.

Литература:

1. Корнфельд И.А., Притула В.А. Защита железобетонных конструкций от электрокоррозии, вызываемой блуждающими токами. – М.: Стройиздат, 2006.
2. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 524 с.
3. Полак А.Ф., Яковлев В.В. Кинетика коррозии бетона и железобетона в агрессивных средах /Строительные конструкции и материалы. Защита от коррозии. – Уфа, 2008. – С. 122-125.
4. Гусейнов М.Ш. Коррозия арматуры в бетоне в присутствии активизирующих ионов /Тез. докл. VII Всесоюз. конф. по бетону и железобетону (Ленинград, октябрь, 1972) – Баку, 1972. – С. 15-20.
5. Шинтемиров К.С. и др. Свойства бетонов с использованием золошлаковых отходов // Вестник КазГАСА». – 2006. – № 1(19). – С. 125-128.

УДК 666.943

Сартаев Д.Т., к.т.н., и.о. доцента, **Еркебаева Б.У.**, к.т.н., и.о. доцента
Сарсен А.И., магистрант, НАО «КазНИТУ», г. Алматы

ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДЕНИЯ И СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВЯЖУЩИХ

Исследованы процессы гидратации и твердения многокомпонентных модифицированных вяжущих веществ. Выявлено образование стабильных низкоосновных гидросиликатов.

Ключевые слова: модифицированное вяжущее, процессы гидратации, гидросиликаты, состав вяжущего, комплексная добавка, физико-химические исследования, высокая прочность.

Көпкомпонентті тұрлендірілген байланыстырғыш заттардың гидратация және қатаю процесі зерттелген. Тұрақты төмен негізді гидросиликаттардың түзілуі анықталған.

Түйін сөздер: түрленген байланыстырғыштар, гидратация процесі, гидросиликаттар, байланыстырғыш құрамы, кешенді қосымша, физика-химиялық зерттеулер, жоғары беріктік.

Processes of hydration and curing of the multicomponent modified knitting substances are investigated. Formation of stable low-main hydrosilicates is revealed.

Keywords: *modified knitting, hydration processes, hydrosilicates, structure knitting, a complex additive, physical and chemical researches, high durability.*

Получение высокоэффективных вяжущих веществ нового поколения сегодня сопровождается использованием сложных составов компонентов с целью получения высокопрочных бетонов разного функционального назначения с высокими строительно-эксплуатационными свойствами [1, 2].

В основу создания таких вяжущих положен принцип целенаправленного управления технологией на всех ее этапах: использование активных компонентов, разработка оптимальных составов, применение химических модификаторов и некоторых других приемов [3-5].

По такому принципу было получено многокомпонентное вяжущее, содержащее до 45% отходы цветной металлургии и химические добавки [6, 7].

Как показано в работах [8, 9], применяемые добавки не повышают нормальную плотность теста, не замедляет как обычно, а ускоряют скорость гидратации вяжущего. В сочетании с применением пластифицирующих добавок указанное вяжущее, при оптимальных выборах режима твердения, может быть использовано для изготовления бетонных и железобетонных изделий.

Состав вяжущего включает (в % по массе): портландцементный клинкер 64-84,5; карбонатсодержащие хвосты 5-15; кварцсодержащие хвосты 10-20; модификатор 0,5-1,0. Вяжущее готовят совместным помолом портландцементного клинкера и хвостов обогащения до удельной поверхности – 300-330 м²/кг.

Тепловлажностная обработка опытных образцов производится по режиму 2+4+1 ч при максимальной температуре 65 °С. При этом максимальная температура обработки снижена на 20 °С против обычного, а продолжительность изотермической выдержки сокращена на 3 часа.

Дифференциально-термический анализ проводили на дериватографе – Q-1000 и Q-1500 (система Ф. Паулик, И. Паулик и Л. Эрдей), рентгеноструктурный анализ на ДРОН-УМ1.

На электронных микроскопах РЭМ-200 и ЭВМ-100 БР исследовали формы, размеры, расположение и вид кристаллов, получены объемные изображения, определяли состав отдельных участков цементного камня. Количественная оценка распределения микронеоднородности (от 2 до 100 нм) в субмикроскопической структуре цементного камня проведена методом малоуглового рассеяния (РМУ).

В табл. 1 приведены свойства разработанного модифицированного вяжущего вещества. Результаты испытаний показывают, что предел прочности при

сжатии после термообработки составляет 61-70 МПа, коэффициент сульфатостойкости – 0,95-1,00.

Таблица 1. Свойства модифицированных вяжущих веществ

Состав вяжущего, масс %				Предел прочности при сжатии после пропарки, МПа	Коэффициент сульфатостойкости
Портландцементный клинкер	Карбонатсодержащие хвосты	Кварцсодержащие хвосты	Модификатор		
84,5	5	10	0,5	61,5	0,95
74,2	10	15	0,8	63,0	0,98
64,0	15	20	1,0	70,0	1,0

Преимущество многокомпонентного модифицированного вяжущего заключается в том, что при гидратации алюминаты кальция, взаимодействуя с карбонатами кальция и магния, входящими в состав карбонатсодержащих хвостов, образуют труднорастворимые гидрокарбоалюминаты. Образование указанных стабильных гидратов способствует активизации твердения вяжущего и повышению сульфатостойкости.

На рентгенограмме гидратированного вяжущего через 3 суток появляются линии $d=0,380; 0,286; 0,249; 0,166$ нм, принадлежащие гидрокарбоалюминату кальция $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot CaCO_3 \cdot 11H_2O$, образующемуся в контактной зоне.

Дифференциально-термические исследования подтверждают данных рентгеновских анализов. Кривые ДТГ и результаты потери влаги цементного камня (табл. 2) при нагревании свидетельствуют о тесной корреляции между температурой нагрева и способностью гидратных фаз удержать воду при нагревании. Комплексные добавки способствуют росту количества химически связанной воды.

Можно полагать, что эти добавки – отходы обогащения, увеличивая центры кристаллизации, благоприятствуют росту внутри и межкристаллических полостей, которые возникают при формировании надмолекулярной слоистой структуры. Такие полости способны удержать молекулы воды в особо ориентированном состоянии, при котором вращательные степени свободы молекулы заторможены, а поступательные частично ограничены [10]. В пределах монослоя такие молекулы воды обладают значительной подвижностью и создают условия для легкого скольжения цементного геля, что свою очередь облегчает появление необратимых пластических деформаций.

В ИК-спектре цементного камня через 1 сут в диапазоне волновых чисел $700-1200 \text{ см}^{-1}$ выделяется широкая полоса, расщепленная на части, характерные силикатам кальция. Максимумы поглощения при $930, 885, 840 \text{ см}^{-1}$ показывают о наличии негидратированного C_3S .

В 3-х суточном возрасте твердения полоса поглощения при 940 см^{-1} наблюдаемая в портландцементном клинкере с введением в его состав комплексных добавок смещается в сторону больших волновых чисел и поглощается при 970 см^{-1} . Такое смещение полос показывает процесс поликонденсации $[\text{SiO}_4]$ – тетраэдров, благодаря этому в модифицированном вяжущем снижается основность гидросиликатов.

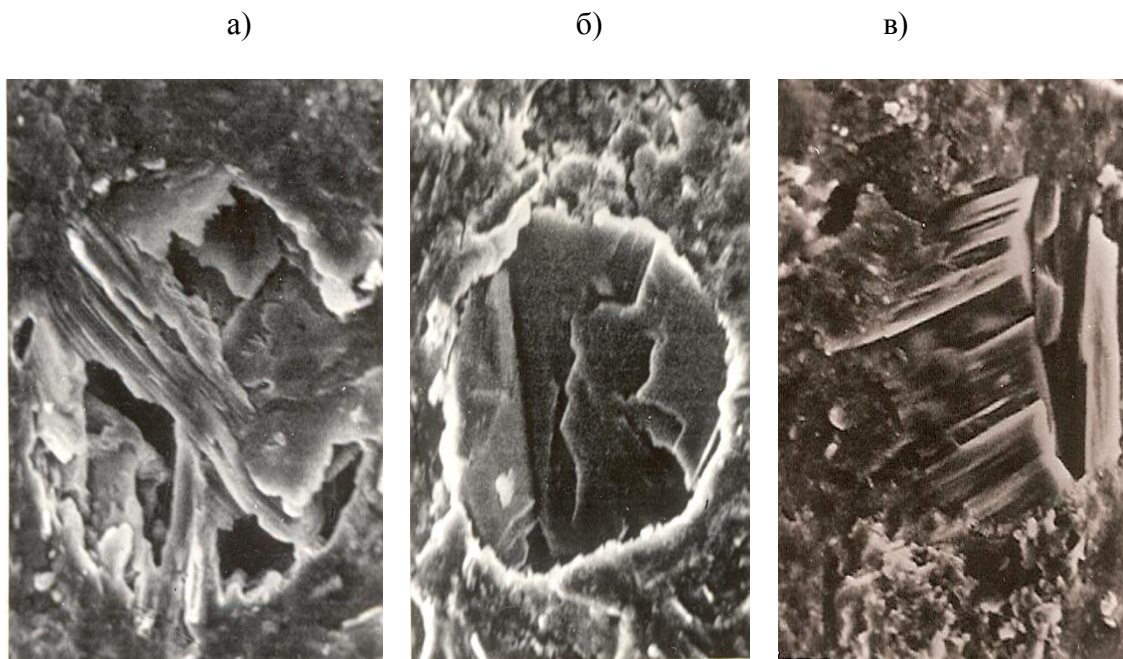
Таблица 2. Потери массы при нагревании цементного камня из модифицированного вяжущего (ММВ) по данным ДТА

Вид вяжущего	Потери массы в % в температурных интервалах, °С			Относительные потери массы, %
	20-200	20-600	20-1000	
ПЦ М400	4,9	13,5	23	36
ММВ	5,2	12,3	22	41

На электронных микроскопах исследованы формы, размеры, расположение и вид кристаллов, получены объемные изображения, определены составы отдельных участков цементного камня. Исследованы процессы прорастания фаз СН и С-S-H, а так же изменения морфологии гидратов. Количественная оценка распределения микро неоднородности (от 2 до 100 нм) в субмикроскопической структуре камня проведена методом малоуглового рассеяния.

Комплексные добавки значительно изменяют скорость зарождения гидратов. Уже через 3 мин после затворения вяжущего водой появляются первые игольчатые новообразования, указывающие на интенсификацию процесса гидратации. При увеличении 2000 раз наблюдаются микропоры размером 2-3 мкм. В 3 суточном возрасте твердения на дне таких пор встречаются шестигранные призматические кристаллы портландита, что свидетельствует о сильной начальной пересыщения жидкой фазы ионами Ca^{2+} . Дальнейшая перекристаллизация и рост гексагональных кристаллов портландита подчиняются законам коллективного роста и протекают метасоматически.

В процессе твердения портландит связывается с активным кремнеземом комплексной добавки. При этом образуется наиболее типичная форма CSH (1), представляющего собой большие, но очень тонкие листы или фольгу толщиной, равной толщине основного слоя. В отличие от контрольного, в цементном камне с комплексными добавками в портландитовые блоки плотно срастаются с цементной гелю, образуя монолит геля и СН или области их взаимного прорастания (рис. 1).



а – образование аморфного портландита (в 90-суточном возрасте твердения); б – микропоры цементного камня уплотняются тонкими листами с фольгой CSH (1) (в 180 сут возрасте твердения); в – срастание портландитовых блоков с гелеобразной CSH.

Рис. 1. Микроструктура модифицированных вяжущих веществ, x2000

Определенное изменение надмолекулярной структуры показывает логарифмические кривые РМУ цементного камня в условиях сухого жаркого климата. Незначительный рост микропористости является следствием гидратации от времени твердения. Улучшения субмикроскопической структуры наблюдаются с незначительным ростом размера эффективного радиуса микропор от 10,5 до 010,8 нм, что возможно связано с заполнением крупных пор (более 100 нм) гидросиликатами кальция. Анализ зависимости расчетных значений максимального, минимального и эффективных радиусов микропор от времени и условий твердения показал, что минимальный разброс значения радиусов микропор ($R_{\max} \rightarrow R_{\min}$) наблюдается при 14-суточном возрасте твердения.

Выводы:

1. В разработанных составах модифицированных многокомпонентных вяжущих реализованы основные принципы получения вяжущих низкой водопотребности, в соответствии с которыми механохимическая активация приводит к частичному диспергированию зерен вяжущего по слабым связям и механической деструкции элементов их структуры, существенному увеличению количества активных центров в единице объема.

2. Высокая прочность цементного камня на модифицированном многокомпонентном вяжущем обусловлена составом и строением гидратных новообразований, представленных преимущественно длинноволокнистыми, низкоосновными гидросиликатами кальция на поверхностях уже образованных кристаллов (эффект эпитаксии) и отсутствием видимых дефектов структуры.

3. Для обеспечения формирования структуры цементного камня с минимальной пористостью и повышенной прочностью необходимо обеспечить стабилизацию состава гидратных новообразований, предотвращение их фазовых переходов, регулирование процесса гидратации, оптимальное соотношение кристаллической гелеобразной масс в продуктах гидратации путем подбора состава минеральных добавок и условия твердения.

4. Дополнительным источником образования низкоосновных гидросиликатов кальция служит пуццоланическая реакция, протекающая с поглощением выделяющегося при гидратации клинкерных минералов портландита аморфным кремнеземом комплексной добавки, обеспечивая, тем самым, остановку кристаллизации этtringита в более поздние сроки твердения.

5. Результаты проведенных исследований показали возможность направленного управления процессом гидратации и синтеза прочности цементного камня, которые можно осуществлять путем регулирования минералогического состава цемента, вида минеральной и химической добавок.

Литература:

1. Neville A.M., Brooks J. J. *Concrete technology* //Prentice Hall. – 2010. – 392 с.
2. Shoaib M. M., Balaha M.M., Abdel-Rahman A.G. *Influence of cement kiln dust on the mechanical properties of concrete* //Cem. Concr. Res. – 2000. – № 30. – P. 371-377.
3. Olson R., Neubauer G., Jennings H. *Damage to the pore structure portland cements paste by mercury intrusion* //Journ. of Amer. Ceram. Soc. – 1997. – № 9. – P. 2454-2458.
4. Le Chatelier H. *Crystalloids against Colloids in the theory of Cements* //Trans. Farad. Soc. – 2002. № 14. – P. 8-11.
5. Michaelis W. *Der Erhartungsprozess der Kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel* //Kolloid Zeitschrift. – 1999. – № 5. – P. 9-22.
6. Жакипбеков Ш.К. *Многокомпонентное вяжущее на основе горнодобывающей промышленности* //Комплексное использование минерального сырья. – Алма-Ата, 1994, № 4. – С. 61-64.
7. Жакипбеков Ш.К., Шалтабаева С.Т. *Модифицированные вяжущие вещества и особенности процесса их гидратации* //Архитектура. Строительство. Дизайн. – Ташкент, ТАСИ, 2009. – № 3-4. – С. 28-30.
8. Миронов С.А., Малинский Е.Н. *Основы технологии бетона в условиях сухого жаркого климата.* – М.: Стройиздат, 1985. – 316 с.
9. Жакипбеков Ш.К., Акмалаев К.А. *Высокопрочный бетон на основе местных малоклинкерных вяжущих веществ* //Труды Международной научной конференции «Рахматулинские-Ормонбековские чтения» //Материаловедение: Бишкек, 2013, №2. – С. 193-195.
10. Смирнов Б.И. *Дислокационная структура и упрочнение кристаллов.* – Л.: Наука, 1981. – 236 с.

УДК 502/504(574.51)

Бугаева А.А., магистрант специальности 5В060800 – Экология, ЖГУ

им. И. Жансугурова

Андасбаев Е.С., д.т.н., профессор кафедры физики и МПФ ЖГУ

им. И. Жансугурова, академик Международной академии информатизации (МАИН), член-корреспондент Российской академии естествознания

Кенжебеков А.К., к.т.н., академический профессор, заведующий научной лабораторией «Региональные экологические исследования»

научно-исследовательского кластера ЖГУ им. И. Жансугурова

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РАЙОНА ОЗЕРА АЛАКОЛЬ

В связи с увеличением антропогенной нагрузки исследование и оценка экологического состояния атмосферного воздуха района озера Алаколь является актуальной.

Ключевые слова: водно-болотные угодья, исследование атмосферного воздуха.

Антропогендік қысымның артуына байланысты Алакөл көлі орналасқан ауданның экологиялық күйін зерттеу және бағалау өте көкейтесті.

Түйін сөздер: батпақты сулы аймақтар, атмосфералық ауаны зерттеу.

Due to the increasing of anthropogenic load research and evaluation of air district Alakol lake ecological status is a relevant.

Keywords: wetlands, air research.

Водно-болотными угодьями (ВБУ) называют естественные или антропогенные водоемы и окружающие их прибрежные территории, на которых вода является основным жизнеобеспечивающим фактором. На крайнем востоке республики находится одно из наиболее значимых ВБУ – Алаколь-Сасыккольская система озер[1].

Обладая значительным воспроизводственным потенциалом, это ВБУ, тем не менее, испытывает значительный антропогенный пресс. В бассейнах питающих озера рек и на побережьях озер интенсивно развивается фермерство, непосредственно в самих озерах – рыболовство, на Алаколе – массовый туризм. Возникла необходимость принятия эффективных мер охраны этой глобально значимой территории. При этом базовой основой для практических действий является оценка современного состояния основных компонентов биосферы ВБУ [1, 2].

Одним из важнейших компонентов биосферы является атмосферный воздух. Исследование состояния атмосферного воздуха района озера Алаколь проводилось в два этапа – отбор проб и их анализ.

Изучение состояния воздушной среды и содержания в ней вредных веществ, проводили согласно требованиям ГОСТ 17.2.6.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования [3, 4].

Отбор проб воздуха проводился в районе озера Алаколь, а также близлежащих населенных пунктах Акши, Коктума, Жайпак, реки Ыргайты и Тентек. Одновременно с отбором проб были определены погодные условия, температура, направление и скорость ветра, влажность воздуха.

Исследования и обработка результатов проводились в научной лаборатории «Региональные экологические исследования» Жетысуского государственного университета им И. Жансугурова, подтвердившей наличие условий, необходимых для выполнения измерений, в закрепленной за лабораторией деятельности: определение тяжелых металлов и других ингредиентов в атмосферном воздухе, поверхностных водах, почве, определения рН в водных растворах. Оборудование лаборатории прошло государственную поверку, что подтверждено сертификатами от 23.11.2015 г.

При проведении исследования степени загрязнения атмосферного воздуха района озера Алаколь был использован метод с фильтрацией пыли (весовой метод определения запыленности воздуха) с использованием электроасpirатора марки ПУ-4Э (рис. 1).



Рис. 1. Аспиратор ПУ-4Э

Объем пробы воздуха, взятый для анализа, привели к нормальным условиям при температуре 20 °С и атмосферном давлении 760 мм рт. ст.

Весовую концентрацию пыли C (мг/м³) определяли по формуле:

$$C = (m_2 - m_1) / V_0 \quad (1.1)$$

где $m_2 - m_1$ – привес фильтра, мг;

V_0 – объем воздуха, прошедшего через фильтр, приведенный к стандартным условиям, м³.

Расчет объема отобранной пробы, приведенной к нормальным условиям, производили по формуле:

$$V_0 = V \frac{273 \cdot B}{(273 + t) \cdot 760} \quad (1.2)$$

где V_0 – объем отобранной пробы воздуха, приведенной к нормальным условиям, м^3 ;

V – объем пробы воздуха, прошедшего через ротаметр, м^3 ;

B – атмосферное давление при отборе проб воздуха, мм рт. ст.;

t – температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

Объем пробы воздуха, прошедшего через ротаметр, в м^3 , рассчитывали исходя из показаний ротаметра Π (л/мин) и времени отбора пробы

$$V = \frac{\Pi \cdot \tau}{1000} \quad (1.3)$$

где τ – время отбора пробы, мин;

Π – объем отобранного воздуха, л/мин.

Записывали результаты исследования концентрации пыли в воздухе, сделали вывод о соответствии отобранной пробы существующим нормативам (ПДК_{мр}); занесли данные в таблицы [3, 4].

Определение концентрации CO проводилось на газоанализаторе «ОКА-92Т- O_2 - CO » (рис. 2).

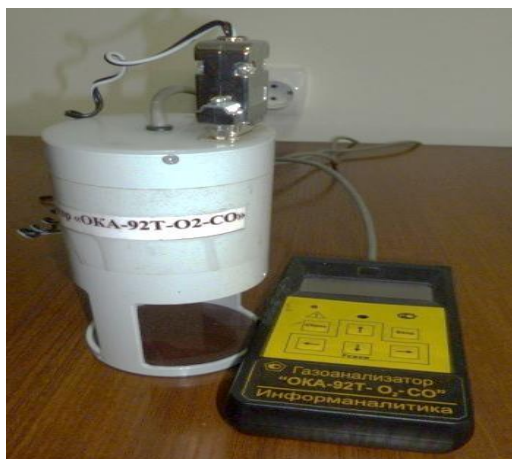


Рис. 2. Газоанализатор «ОКА-92Т- O_2 - CO »

Результаты исследования проб воздуха района озера Алаколь представлены в табл. 1.

Таблица 1. Концентрация пыли в пробах воздуха на берегу озера Алаколь (мг/м³)

Проба №	Вес фильтра до отбора пробы, мг	Вес фильтра после отбора пробы, мг	Вес пыли, мг	Концентрация пыли, мг/м ³	Время отбора проб, мин
1	160,00	161,00	0,10	0,11	5
2	156,00	157,00	0,10	0,11	5
3	158,00	160,00	0,20	0,22	5
4	159,00	160,00	0,10	0,11	5
5	160,00	161,00	0,10	0,11	5
6	162,00	165,00	0,30	0,16	10
7	161,00	164,00	0,30	0,16	10
8	157,00	159,00	0,20	0,11	10
9	157,00	160,00	0,30	0,06	10
10	160,00	164,00	0,40	0,20	10
11	163,00	167,00	0,40	0,11	20
12	158,00	164,00	0,60	0,16	20
13	157,00	161,00	0,40	0,11	20
14	158,00	161,00	0,30	0,01	20
15	158,00	163,00	0,50	0,13	20
ПДК пыли, мг/м ³				0,5	

Результаты проведенных исследований показали, что концентрация пыли не превышает предельно допустимые концентрации.

Результаты исследования проб воздуха в районе реки Тентек представлены в табл. 2.

Таблица 2. Концентрация пыли в пробах на берегу реки Тентек (мг/м³)

Проба №	Вес фильтра до отбора проб, мг	Вес фильтра после отбора проб, мг	Вес пыли, мг	Концентрация пыли, мг/м ³	Время отбора проб, мин
1	163,00	167,00	0,40	0,11	20
2	158,00	164,00	0,60	0,16	20
3	157,00	161,00	0,40	0,11	20
4	158,00	161,00	0,30	0,08	20
5	158,00	163,00	0,50	0,13	20
ПДК пыли, мг/м ³				0,50	

Результаты исследования показывают, что концентрация пыли в пробах на берегу р. Тентек не превышает предельно допустимую [5, 6].

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать **вывод:** концентрация пыли, CO₂ в пробах воздуха в районе озера Алаколь, а также в близлежащих населенных пунктах Акши, Коктума, реке Ырғайты, реке Тентек не превышает предельно допустимую.

Литература:

1. Бурликбаева М.Ж., Курочкина Л.Я., Кащеева В.А. и др. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана (Алаколь – Сасыккольская система озер). – Астана, 2007. – 271 с.
2. Министерство образования и науки РК, КазНУ им аль-Фараби, Научно-исследовательский институт проблем экологии. Научно-познавательный атлас: Путешествие по Приалаколю. – Алматы, 2014.
3. ГОСТ 17.2.6.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования.
4. Методы и средства контроля и измерений: Методические указания по выполнению практических/лабораторных работ для студентов по специальности 050731 – «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» очного и заочного форм обучения /сост. Б.З. Омарова, С.Н. Ефремова. – Павлодар: Кереку, 2008. – 54 с.
5. Исследования туристско-рекреационного потенциала Алакольского бассейна в целях развития рекреации и туризма // Промежуточный отчет о научно-исследовательской работе. – Алматы: МОН РК, РГП Казахский национальный университет имени аль-Фараби, ДГП Научно-исследовательский институт проблем экологии. – Алматы, 2012. – 110 с.
6. Андасбаев Е.С., Кенжебеков А.К., Канагатов Ж.Ж., Ержанова А.Б. Экологическое состояние Алматинской области. – Талдыкорган: Издательский отдел «Жетісу университеті» Жетысуск. гос. ун-та им. И. Жансугурова, 2013. – 278 с.

ӘОЖ 532.5:626.83

Әбдіраманов Ә., т.ғ.д., профессор

Жабағиева Қ., PhD докторант, М.Х. Дулати атындағы ТарМУ, Тараз қ.

АҒЫН АРАЛАСУЫНДАҒЫ АРЫННЫҢ ШЫҒЫНДАЛУЫ

Арын шығынын есептеу, гидроциклондағы ағын қозғалыстарының әрқайсысын жеке қарастырып, сосын олардың жиынтығын синтездеп, күрделі қозғалыс механизмі туралы жалпы түсінік алуға мүмкіндік тудырады.

Түйін сөздер: гидроциклон, сұйықтық, вакуум, конус, арын шығыны, нөлдік өстік жылдамдықтар беті.

Расчет потери напора дает возможность раздельного рассмотрения движения каждого из потоков в гидроциклоне в отдельности, затем,

синтезировав их в совокупность, получить общее представление о механизме этого сложного движения.

Ключевые слова: гидроциклон, жидкость, вакуум, конус, потеря напора, поверхность нулевых осевых скоростей.

Calculation of the pressure loss, allows separate consideration of the motion of each of the streams in a hydrocyclone to separate, then synthesize them into a set of get a general idea about the mechanism of this complex movement.

Keywords: hydrocyclone, liquid, vacuum, cone, head loss, the surface of zero axial velocity.

Гидроциклондағы арын шығынын есептеу, аппараттағы сұйықтық қозғалысының ерекшелігін ескеру арқылы іске асырылады. Талқылауға оңай болу үшін, сыртқы қабырғаға жанасқан төмен бағытталған ағын мен ішкі өс айналасындағы жоғары бағытталған ағын арасын бөліп тұратын, нөлдік өстік жылдамдықтар бетін енгіземіз [1, 2, 3, 4]. Ол гидроциклондағы ағын қозғалыстарының әрқайсысын жеке қарастырып, сосын, олардың жиынтығын синтездеп күрделі қозғалыс механизмі туралы жалпы түсінік алуға мүмкіндік тудырады. Су аққыш келте құбырдың ұзындығы цилиндрлік бөліктің биіктігіне тең болғандықтан, соңғысында, сұйық қозғалысын екі коаксальді цилиндрлік құбырлар арасындағы бұралған қозғалыс деп қарастыруға болады. Бұл ағын аппараттың конустық бөлігіне өте бере жол бойында ауыспалы өтімдермен құм шығатын тетікке қарай қалай қозғалса, су аққышқа қарай дәл солай қозғалады. Сол кезде сыртқы қабырғаға жанасқан ағын конустың қабырғасы мен нөлдік өстік жылдамдықтар беті арасында, ал ішкі өс айналасындағы ағын нөлдік өстік жылдамдықтар беті мен су-ауа қоспасы шегінің арасында орналасады.

Гидроциклондағы жалпы арын шығыны [5] циклондағы массаны араластыруға $h_{w.ap}$, жергілікті кедергіге $h_{w.жк}$, ішкі тұтқырлыққа $h_{w.i}$, аппарат қабырғаларына үйкелуге $h_{w.үй}$ кететін шығындардан жинақталады, басқаша айтқанда

$$\sum h_w = h_{w.ap} + h_{w.жк} + h_{w.i} + h_{w.үй} \quad (1)$$

Арын шығынының бұл түрі ағындардың әрқайсысы жол бойында ауыспалы өтіммен қозғалыста болатын, аппараттың конустық бөлігінде пайда болады.

$\Delta t = 1 \text{сек}$ уақыт ішінде dz аралыққа бір-бірінен қалысатын, I-I және II-II, екі қиманы қарастырайық. Сонда қозғалыс санының өзгеруі туралы теоремаға негізделіп алатынымыз:

$$\rho \left(\alpha_2 \bar{g}_{z_2}^2 \omega_2 - \alpha_1 \bar{g}_{z_1}^2 \omega_1 \right) = F, \quad (2)$$

мұндағы, $\bar{g}_{z_1}, \bar{g}_{z_2}$ – сәйкес түрде, I және II қимадағы, өстік жылдамдықтардың орташа мәндері;

ω_1, ω_2 – сәйкес түрде, I және II қимадағы, көлденең қиманың ауданы;

α_1, α_2 – сәйкес түрде, I және II қимадағы, Буссинеск коэффициенті;

ρ – сұйық тығыздығы;

F – соммалы әсер етуші күш.

Үйкеліс күшін есептемегенде және $\alpha_1 \cong \alpha_2 \cong 1$ болғанда (2) келесі түрде болады

$$\rho g_{z_2}^2 \omega_2 - \rho g_{z_1}^2 \omega_1 = p_1 \omega_1 - p_2 \omega_2, \quad (3)$$

мұндағы, p_1, p_2 - сәйкес түрде, I және II қимадағы қысымның орташа мәндері. Бізге мәлім айналмалы қозғалыс үшін

$$\frac{dh}{dr} = \frac{g_\phi^2}{gr}, \quad (4)$$

мұндағы, g_ϕ – тангенциальді жылдамдық;

r – еркін алынған радиус.

Бұл теңдікке g_ϕ мәнін қойып және оған интегралдау жүргізе отырып берілген қимадағы арын шығынын алуға болады (пъезометрлік арынның өсуі). Төмен және жоғары ағатын ағындарға жеке-жеке арын шығынын анықтаймыз:

1а) төмен ағатын ағын үшін (3) формуласын басқа түрде қайта жазамыз

$$\rho g_{z_{2T}}^2 \omega_{2T} - \rho g_{z_{1T}}^2 \omega_{1T} = p_{1T} \omega_{1T} - p_{2T} \omega_{2T}, \quad (5)$$

мұндағы 1T и 2T индекстері - I және II қиманың төмен ағатын ағынына жатады.

Егер, оның құраушылары пъезометрлік пен ортадан тепкіштің соммасын қысым деп алсақ, онда

$$p_{1T} = \rho g h_{1T} + \rho g h_{1uT} \quad (6)$$

және

$$p_{2T} = \rho g h_{1T} - \rho g dz + \rho g h_{2uT}. \quad (6')$$

h_{1uT} анықтау үшін (4) теңдеуді g_{ϕ_T} белгілі мәнімен интегралдаймыз [1].

$$g_{\phi_H} = g_{\phi_{cm}} \left(\frac{r_u}{r} \right)^n$$

dr r_w дан $r_{ц}$ – ға өзгеру шегінде dh биіктігі h_{1T} дан $h_{1ц}$ –ға өзгереді, сондықтан (4) теңдеу төмендегідей

$$h_{1T} - h_{1uT} = \int_{r_w}^{r_u} \frac{g_{\phi_{cm}}^2}{gr} \left(\frac{r_u}{r} \right)^{2n} dr = \frac{g_{\phi_{cm}}^2}{2gn} \left(\frac{r_u^{2n}}{r_w^{2n}} - 1 \right), \quad (7)$$

немесе

$$h_{1uT} = h_{1T} - \frac{g_{\phi_{cm}}^2}{2gn} \left(\frac{r_u^{2n}}{r_w^{2n}} - 1 \right).$$

Басқаша

$$h_{1uT} = h_{1T} + \frac{g_{\phi_{cm}}^2}{2gn} - \frac{g_{\phi_{cm}}^2}{2gn} \frac{r_u^{2n}}{r_w^{2n}},$$

мұндағы $r_{ц}$ - берілген қимадағы циклон радиусы;

$g_{\phi_{cm}}$ - қабырғаға жанама тангенциальді жылдамдық;

r_w - нөлдік өстік жылдамдықтар бетінің радиусы.

$$g_{\phi_{cm}} = \delta g_z \left(1 - \frac{z}{T} \right)^m; \quad (8)$$

$$r_u = kz + r_{кум};$$

және $r_{w_1} = k_1 z' + r_{epk} = k_1 \left(-a \right) r_{epk}$

(мұнда $k = tg\alpha$; $k_1 = tg\beta$) деп қабылдап [1]

(6) және (6') формулаларын, $n \cong m \cong 0.5$ болғанда, мына түрге келтіреміз

$$p_{1T} = \rho g \left[h_T + 2\delta_1^2 \frac{g_{кум}^2}{2g} \left(1 - \frac{z}{T} \right) \left(\frac{kz + r_{кум}}{k_1 z^1 + r_{epk}} - 1 \right) \right]; \quad (9)$$

$$p_{2T} = \rho g \left[h_T - dh_T + 2\delta_1^2 \frac{g_{кум}^2}{2g} \left(1 - \frac{z + dz}{T} \right) \left(\frac{k \left(\text{ш} + dz \right) r_{кум}}{k_1 \left(\text{ш} + dz^1 \right) r_{epk}} - 1 \right) \right]. \quad (9')$$

мұндағы, $r_{кум}$ – құм өткергіш тесіктің радиусы;

$g_{кум}$ – құм өткергіш құбыршаның қимасы бойынша жылдамдық;

r_{epk} – еркін бет қимасының радиусы.

Ішкі (шет жақтағы, сыртқы) ағынның көлденең қимасының ауданы төмендегі теңдіктерден анықталады:

$$\omega_{1T} = \Pi \left(r_{ш_1}^2 - r_{w_1}^2 \right); \quad (10)$$

$$\omega_{2T} = \Pi \left(r_{ш_2}^2 - r_{w_2}^2 \right). \quad (10')$$

Бұл қималарда өстік жылдамдықтардың орташа мәндері [1] бойынша:

$$\bar{g}_{Z_{1T}}^2 = \bar{g}_{кум}^2 \left(1 - \frac{z}{T} \right); \quad (11)$$

$$\bar{g}_{Z_{2T}}^2 = \bar{g}_{кум}^2 \left(1 - \frac{z + dz}{T} \right). \quad (11')$$

Енді, (5) формулаға $p_1, p_2, g_{Z_{2T}}, \omega_{1T}, \omega_{2T}$ мәндерін қойып және $\omega_{1T} \cong \omega_{2T} = \omega_T$ болғанда, бірқатар түрлендіру жасай отырып, былай жазуға болады:

$$dh_T = \frac{g_{кум}^2}{g} \frac{dz}{T},$$

Интегралдаудан соң:

$$h_T = \frac{2z}{T_k} \frac{g_{кум}^2}{2g} + C.$$

$z = 0$ болғанда, арын шығыны $h_{wT} = 0$, сондықтан интеграл тұрақтысы $C = 0$,

сондықтан

$$h_T = \frac{2z}{T_k} \frac{g_{кум}^2}{2g} = \zeta_{кум} \frac{g_{кум}^2}{2g}, \quad (12)$$

мұндағы, $\zeta_{кум} = \frac{2z}{T_k}$, кедергі коэффициенті.

1б) жоғары ағатын ағын үшін (3) формула төмендегі түрге келеді

$$p_{1.ж} \omega_{1.ж} - p_{2.ж} \omega_{2.ж} = \rho g_{Z_{2.ж}}^2 \omega_{2.ж} - \rho g_{Z_{1.ж}}^2 \omega_{1.ж} \quad (13)$$

мұндағы $p_{1.ж} = \rho g h_{ж} + \rho g h_{1.ж}$

$h_{1.ж}$ (4) формуланы интегралдау арқылы анықталады [1]

$$g_{\varphi} = g_{\varphi_w} \left(\frac{r_w}{r_x} \right)^n \quad (14)$$

$$h_{1.жс} = \int_{r_{ерк}}^{r_w} \frac{g_{\varphi_w}^2 \left(\frac{r_w}{r_x} \right)^{2n}}{g r_x} dr_x = \frac{1}{n} \left(\frac{r_w^{2n}}{r_{ерк}^{2n}} - 1 \right) \frac{g_{\varphi_w}^2}{2g} + h_{ерк}$$

Сондықтан

$$p_{1.жс} = \rho g \left\{ h_{жс} + \frac{g_{\varphi_w}^2}{2gn} \left(\frac{r_w^{2n}}{r_{ерк}^{2n}} - 1 \right) \right\} + p_{ерк}, \quad (15)$$

мұндағы, g_{φ_w} – нөлдік өстік жылдамдық бетіндегі сұйық бөлшектерінің тангенциальді жылдамдығы [1],

$$g_{\varphi_w} = A g_{\kappa-\delta} \left(\frac{R_{\varphi}}{r_{ерк} + k z_{жс}^1} \right)^{1/2},$$

ал

$$p_{1.жс} = \rho g \left\{ h_{жс} + \frac{1}{2gn} A^2 g_{\kappa-\delta}^2 \frac{R_{\varphi}}{r_{ерк} + k z_{ерк}^1} \left(\frac{r_{ерк} + k_1 z_{жс}^1}{r_{ерк}} - 1 \right) \right\}; \quad (16)$$

$$p_{2.жс} = \rho g \left\{ h_{жс} - dh_{жс} + \frac{1}{2gn} A^2 g_{\kappa-\delta}^2 \frac{R_{\varphi}}{r_{ерк} + k \left(z_{жс}^1 + dz_{жс}^1 \right)} \left[\frac{r_{ерк} + k \left(z_{жс}^1 + dz_{жс}^1 \right)}{r_{ерк}} - 1 \right] \right\} \quad (16')$$

Сыртқы ағын мен I және II қимадағы ішкі ағын аудандары:

$$\omega_{1.жс} = \Pi \left(v_{1.жс}^2 - r_{ерк1}^2 \right);$$

$$\omega_{2.жс} = \Pi \left(v_{2.жс}^2 - r_{ерк2}^2 \right).$$

I және II қимадағы ішкі ағынның өстік жылдамдықтарының орташа мәндері [1].

$$\bar{g}_{Z_{1.жс}}^2 = \bar{g}_{Z_{ак}}^2 \left(\frac{z_{жс}^1}{h_{жс}} \right)^{2n};$$

$$\bar{g}_{Z_{2.жс}}^2 = \bar{g}_{Z_{ак}}^2 \left(\frac{z_{жс}^1 + dz_{жс}^1}{h_{жс}} \right)^{2n}$$

(13) – ке $p_{1.жс}, p_{2.жс}, \omega_{1.жс}, \bar{g}_{Z_{1.жс}}, \bar{g}_{Z_{2.жс}}$ мәндерін қойып және алдында көрсетілгендей $k_1 \cong k, \omega_{1.жс} \cong \omega_{2.жс}, n = 0.5, p_{1.жс} - p_{2.жс} = \rho g dh_{жс}$ табамыз:

$$dh_{жс} = \frac{\rho}{\rho g} \bar{g}_{ак}^2 \frac{dz_{жс}^1}{h_{жс}}.$$

Интегралдаудан кейін алатынымыз

$$h_{w.жс} = \frac{2z_{жс}^1}{h_{жс}} \frac{\bar{g}_{ак}^2}{2g} + C.$$

$Z \rightarrow 0$ болғанда арын шығыны $h_{w.жс} \Rightarrow 0$, соған байланысты интеграл тұрақтысы $C=0$.

Онда

$$h_{wж} = \frac{2z}{h_{ж}} \frac{g_{ак}^2}{2g} = \zeta_{wж} \frac{g_{ак}^2}{2g}, \quad (17)$$

мұндағы, $\zeta_{wж} = 2 \frac{z}{h_{ж}} = 2 \left(\frac{z}{h_{ж}} - \frac{a}{h_{ж}} \right)$

Гидроциклонның конустық бөлігіндегі ағынның араласуына кететін арынның жалпы шығындары

$$h_{w.ap} = h_{wT} + h_{wж} = \frac{2z}{T_k} \frac{g_{кум}^2}{2g} + \frac{2z}{h_{ж}} \frac{g_{ак}^2}{2g}$$

немесе

$$h_{w.ap} = \zeta_{кум} \frac{g_{кум}^2}{2g} + \zeta_{wеер} \frac{g_{ак}^2}{2g}$$

мұндағы, $g_{ак}$ – аққыш құбыр қимасындағы жылдамдық;

Қарқынды араласу ($z \rightarrow T_k, z \rightarrow h_{ж}$ болғанда), конустық бөлікте жүретіндіктен, соңында алатынымыз [5]

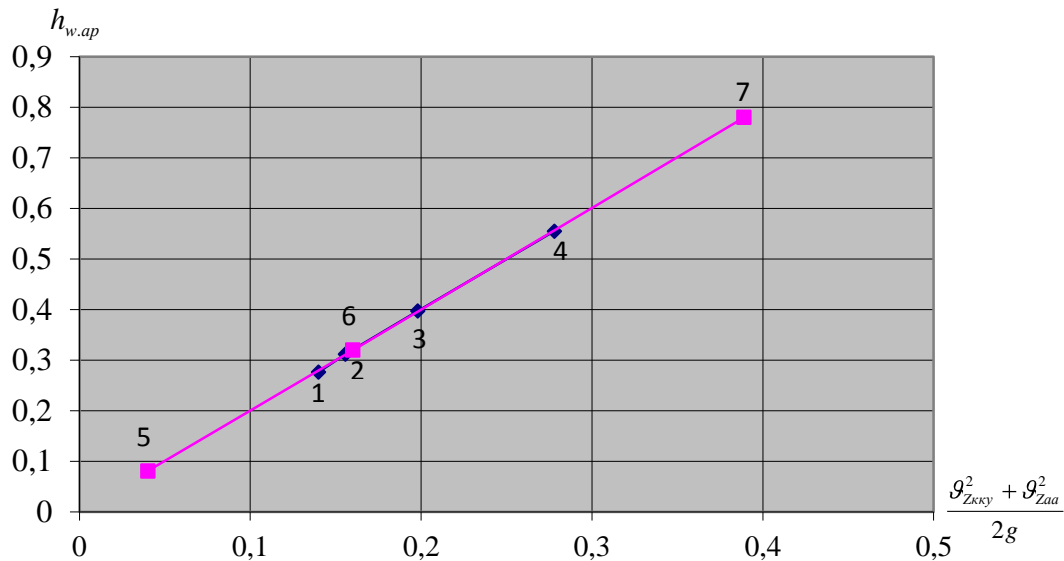
$$h_{w.ap} = 2 \frac{g_z^2}{2g} + 2 \frac{\bar{g}_{Zaa}^2}{2g} = 2 \left(\frac{g_z^2 + g_{Zaa}^2}{2g} \right) \quad (18)$$

Гидроциклонның конустық бөлігінде ағын араласуына арын шығынын есебі кестеге келтіріліп, график түрінде салыстырылды (1-кесте, 1-сурет).

$$h_{w.ap} = 2 \left(\frac{g_{Zккy}^2 + g_{Zaa}^2}{2g} \right) = \zeta_{w.ap} \left(\frac{g_{Zккy}^2 + g_{Zaa}^2}{2g} \right), \text{ мұнда } \zeta_{w.ap} = 2$$

1-кесте. Гидроциклондағы ағын араласуына шығындалатын арынды есептеу

№	$g_{zккy}$	g_{Zaa}	$h_{w.ap}$	$\frac{g_{Zккy}^2 + g_{Zaa}^2}{2g}$
1	2	3	4	5
Ә. Әбдірамановтың тәжірибе мәліметтері [6]				
1	1,33	0,97	0,2765	0,14
2	1,35	1,11	0,31169	0,1557
3	1,39	1,40	0,397	0,198
4	1,41	1,86	0,555	0,278
А.И. Жанғариннің тәжірибе мәліметтері [7]				
5	2,39	1,39	0,780	0,389
6	1,41	1,08	0,32	0,16
7	0,71	0,54	0,081	0,04



1,2,3,4 [6]; 5,6,7 [7]

1-сурет. $h_{w.ap} = f\left(\frac{g^2_{Z_{kky}} + g^2_{Z_{aa}}}{2g}\right)$ тәуелділігінің графигі

Сынақ мәліметтерінен алынған графигтің негізінде, гидроциклондағы ағын араласуына кететін арын шығындарын $h_{w.ap}$ есептеу арқылы оның $\frac{g^2_{Z_{kky}} + g^2_{Z_{aa}}}{2g}$ қатынасына тәуелділігі анықталды, яғни орташа жылдамдық артқан сайын арын шығыны көбейеді.

Әдебиет:

1. Абдураманов А. Гидравлика гидроциклонов и гидроциклонных насосных установок. Тараз: «Сенім», 2011. – 296 с.
2. Абдураманов А.А., Жабагиева К.Р. Потери напора в конфузорах и диффузорах / Мат. междунар. науч.-практ. конф. «Инновационный менеджмент и технологии в эпоху глобализации». – Rapadura, Sri Lanka, 2015. – 7с.
3. Жабагиева Қ.Р. Гидроциклонды камера элементтеріндегі арын шығындары /Мат. междунар. научно-практ. конф. молодых ученых и студентов «Молодежь в системе инновационного развития современной науки». – Рудный, 2015. – 5 б.
4. Альтшуль А.Д. Гидравлические потери на трение в трубопроводах. – М. – Л.: Госэнергоиздат, 1964. – 256 с.
5. Абдураманов А.А., Жабагиева К.Р. Общие потери напора в гидроциклоне /Тезисы докладов 2-ой Междунар. науч. конф. «Проблемы современной механики». – Алматы: Казахстан, 2006. – 1 с.
6. Абдураманов А.А. Основы гидравлики гидроциклонных насосных установок: Дис... докт. техн. наук. – М., 1987. – 37 с.
7. Жангарин А.И. Режим работы низконапорных гидроциклонов: Дис.... канд. техн. наук. – Алматы, 1962. – 163 с.

УДК 621.47

Высоцкая Е.С., КазГАСА, г. Алматы, Казахстан

Нуршанов С.А., науч. рук., к.т.н., ассоц. профессор ФОС КазГАСА

ПОДДЕРЖАНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ ВОДЫ В СОЛНЕЧНОМ ПРУДУ

Общей проблемой в использовании солнечного пруда является рост различных видов водорослей и бактериальных популяций, что сказывается на ясности рассола и, следовательно, ухудшает важные характеристики бассейна, такие как возможность прогреваться.

Ключевые слова: солнечный пруд, ясность, мутность, водоросли, тяжелые металлы.

Күн бөгетін қолданудағы ортақ проблема түрлі балдырлар мен бактерия популяциясының өсуі болып табылады, себебі олар тұздықтың айқындығына, яғни бассейнің жылыну мүмкіндігі сияқты маңызды көрсеткіштерге әсер етеді.

Түйінді сөздер: күн бөгеті, айқындық, бұлдырлық, балдырлар, ауыр металдар.

There is a common problem in using solar ponds is the growth of various species of algae and bacterial populations, which affects the brine clarity and hence, degrades an important basin characteristics, such as the ability to warm up.

Keywords: solar pond, clarity, turbidity, algae, heavy metals.

Солнечный пруд (рис. 1) в качестве солнечного коллектора зависит от светопропускных способностей воды в зоне ее хранения. Ясность рассола – это один из наиболее важных факторов в достижении хорошей производительности тепла и стабильности – чем выше температура, тем выше производительность. Поэтому важно поддерживать ясность солнечного пруда для максимального использования солнечной радиации [3].

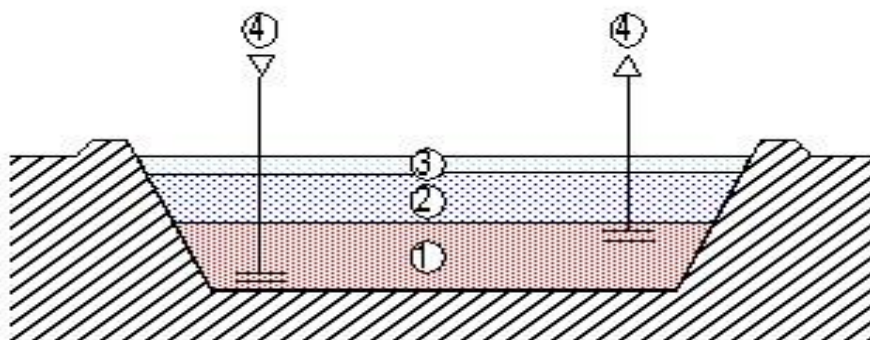


Рис. 1. Схема солнечного пруда

Мутность (рис. 2) широко используется как главный показатель прозрачности воды в водоочистной отрасли. Он используется для определения относи-

тельной прозрачности рассолов пруда. Наличие загрязняющих веществ в воде является причиной становления мутности.



Рис. 2. Изменение мутности пруда

Измерение мутности можно произвести практическим методом. Для этого необходимо визуальное наблюдение за рассолом, а именно, за его цветом, запахом и скоплением загрязнений в пруду.

Кислотность среды имеет важное значение для множества химических процессов, и возможность протекания или результат той или иной реакции часто зависит от pH среды. Для грубой оценки концентрации водородных ионов широко используются кислотно-основные индикаторы.

Измерение растворенного кислорода является очень важным параметром для фотосинтетической активности водорослей и микроорганизмов.

Существуют две естественные причины наличия растворённого кислорода в воде: попадание в воду из окружающей атмосферы, где содержащийся в окружающем воздухе кислород легко смешивается с водой до степени насыщения при движении воды; или через фотосинтез, когда кислород вырабатывается водными растениями и водорослями как побочный продукт фотосинтеза.

Чистая вода необходима для корректной работы солнечного пруда. Прозрачность воды солнечных прудов значительно влияет на различные виды водорослей и бактерий. Водоросли растут почти везде, где есть вода. Они наиболее обильны и разнообразны в океанах, озерах, прудах, ручьях и болотах. Популяции водорослей в водоеме зависят от питательных веществ, температуры и освещенности. Избыток питательных веществ, главным образом азота и фосфора, могут становиться причиной цветения водорослей. Потенциально токсичные сине-зеленые водоросли (цианобактерии) влияют на качество воды, вызывая специфический вкус, запах и обесцвечивание. Многие водоросли являются одноклеточными, и их размер составляет лишь несколько микрометров.

Большое наличие водорослей создаст нестабильность в пруду, так как они поглощают свет и создают области высокого градиента температуры. Эффективность также будет зависеть от того, насколько меньше света проникает на дно пруда [1].



Рис. 3. Образование сине-зеленых водорослей в пруду

Пробы воды были собраны из трех разных слоев (глубин) солнечного пруда для микроскопического анализа и расследования цвета. Различные виды водорослей и микроорганизмов идентифицированы с помощью микроскопического анализа. Фотографии были сделаны под большими увеличениями. Цвет воды обусловлен органическим материалом, который обычно получают из разлагающейся растительности. Изучены различные типы водорослей, которые были обнаружены в солнечном пруду: Сине–зеленые (*Phormidium*) (см. рис. 4 и 5), Зеленые (*Anabaena*), Десмиды (*Cosmarium*) (см. рис. 6), Диатомовые Водоросли (*Амфора*), Динофлагелляты (*Euglena*), Нитчатые (*Oedogonium*) [5].

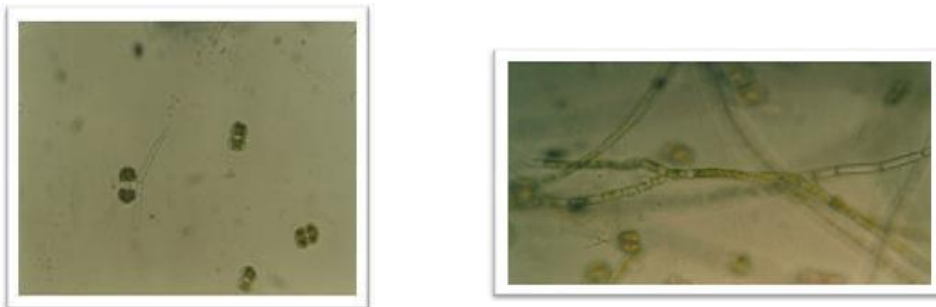


Рис. 4, 5. Сине-зеленые водоросли Формидиум пластинчатый

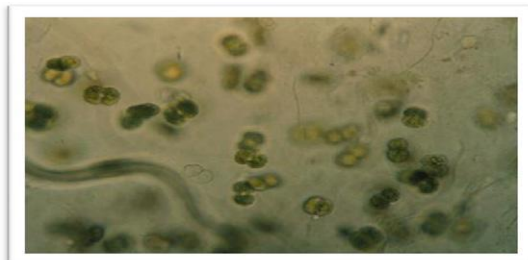
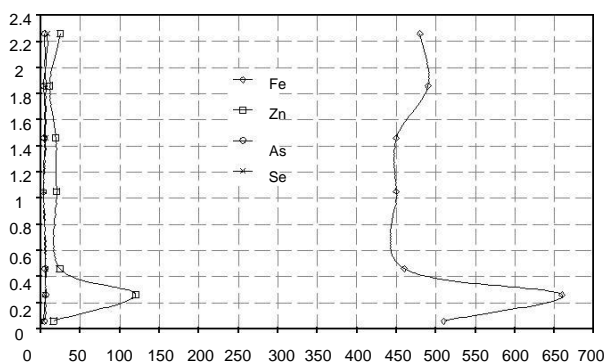


Рис. 6. Космариум

Цвет и содержание соли в воде были исследованы путем проведения химического анализа с использованием метода индуктивно связанной плазмой и анализ общего органического углерода. Пробы воды были собраны со дна пруда для исследования цвета в присутствующих образцах. Результат указывает,

что концентрация общего органического углерода в хлористом магнии и хлористом натрии солнечного пруда составляет 410 мг/л. Содержание железа и марганца было высоким, 660 мг/л и 550 мг/л, соответственно.

Концентрация соли также влияет на прозрачность пруда. Соль и маточный раствор (жидкость, остающаяся после выделения из раствора кристаллов растворенного вещества), которые были использованы в пруду, были загрязнены тяжелыми металлами такими, как мышьяк, цинк и селен и железо, как показано на рис. 7 [2].



Zn, As, Se, Fe (mg/l)

Рис. 7. Профиль концентрации тяжелых металлов пруда из хлорида натрия

Тяжелые металлы могут влиять на мутность воды, вызывая окрашивание воды из-за соединений таких, как гидратированные оксиды металлов.

Существует два метода уменьшения мутности в солнечных прудах.

Далее рассматриваем **влияние соляной кислоты на рост водорослей и ясность**. Могут быть использованы различные химические методы, чтобы поддерживать прозрачность воды и, в том числе подкисление, хлорирование, фильтрация и альгицидное дополнение. Некоторые эффективные методы очищения были использованы в солнечном пруду такие, как добавление кислот, полимеризации, и насыщенность. В этом исследовании соляная кислота используется для удаления роста водорослей и поддержания ясности.

В солнечном пруду с хлоридом натрия была использована разбавленная хлористо-водородная (соляная) кислота. Это было сделано для поддержания pH для контроля за ростом водорослей и нерастворимых неорганических соединений. Кислота была добавлена к поверхности. Смешивание является важным, поскольку HCl имеет высокий удельный вес и при добавлении к поверхности водоема, кислота постепенно и медленно перемешивают в пруд.

Рисунок 8, 9 показывает pH и мутность профилей до и после кислотного дополнения для хлорид натрия солнечного пруда. Видно, что мутность пруда значительно уменьшилась после того, кислоты и уровень pH немного опускается на дно пруда. Было отмечено из экспериментальных исследований, что значение pH должно быть ниже 4.5 для низкой мутности. Результаты показали, что подкисление с помощью HCl было лучшей техникой для контроля органических веществ и ясности пруда. Когда кислота была использована для борьбы с ро-

стом водорослей, мутность значительно снизилась, что вылилось в улучшение теплотехнических характеристик солнечного пруда [4].

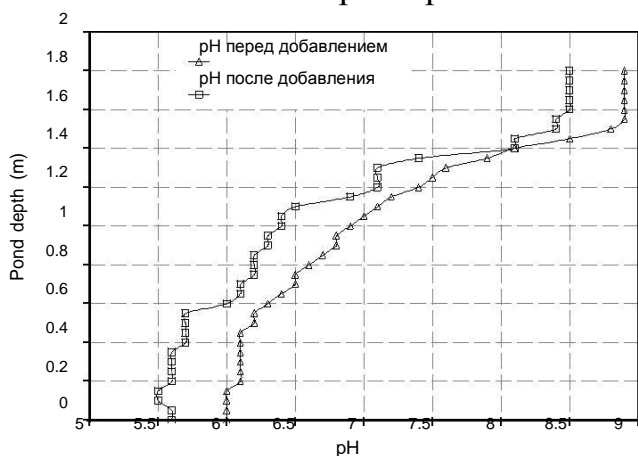


Рис. 8. pH профиль кислотной обработки солнечного пруда (до и после).

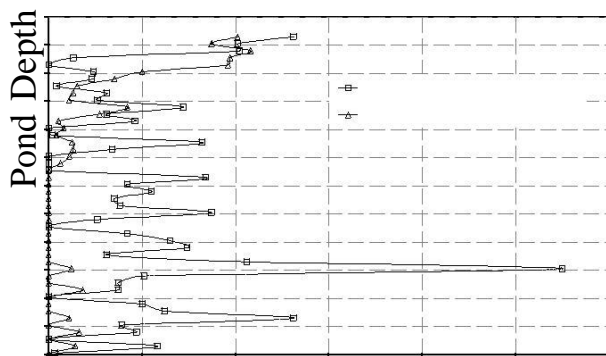


Рис. 9. Профиль мутности солнечного пруда с использованием артемий (до и после)

Далее будет рассмотрен **эффект использования артемий на рост водорослей и ясность**. Артемии (рис. 10) – очень маленькие прозрачные организмы около 1 см в размере. Артемия обладает устойчивостью и к загрязнению среды обитания, и в том числе к высоким концентрациям сероводорода. Этим объясняется то обстоятельство, что во многих соленых водоемах, зараженных сероводородом, практически выживает только артемия. В природе артемия питается микроводорослями, бактериями, мелкими простейшими, детритом. Использование артемий в качестве естественного лечения прозрачности воды было успешным. Тем не менее, было также отмечено, что они уменьшаются в количестве, как вода становится яснее. На рис. 9 показаны профили мутности рассола до использования артемий и 2 недели после. Результаты показали, что мутность в пруду снизилась почти к нулю. Естественное лечение с использованием артемий было очень успешным в контроле прозрачности.



Рис. 10. Артемии

Мониторинг растворенного кислорода является очень важным параметром для фотосинтетической активности водорослей и микроорганизмов. На рисунке 11 показан профиль растворенного кислорода. Видно, что концентрация растворенного кислорода была ноль без артемий, а через 2 недели повышается примерно до 2 миллиграммов на литр. Было отмечено, что артемии не могли выжить в пруду с хлорид натрия из-за недостатка кислорода и наличия тяжелых металлов таких, как цинк, мышьяк и селен (см. рис. 7). Результаты показывают, что приемлемый диапазон уровня содержания кислорода для выживания артемий в водоеме составляет 2-3 промилле. Примечательно, что артемии являются не единственными потребителями бактерий кислорода; фитопланктон и зоопланктон также потребляют большие объемы кислорода. Большое количество водорослей является также причиной истощения кислорода [6].

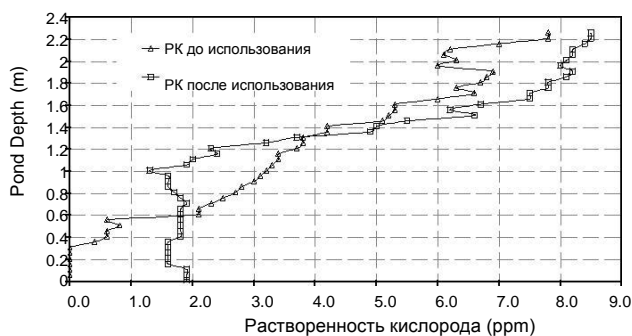


Рис. 11. Профиль растворенного кислорода пруда из хлорид натрия с использованием артемий (до и после)

Были исследованы методы для улучшения ясности градиента солености солнечного пруда и сделаны выводы относительно наиболее перспективных методов по достижению максимальной ясности солнечного пруда. В данном исследовании выявлены преимущества и недостатки использования артемий и кислоты для сохранения ясности солнечных прудов. Эффективность и преимущества артемий поверх гидро-хлорноватой кислоты являются подавляющим, как показали результаты, и они являются более экологически приемлемыми. Но артемии могут выжить в солнечном пруду с тяжелым ростом водорослей.

Исходя из вышеизложенного, следует, что соляная кислота может использоваться изначально как шоковая терапия, чтобы убить все водоросли, а затем могут быть использованы артемии в качестве контроля за ростом водорослей и поддержания прозрачности рассола. Этот анализ показал, что, используя комбинацию химического и натурального лечения, ясность солнечного пруда и его тепловая эффективность могут быть улучшены.

Литература:

1. Akbarzadeh A., Andrews J., 2005. *Integration of solar ponds in salinity mitigation schemes to produce low grade heat for industrial process heating, desalination and power. In ISES – 2005 Solar World Congress. Orlando, Florida, USA.*
2. Akbarzadeh A., Andrews J., Golding P., 2008. *Solar ponds, in solar energy conversion and photoenergy systems. In: Julian Blanco Galvez, S.M.R. (Ed.), Encyclopedia of Life Support Systems. Eolss Publishers, Oxford, UK.*
3. Akbarzadeh A., Andrews J., Golding P., 2005. *Solar pond technologies: a review and future directions in advances in solar energy. Earthscan, UK, pp. 233–294.*
4. Karim C., Slim Z., Kais C., Jomaa S.M., Akbarzadeh A., 2010. *Experimental study of the salt gradient solar pond stability. Solar Energy 84 (1), 24–31.*
5. Nie, Z. et al., 2011. *Experimental study of natural brine solar ponds in Tibet. Solar Energy 85 (7), 1537–1542.*
6. Tundee S., Terdtoon P., Sakulchangsattajai P., Singh R., Akbarzadeh A., 2010. *Heat extraction from salinity-gradient solar ponds using heat pipe heat exchangers. Solar Energy 84 (9), 1706–1716.*

УДК 628.38

Джунусов Т.Г., канд. техн. наук, ассоц. профессор КазГАСА
Оспанов К.Т., канд. техн. наук, профессор КазННТУ им. К.И. Сатпаева
Елжасов А.А., канд. техн. наук, заместитель генерального директора
 ГКП «Астана су арнасы», г. Астана

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛОКУЛЯНТА FLORAM FW 1651 ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД СТАНЦИИ АЭРАЦИИ ГОРОДА АСТАНА

В статье выделены основные этапы очистки сточных вод на очистных сооружениях современных городов. Приведены данные промышленных исследований с использованием флокулянта Floram FW 1651 для обезвоживания осадков сточных вод.

Ключевые слова: *сточная вода, очистка сточных вод, осадок сточной воды, обезвоживание осадков, флокулянт.*

Мақалада заманауи қалалардың тазалаушы ғимараттарында сарқынды суларды тазалаудың негізгі этаптары айқындалған. Сарқынды су тұнбаларын сусыздандыру үшін Floram FW 1651 флокулянтын пайдаланудағы өндірістік зерттеулердің мәліметтері келтірілген.

Түйін сөздер: сарқынды су, сарқынды суларды тазалау, сарқынды су тұнбасы, тұнбаларды сусыздандыру, флокулянт.

In the article the basic stages of sewage treatment at treatment facilities of modern cities. The data of industrial tests using the flocculent Flopam FW 1651 for dewatering sewage sludge.

Keywords: sewage water, treatment of sewage water, sludge sewage water, dehydration (dewatering) of sludge, flocculent.

В большинстве населенных пунктов на очистных сооружениях системы канализации осуществляется, как правило, совместная очистка бытовых и промышленных сточных вод. Традиционно применяется двухступенчатая система очистки – механическая и биологическая. В ходе очистки образуются значительные массы осадков, представляющие собой илисто-коллоидную смесь минеральных и органических веществ, обладающую специфическим химическим составом [1, 2, 3].

В зависимости от типа сооружений, применяемых для очистки сточных вод, осадки бытовых сточных вод можно подразделять на следующие виды: грубые примеси (отбросы с решеток); тяжелые примеси (песок из песколовков); плавающие примеси (жировые вещества и т.п., всплывающие в первичных отстойниках); сырой осадок (суспензия, включающая в основном оседающие взвешенные вещества из первичных отстойников); избыточный активный ил (комплекс микроорганизмов из вторичных отстойников) [1, 2, 3].

Основная задача обработки осадков сточных вод заключается в получении конечного продукта, свойства которого обеспечивали бы возможность его утилизации, либо свели к минимуму ущерб, наносимый окружающей среде, и проводится данная обработка с целью уменьшения объема осадка и его обеззараживания.

На станции аэрации г. Астана задержанные на решетках отбросы собираются в контейнеры и вывозятся на городскую свалку. Песколовки улавливают из стоков в основном минеральные вещества, песок, шлак. Эти вещества выпадают в осадок и эрлифтами удаляются на три песковые площадки для просушки, с целью дальнейшего использования.

В первичных отстойниках идет накопление и удаление сырого осадка и всплывающих веществ – жировых примесей, с последующим удалением на термообработку в метантенках.

Избыточный активный ил из вторичных отстойников по трубопроводу направляется в илоуплотнители, после чего сбрасывается в метантенках, затем осадок направляется на цех по обезвоживанию осадка. Иловая вода из уплотнителя перекачивается в голову сооружений.

Обработка осадка в метантенке производится при термофильном сбрасывании (температура осадка 53-55°C). Пар подается из котельной через инжекторные разогреватели, которые обеспечивают одновременное и частичное перемешивание осадка в метантенках. В процессе брожения в метантенках сложные органические вещества в результате жизнедеятельности организмов превращаются в более простые, метан, углекислый газ и другие (биоге-

нез). Процесс идет в две фазы. Первая фаза – кислое брожение с образованием кислот, спиртов, аминокислот, газов и т.д. При этом pH падает до 4-5, появляется гнилостный запах. Вторая фаза заключается в метановом брожении, при котором метанообразующие бактерии разлагают вещества, образовавшиеся в первой фазе.

В метантенках вырабатывается биогаз, который далее поступает в два мокрых газгольдера, емкостью 1000 м³ каждый (газ – метан, образующийся в метантенках по газопроводу, направляется в газгольдеры и используется в котельной станции аэрации в качестве топлива для котлов).

На станции аэрации г. Астана для минимизации экологических рисков в 2011 году был запущен новый цех механического обезвоживания осадка, оснащенный ленточными фильтр-прессами. На механическое обезвоживание поступает сброженная в термофильных условиях смесь сырого осадка и уплотненного избыточного ила.

Основными показателями, характеризующими работу ленточных фильтр-прессов, являются [4]:

- производительность, м³/час;
- влажность обезвоженного осадка, %;
- содержание взвешенных веществ в фугате, мг/л;
- удельный расход флокулянта, г/кг сухого вещества осадка.

Для достижения оптимального результата обезвоживания осадка согласно теме № 0782/ ГФЗ «Разработка комплексной технологии обработки и утилизации осадков сточных вод, учитывающей природно-климатические условия Республики Казахстан» было проведено промышленное испытание с использованием флокулянта Flopam FW 1651.

Флокулянт Flopam FW 1651 был выбран на основе ранее проведенных нами лабораторных экспериментальных исследований [5]. Для этих лабораторных исследований были использованы флокулянты, приведенные в табл. 1.

Таблица 1. Примененные флокулянты

Наименование	Рабочие концентрации
Zetag 8140	0,1% раствор
Praestol 650 BC	0,1% раствор
Praestol 857 BS	0,1% раствор
Flopam FW 1651	0,1% раствор
Superfloc C 494	0,1% раствор
Superfloc C 496 HMW	0,1% раствор

Во время промышленного экспериментального испытания были определены следующие показатели: влажность, %; сухой остаток, г/л; зольность, %; остаток от прокаливания, г/л; pH. Эти исследования были проведены в июне – августе 2014 года.

Показатели эффективности последовательного обезвоживания осадков сточных вод приведена в табл. 2, а сброс с ленты обезвоженного осадка в фильтр-прессе на рис. 1.

Таблица 2. Эффективность последовательного обезвоживания осадков сточных вод

Дата	Наименование пробы	Влажность, %	Сухой остаток, г/л (г/кг)	Зольность, %	Остаток от прокаливания, г/л	pH
12.06.14	Осадок после механического обезвоживания	77,1	228	37,4	143	6,45
19.06.14	Осадок после механического обезвоживания	78,9	211	35,7	136	6,12
26.06.14	Осадок после механического обезвоживания	74,1	259,0	33,2	172	6,39
3.07.14	Осадок после механического обезвоживания	65,8	342	37,5	213,0	5,97
10.07.14	Осадок после механического обезвоживания	65,8	342	37,5	213	5,97
17.07.14	Осадок после механического обезвоживания	63,0	470	25,6	349	6,59
14.08.14	Осадок после механического обезвоживания	67,7	323	33,25	216	5,98

На рис. 1 показан сброс с ленты обезвоженного ила с использованием флокулянта Floram FW 1651, хорошо видно, как кек легко отделяется от фильтра сплошным «ковром».



Рис. 1. Сброс с ленты обезвоженного осадка в фильтр-прессе

Таким образом, правильный подбор флокулянта позволяет сократить эксплуатационные затраты цеха, улучшить технологические характеристики обезвоженного осадка и фильтрата. В нашем случае проведенные исследования различных марок флокулянтов подтвердили преимущество применения Floram

FW 1651, который в значительной степени позволил интенсифицировать процесс обезвоживания осадков и повысил качество очистки сточных вод.

Заключение

1. Использование флокулянта Flopat FW 1651 в сочетании с ленточным фильтр-прессом для обезвоживания осадков позволяет снизить влажность этих осадков с 94 - 93%% до 79 – 63%%, при одновременном некотором улучшении показателей по остатку от прокаливания – 136 – 349 г/л соответственно.

2. Полученные показатели при промышленных исследованиях позволяют дальнейшее повышение эффективности работы сооружений по обезвоживанию осадков сточных вод и снижение экологических рисков.

Литература:

1. Тойбаев К.Д. *Обезвреживание и утилизация осадков сточных вод.* – Алматы: КазГАСА, 2012. – 77 с.
2. Джунусов Т.Г., Оспанов К.Т. *Применение процессов нитрификации и денитрификации для совершенствования аэротенка станции аэрации города Алматы.* – Алматы: Вестник КазГАСА, №2(48), 2013. – С.185-189.
3. *Обработка осадка сточных вод: полезный опыт и практические советы. Проект по городскому сокращению эвтрофикации через Комиссию по окружающей среде Союза балтийских городов, Финляндия.* www.purebalticsea.eu, 2012. – 128 с.
4. Аграноник Р.Я. *Технология обработки осадков сточных вод с применением центрифуг и ленточных фильтр прессов.* – М.: Стройиздат, 1989. – 144 с.
5. Оспанов К.Т., Муханова Г.Н., Меркурьева С.Н. *Результаты лабораторных экспериментальных исследований с флокулянтами для обезвоживания осадков сточных вод станции аэрации г. Астана // Труды международного форума «Инженерное образование и наука в XXI веке: Проблемы и перспективы», посв. 80-летию КазНТУ им. К.И. Сатпаева.* – Алматы, 2014. – С. 645-651.

УДК 528.47

Жұмабаева М.Д., магистрант, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ.

СУ РЕСУРСТАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛЫНДА СУ ҚОРҒАУ АЙМАҒЫ МЕН ЖОЛАҒЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІ

Қазіргі кезде су ресурстарын орнықты басқару барлық елдерде басты мәселеге айналған. Су нысандарын тиімді пайдалану мен қорғау оларды орнықты басқарудың негізгі аспектісі болып табылады.

Түйін сөздер: *су қорғау аймағы мен жолағы, тиімді пайдалану, мониторинг, статистикалық анализ әдісі.*

В современном мире проблема устойчивого управления водными ресурсами стало глобальной проблемой для всех стран. Рациональное использование и охрана водных объектов являются одним из ключевых моментов устойчивого управления.

Ключевые слова: водоохранная зона и полоса, рациональное использование, мониторинг, метод статистического анализа.

In modern world the problem of water resources sustainable management is a global problem for all countries. Water resources sustainable use and protection is one of the key aspects of sustainable management.

Keywords: water protection zone and area, sustainable use, monitoring, statistical analysis method.

Кіріспе

Су қорғау мен ұтымды пайдалану мәселесі су ресурстарын тұрақты басқарудың негізгі компоненттерінің бірі екені белгілі. Қазіргі дамыған заманда бұл мәселе әлемнің көптеген елдерінде ұлттық масштабтағы мәселеге айналып отыр, осыған байланысты біздің еліміз де сол тізімнің ішінде.

Өзен жүйелерінің су-ресурстық потенциалының төмендеуі және сәйкесінше су қолдану шарттарының нашарлауы – суға деген қатынастың өзгеруінің бірден-бір факторы болып табылады: ол мемлекет қорындағы ең қымбат ресурс болып қаралады. Су ресурстарын тиімді қолдану мен қорғау ҚР-ның экологиялық саясатының басымды бағыты болып саналады.

Су ресурстарын тиімді пайдаланудың маңызды принциптеріне келесілер жатады:

- профилактика – судың ластану мен азаю мүмкіндіктерінің негативті жағдайларын жою;
- су қорғау шараларының кешенділігі – нақты су қорғау шаралары жалпы табиғатты қорғау бағдарламаларының негізгі бөлігі болуы тиіс;
- жан-жақтылық және қорғау шараларының аумақтық дифференциалдылығы;
- арнайы шараларға бағдарлану, ластанудың шығу көздері мен себептері;
- ғылыми дәлелділігі және су қорғау шараларының нәтижелі тиімділігін бақылау.

Жер беті суларын азаюдан, ластанудан, қоқыстанудан алдын-алу, су нысандарын санитарлы-эпидемиологиялық және экологиялық талаптарын қанағаттандыру жағдайларын қолдау мақсатында, сондай-ақ жануарлар мен өсімдіктер әлемін сақтау мақсатында су қорғау аймағы мен жолақтары орнатыла бастады.

Су қорғау жолақтары өзен үшін сыртқы әсерлерден қорғайтын табиғи қорған немесе буфер рөлін атқарады. Бұл буфер аса қауіпті ластаушыларды фильтрлейді, суды суытады және сел кезінде суды өзіне сіңіреді. Су қорғау жолақтары – көптеген су жағалауын мекендеушілерге арналған орын болып табылады [1].

Зерттеу нысаны

Су нысандарын ластанудан және азаюдан қорғауды жетілдіру мақсатында ҚР-да 2009 жылдың шілдесінен бастап су нысандарын пайдалануда су қорғау аймағы мен жолағының пішіндері және шекаралары каталдандырылды, осылайша олар халықаралық Рамсар конвенциясының (1975 ж.) құзырындағы

су-батпақты жерлер, ормандар, су жанындағы артерияның өсімдік жамылғысы мен жануарлар дүниесін қорғап қалуға септігін тигізеді.

Осылайша, соңғы 8 жылда мемлекеттік құрылымдармен, жобалау және құрылыс компанияларымен су нысандарында су қорғау аймағы мен жолағын орнату бойынша үлкен жұмыстар жүргізілді. Бірақ, осы уақытта су қорғау аймағы мен жолағының басқа елдермен салыстырмалы сипаттамалары, тиімділігін бағалау және оның жоғарылату механизмдері, сондай-ақ су қорғау аумағының кейінгі жаңғырту перспективалары жасалған жоқ.

Бүгінгі таңда Алматы облысының 100-ден астам су нысандарында су қорғау аймағы мен жолақтары орнатылған және табиғатты қорғау шаралары бекітілген, сондай-ақ жолақ сыртына шығарылатын нысандар анықталған. Бірақ, қабылданған заңдармен табиғатты қорғау шараларын орындауда мониторинг пен болашақ бақылау механизмі анықталмаған, сонымен бірге орнатылған су қорғау аймағы мен жолағының келтірілген шараларының тиімділігі бағаланбаған (судың гидрохимиялық құрамы, өсімдіктердің тақырлану деңгейі мен жағалау сызығындағы өсімдік жамылғыларын қайта қалпына келтіру, жағалау сызығының ТБО ластануы, топырақтар және т.б.), олардың су ресурстарын қорғаудағы перспективалары қарастырылмаған.

Алға қойылған мақсат – су ресурстарын қорғау мен ұтымды пайдалану үшін су қорғау аймағы мен жолағының тиімділігін бағалау әдістерін зерттеу (Алматы облысының су нысандары мысалында) болып табылады.

Міндеттері келесілерден тұрады:

1. Батыс Европа, Жапония, АҚШ және басқа да әлемнің дамыған елдеріндегі су қорғау шараларын салыстырмалы зерттеу (жеке алғанда, су қорғау аумағын бөлу);
2. Алматы облысы мысалында су қорғау аймағы мен жолағын орнатудың тиімділігін бағалау;
3. Қабылданған су аймағы мен жолақтарының тиімділігін жоғарылату мақсатында экономикалық, заңнамалық және басқа да шараларды әзірлеу;
4. Экономикалық жағдайына байланысты дамыған мемлекеттердің тәжірибелеріне жүгіне отырып, су қорғау аймағы мен жолағын жаңғырту перспективаларын анықтау.

Осы мәселенің шешімі әлемнің дамыған мемлекеттері мен ҚР-ның су қорғау территорияларының перспективалары мен жағдайларын салыстырмалы түрде зерттеуден, эксперименттік жолмен алынған негізгі факторларының көрсеткіштері негізінде орнатылған су қорғау аймағы мен жолақтарының тиімділігін бағалауды жүргізуден, сондай-ақ статистикалық анализ әдісінен көрінеді.

Осы мәселенің бағдарламалық шешімінің мақсатқа лайықтылығы Алматы облысының келешекте аграрлық және индустриялық қарқынды дамуына (құрылыс индустриясының дамуы, туризм салалары мен ауыл шаруашылығы сияқты даму кластерлері), негізгі су ағынының трансшекаралылығына (Іле өзені) және аз сулы ағынды өзендердің басымдылығына негізделген [2].

ҚР-ның, жеке алғанда елдің оңтүстік-шығыс аудандарының өзен экожүйелері техногенді және антропогенді ластанулардың өсуі әсерінен табиғи

тазалануын төмендетіп отыр. Осыған сәйкес, олардың көп бөлігі кіші өзендер (ұзындығы 200 км-ден аспайтын) қатарына жатады. Орташа және үлкен өзендерге қарағанда, кіші өзендер өз-өзін тазартуда мүмкіндіктері аз. Кіші өзендердің басты артықшылығы - олардың жағдайлары жалпы су жиналу аумағының жағдайымен анықталатындығы болып табылады. Сондықтан кіші өзендер ластануға өте сезімтал, әсіресе көптеген ластау нысандарының ағын сулармен ластануына сезімталдығы аса байқалады: коммуналды-тұрмыстық және өнеркәсіптік кәсіпорындар; мал шаруашылық фермалар мен малдарды жаюға арналған жайлаулар; шеберханалық және шаруашылық құрылыстар; тыңайтқыштар, ухимикаттар және жанатын материалдардың қоймалары; автокөліктерді жуу орындары; жанармай құятын станциялар; тұрмыстық және өнеркәсіптік қоқыс тастайтын орындары. Жоғарыда аталған антропогендік амалдардың су ресурстарына тигізетін әсері кіші және орта бизнестердің дамуына байланысты қатты жоғарылады. Жер беті суларын азаюдан, ластанудан, қоқыстанудан алдын-алу, су нысандарын санитарлы-эпидемиологиялық және экологиялық талаптарын қанағаттандыру жағдайларын қолдау мақсатында, сондай-ақ жануарлар мен өсімдіктер әлемін сақтау мақсатында су қорғау аймағы мен жолақтары орнатыла бастады [3].

Бастапқы деректер мен зерттеу

Су қорғау аймағы дегеніміз өзен, көл, суқойма және тағы да басқа жер бетіндегі су нысандарының акваторияларына шектескен аудандарды айтамыз. Олардың үстінде шаруашылық және басқа да өнеркәсіп салаларының арнайы режимдері орнатылады. Оның бөлігінде қатал қорғау режимдері бар арнайы қорғайтын жолақтар белгіленеді. Су қорғау аймағын орнату су нысандарының ластануы, қоқыстануы және азаюын жою мақсатында және де сол аймақта өмір сүретін жануарлар мен өсімдіктер дүниесін сақтап қалу жолында пайдаланылады.

Алматы өзендері қала көркінің сәніне сән қосып қана тұрған жоқ, ең бастысы, су бойларына жақын орналасқан аудан тұрғындарының денсаулығы мен өмір сүру сапасының ахуалын анықтайтын қоршаған ортаның маңызды бөлшегі. Өкінішке орай, соңғы жылдары қала аумағындағы кіші өзендердің жағдайы қаншалықты қабылданған шешімдері бола тұра, күрделі күйінде қалып отыр. Мұндай жағдай қаланың солтүстік бөлігіндегі өзен бойларында ерекше байқалады.

Осыған орай су ресурстарын қорғауға бағытталған бірқатар іс-шаралар, қаулы-қарарлар қабылданды. Су ресурстарын пайдалану және оларды қорғаудағы заңды құжаттардың бірі - ол 2003 жылы қабылданған «Су кодексі». Мұндағы көрсетілген Қазақстан Республикасындағы су заңдарының міндеттері-халықтың, экономика салаларының суды ұтымды пайдалануын қамтамасыз ету, су ресурстарын ластанудан, былғану мен сарқылудан қорғау, судың зиянды ықпалын болдырмау және оны жою мақсатында су қатынастарын реттеп отыру, су қатынастары саласындағы заңдылықты нығайту болып табылады.

Қазақстан Республикасының Су кодексінде жағалау учаскелерін пайдаланудың ерекше шараларын жасау қарастырылған. Мұндай учаскелер

құқықтық реттелетін, адамның шаруашылық әрекеттеріне шектеу қойылатын ерекше зоналарға жатады. Су объектілерінің және сушаруашылық қондырғыларының санитарлық-эпидемиологиялық және экологиялық талаптарға сай болуы үшін, ластану мен қоқыс тастаудан, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін сақтау мақсатында су қорғау аймақтары құрылады [4].

Су қорғау аймағындағы арнайы режимдерді қадағалап отыру табиғатты қорғау шараларының бір бөлігі десе де болады, себебі олар су нысандары мен олардың айналасындағы аудандардың гидрологиялық, гидрохимиялық, гидробиологиялық, санитарлық және экологиялық жағдайларын жақсартып отырады.

Су қорғау аймағы мен жолақтарын орнату су ресурстарын қорғау жүйесінің басты элементі және олардың тиімділігі мен өзгеруін болашақта арттыру механизмдерін жасау негізгі міндеттердің бірі. Осы мәселенің шешілуі көптеген біртекті емес факторларға байланысты болып келеді, ал факторлардың өз құрылымы болса өзара келісілген қиын кешенді қамтиды.

Су ресурстарын қорғау мен тиімді пайдалану ұлттық масштабтағы маңызды міндет болып саналады және де су ресурстарын орнықты басқарудың негізгі компоненттерінің бірі болып табылады.

Жоғарыда аталғандар, әлбетте, су ресурстарын тиімді пайдалану мен олардың орнықты басқаруының жалпы контекстінде су қорғау аумақтарының болашақта өзгере отырып дамуында және тиімділігін анықтауда бағдарламалық-нысаналы көзқарастың артықшылығына ие.

Бұл мәселені шешудің бір нұсқасы ретінде дамыған мемлекеттердің су қорғау аудандарының дифференциалдық көзқарасы негізінде эволюциясы мен динамикасына анализ жасау мен салыстырмалы түрде зерттеу болып табылады.

ҚР-да қолданылатын тағы бір нұсқасы – бұл су қорғау аймағы мен жолағының көлемін және негізіне тиымдар принципі қаланған нақты ситуацияға қарамастан олардың функционалдық режимін анықтайтын әдіс.

Осы қаралған ситуациялық мәселенің бағдарламалық-мақсатты әдісінің шешілуі су нысандарының қорғанысына әсер ететін әр түрлі сипаттағы факторлар кешенінің есептерінің толық болмауына әкеп соғады:

1. Осы мәселенің экономикалық құрамаларымен байланысты факторлар. Жеке алғанда, бизнестің немесе олардың тіршілік әрекеттерінің қосылуына байланысты технологиялық қамтамасыз етілуі мен су нысандарының мониторингін қамтамасыз ететін халықтың төлеу мүмкіндіктерінің жағдайы.

2. Су қорғау аймағы мен жолақтарын функциялаудың құқықтық сұрақтарымен байланысты факторлар.

3. Экологиялық қауіпсіздікпен байланысты факторлар (су гидрохимиясы, санитарлық-эпидемиологиялық көрсеткіштері және т.б.).

4. Су нысандарын ластайтын тарихи құрылымдармен байланысты су қорғау территориялары қарастырылмаған немесе қарастыру мүмкін емес факторлар.

Бұдан бөлек қаралып отырған мәселе ҚР-да бірінші рет кешенді зерттеліп отыр. Жоғарыда аталғандар осы ҒЗЖ-ның мақсатты-бағдарламалық жолмен шешілуіне нақты қажеттілікті көрсетеді.

Нәтижелерімен талдау

Жоғарыда аталғандар су ресурстарын пайдаланудың тиімділігін арттыруға, сонымен бірге қолданылатын технологиялардың экономикалық тиімділігін қамтамасыздандыруға зор мүмкіндіктер береді. Ғылыми және ғылыми-техникалық аспектіде су қорғау аймағы мен жолағының жағдайы мен су гидрохимиясы арасындағы корреляцияны бақылауға, алдағы мониторингке қажетті, биологиялық сенсорды қоса алғанда, су ластағыштарының негізгі компоненттерін анықтауға және су ресурстары мен қорғау аумақтарының өзгере алатын тиімді пайдаланудың процестерін басқару үшін экономикалық және заңнамалық құралдарды жасап шығаруға үлкен мүмкіндік береді.

Суды тиімді пайдаланудың негізгі бөлігі ретінде қалыптасқан жағдайды бағалау мен зерттеу, сондай-ақ су қорғау аймақтарының өзгеру перспективаларын анықтау жақын жатқан аумақтың экологиялық жағдайына оң әсерін тигізеді. Су жағалауындағы сукцессия су нысандарын антропогендік әсерлерден және мүмкін табиғи катаклизмдерден қорғауды арттырады. Су аймағы мен жолақтарын басқарудың экономикалық және заңнамалық аспектілерін болашақта жүзеге асырудың тиімді нұсқаларын анықтау, бізге экономикалық жаңарулар мен техникалық, технологиялық инновациялар фондында су ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Нәтижесінде су қорғау аймағы мен жолақтарының тиімділігін бағалау әдістемесі жасалынып шығады және экономикасына байланысты дамыған елдер тәжірибелері негізінде су қорғау аймағы мен жолақтарын басқарудың перспективалары анықталады [5].

Қорытынды

Әлемнің дамыған елдеріндегі су ресурстарын қорғаудағы су қорғау аймағы мен жолақтарының орны мен рөлін анықтау және ҚР-ның жағдайымен байланыстыру. Алматы облысының нақты су нысандарында (өзен, шаруашылық, суқоймалар және басқалар) орнатылған су қорғау аймағы мен жолақтарының тиімділігін бағалаудың нәтижелері алынатын болады. Су нысандарын қорғау мәселелерін реттейтін нормативті-құқықтық актілерге өзгертулер енгізуге арналған ұсыныстар мен кепілдемелер дайындалады. Экономикалық жағдайына байланысты дамыған мемлекеттердің тәжірибелеріне жүгіне отырып, су қорғау аймағы мен жолағын жаңғырту перспективалары анықталады. Әлеуметтік-экономикалық тиімділіктің көрсеткіштері бойынша – судың сапасы, қауіпсіздік, су жағалауындағы аудандардың ормандылығы, рекреациялық аудандарды ұйымдастыру, суды қолдану, баламалы энергияның көздері болып табылады.

Әдебиет:

1. *Информационно-аналитический отчет по контрольной и правоприменительной деятельности экологической инспекции по г. Алматы за I полугодие 2011 года.*
2. *Программа рационального использования и охраны водных ресурсов Алматинской области на период 2006-2011 гг.*

3. Мынбаева Б.Н. Мониторинг загрязнения рек г. Алматы тяжелыми металлами // *Вода: химия и экология*. – 2011. – № 6. – С. 20-24.
4. *Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі*. 2007.
5. «Технические указания по проектированию водоохраных зон и полос поверхностных водных объектов», утвержденными Приказом Председателя Комитета по водным ресурсам МСХ РК от 21.02.2006 г. за №33 (с внес. изм.).

УДК 624.9(69):621.039:550.3

Жумагулова Р.Е., к.т.н., ассоц. проф., КазГАСА, г. Алматы

Ким Д.С., к.т.н., доцент, РГП «Институт ядерной физики»

Министерства энергетики Республики Казахстан, г. Алматы

Тажигулова Б.К., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА, г. Алматы

УСТОЙЧИВОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ КОМПЛЕКСА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕАКТОРА ВВР-К В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ АЛМАТИНСКОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В статье описаны технические мероприятия по конструктивному усилению зданий и сооружений комплекса исследовательского реактора ВВР-К на случай возможного землетрясения в Алматинской области. Описанные мероприятия были направлены на резервное повышение устойчивости объектов казахстанского Института ядерной физики.

Ключевые слова: реактор, радиационная безопасность, сейсмичность, сейсмогенная зона, сейсмостойкие конструкции, сейсмоусиление.

Бұл мақалада Алматы облысында жер сілкінісі болу ықтималдығында кешенді ВВР-К зерттеу реакторының ғимараттар мен құрылыстарды құрылымдық күшейту бойынша техникалық шаралар сипатталған. Сипатталған шаралар Қазақстанның Ядролық Физика Институты нысандарының тұрақтылығының резервтік толықтырылуына бағытталған.

Түйін сөздер: реактор, радиациялық қауіпсіздік, сейсмикалық, сейсмогендік аймақ, сейсмикалық берік салынған құрылыстар, сейсмикалық нығайту.

The clause contains a description of the civil engineering measurements for the constructional enforcement of buildings and erections of the WWR-K research reactor complex for the case of possible earthquake nearby the countryside of Almaty. The measurements being described were to reserve the sustainability of the objects of Kazakhstani Institute of Nuclear Physics.

Keywords: reactor, radiation protection, earthquake activity, earthquake origin zone, seismic-protection constructions, seismic enforcement.

Разрушительное землетрясение в Японии в марте 2011 года, ставшее иницирующим фактором серии пожаров и взрывов на АЭС «Фукусима-1», до сих

пор является одной из самых обсуждаемых тем в средствах массовой информации и в научных кругах. Волна радиофобии, нарастающая после «Фукусимы», достигла и казахстанцев, в особенности – жителей южной столицы, всё чаще задающихся вопросом о том, может ли «Фукусима» повториться в Алматинской области, где находится Институт ядерной физики с действующим реактором.

Большое внимание со стороны ведущих международных научных центров Европы, США, Японии и других развитых стран привлекают исследования ИЯФ в области безопасности атомной энергетики.

Атомная энергетика основана на управлении процессом деления ядер тяжёлых радиоактивных элементов, при котором выделение тепла на единицу массы топлива в десятки тысяч раз больше, чем при обычных химических реакциях горения, а количество загрязняющих природу токсичных отходов на единицу энергии гораздо ниже, чем при сжигании органического топлива. Экстраординарно высокая плотность энерговыделения (количество топлива, используемого для производства единицы энергии), характерная для ядерного топлива, является его главным преимуществом перед ископаемым топливом. Однако, несмотря на длительный период развития ядерного топливного цикла, многие проблемы безопасности использования атомной энергии до сих пор остаются весьма актуальными.

Обеспечение должного уровня техногенной и экологической безопасности является непреложным требованием, предъявляемым ко всем потенциально опасным объектам научного и производственного назначения, включая исследовательские и энергетические ядерные реакторы, поэтому на сегодняшний день безопасность человека, окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов определены как главные приоритеты, которыми руководствуется Институт ядерной физики (ИЯФ) при работе с источниками ионизирующего излучения и радиоактивными веществами, в частности – при эксплуатации исследовательского реактора ВВР-К.

В ИЯФе, образованном в 1957 году, проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования такие, как физика твёрдого тела, радиоэкология, ядерные и радиационные технологии, материаловедение, радиационная стерилизация, производство радиофармацевтических препаратов и новых полимерных материалов.

Водо-водяной реактор казахстанский (ВВР-К) мощностью 10 МВт, первый физический пуск которого произошёл в ноябре 1967 года, является основным научно-производственным объектом ИЯФ, позволяющим осуществлять исследовательскую деятельность. Со времени первого пуска реактор ВВР-К в течение 21 года работал непрерывно, безаварийно, без отклонений от нормальных режимов эксплуатации. По конструкции и физическим особенностям водо-водяные реакторы считаются самыми безопасными, но, несмотря на это, в октябре 1988 года решением Госпроматомнадзора СССР эксплуатация ВВР-К была приостановлена до выполнения требований по обоснованию безопасной работы реактора в условиях высокой сейсмичности, характерной для Алматин-

ского региона Казахстана, поскольку анализ накопленных данных геофизических исследований показал, что геологическое строение земной коры под площадкой реактора ВВР-К к тому времени было изучено недостаточно.

Чтобы понять, какие именно мероприятия необходимо провести для выполнения требований по безопасности работы ВВР-К в условиях высокой сейсмичности, было решено, в первую очередь, уточнить тектоническое строение блока земной коры под площадкой реактора с помощью дешифрования аэрофотоснимков, применения методов пассивной сейсморазведки и рефрагированных волн для выделения геофизических неоднородностей и зон дезинтеграции, связанных с тектоническими нарушениями в верхней части земной коры (до 150 м в глубину). Результаты, полученные в процессе исследований, впоследствии позволили оценить локальную сейсмичность площадки реактора ВВР-К с целью определения основных параметров долгосрочного прогноза землетрясений.

Площадка реактора ВВР-К расположена в 20 км северо-восточнее г. Алматы, на предгорной равнине, примыкающей к подножию гор Заилийского Алатау. В радиусе до 200 км от площадки реактора находятся крупные тектонические системы разломов Северного Тянь-Шаня и Джунгарии. Наибольшую опасность представляют сейсмогенные зоны, расположенные южнее площадки, субпараллельные основным структурам Северного Тянь-Шаня: Алматинская ($M = 7,0$), Заилийская ($M = 8,0$) и Кунгейская ($M = 8,3$). Минимальные эпицентральные расстояния до возможных очагов сильных землетрясений составляют: 3,5 км – для Алматинской зоны, 15 км – для Заилийской и 40 км – для Кунгейской; глубины очагов – 15, 20 и 25 км соответственно. Площадка реактора находится в 4-5 км к северу от проекции линии Алматинского разлома на земную поверхность. Границы сейсмогенной зоны определяются условно и захватывают полосу шириной в 10 км (по 5 км по обе стороны линии разлома). Площадка реактора не попадает непосредственно в зону влияния разлома, но входит в полосу Алматинской сейсмогенной зоны.

В разломе участка (площадка реактора) выделяются три геосейсмических слоя:

- на глубине до 3-4 м от поверхности земли преобладают суглинистые грунты, через которые продольные сейсмические волны распространяются со скоростью 350-400 м/с;

- на глубине до 14-15 м слой земной коры представлен горизонтом галечниковых грунтов с песчаным заполнителем, и скорость распространения продольных волн через него составляет 1000-1200 м/с;

- на глубине ниже 14-15 м залегают обводненные галечниковые грунты, пропускающие продольные волны со скоростью 1600-1700 м/с.

Следует отметить, что на глубине около 8 м, где расположено основание реактора, плотность грунтов выше, чем на поверхности. На снижение сейсмической активности в основании реактора оказывают влияние и конструктивные особенности его здания.

Здание реактора относится к сооружениям 1 категории опасности (согласно санитарным правилам и нормам радиационной безопасности); объёмно-

планировочное решение представляет собой четырёхуровневый корпус, имеющий в плане Т-образную форму. В главном зале размещены: реактор, пять баков для хранения дистиллированной воды, хранилище отработанных тепловыделяющих элементов. Несущие конструкции здания реактора: монолитные железобетонные фундаменты; сборные железобетонные колонны; фермы и подкрановые балки главного зала – металлические; стены – самонесущие кирпичные (в подвале – бетонные); перекрытие над подвалом – защитное монолитное; покрытие – железобетонный настил по фермам; подвесной потолок – железобетонные плиты по стальным прогонам на нижних поясах ферм; наружные стены цокольного этажа лабораторного корпуса – бутобетонные, внутренние – кирпичные; наружные стены, несущие столбы и перегородки – кирпичные; защитная стена между главным залом и лабораторным корпусом толщиной 1 м – монолитная; межэтажные и чердачные перекрытия – железобетонный настил по кирпичным стенам; перегородки гипсолитовые (в помещениях с повышенной влажностью – кирпичные). Защита боксов и «горячих» камер выполнена из мелкозернистых блоков обычного бетона, с перевязкой швов в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Строительные конструкции, в зависимости от степени их ответственности в обеспечении безопасности при сейсмических воздействиях и работоспособности после прохождения землетрясения, разделяются на три категории сейсмостойкости в соответствии с Нормами проектирования сейсмостойких атомных станций ПНАЭ Г-5-006-87. К первой категории сейсмостойкости относятся: здание реактора, фильтровентиляционное здание и подземное сооружение фильтрации. Ко второй категории сейсмостойкости относятся здания спецводоочистки и сборников спецстоков, а также другие сооружения, конструкции, оборудование и их элементы (не вошедшие в первую категорию), нарушение работы которых в отдельности или в совокупности с другими может привести к остановке реактора или к дозовым нагрузкам, превышающим допустимые величины, установленные для нормальной эксплуатации установки действующими нормативными документами. К третьей категории относятся все остальные здания, сооружения и оборудование комплекса реактора ВВР-К.

В 1995 году Институтом геофизических исследований Национального ядерного центра Республики Казахстан определена сейсмичность площадки реактора ВВР-К, эквивалентная 8 баллам. Конструкция здания реактора обеспечивает его устойчивость при 8-балльном землетрясении, однако, чтобы повысить сейсмостойкость до максимального расчётного уровня в 9 баллов, были приняты дополнительные меры.

С целью увеличения сейсмостойкости конструкции бака реактора до уровня, позволяющего сохранить целостность конструкции при максимальном расчётном землетрясении интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64, бак реактора укреплен внутри биологической защиты: бак закреплен как в горизонтальном (двенадцатью алюминиевыми пакетами с песком), так и вертикальном (во-

семнадцатью упорами) направлениях таким образом, чтобы устранить возможность колебаний корпуса независимо от монолитного основания.

Для повышения устойчивости оборудования первого контура охлаждения при землетрясении установлена стальная рама, связывающая все опоры теплообменников друг с другом и с монолитными частями здания. Конструкция исключает возможность колебаний теплообменников независимо от монолитной части здания. Работы проведены в соответствии с проектно-технической документацией, согласованной с НИКИЭТ.

Для предотвращения возможных последствий, связанных с воздействием максимального расчётного землетрясения, над легкими защитными коробами приводов системы управления и защиты установлены дополнительные конструкции, позволяющие защитить приводы от внешних воздействий (падения обломков строительных конструкций верхней части здания реакторного зала). Дополнительная защита приводов состоит из плит, опор и демпферов, которые при ударе пластически деформируются и поглощают энергию удара. Вокруг защит приводов установлены ограждения для восприятия бокового удара вращающейся при падении плиты перекрытия.

Для обеспечения надежного энергоснабжения систем, важных для безопасности, дизель-генераторы, находящиеся в неразрушаемой при максимально возможном землетрясении части здания, укреплены на основаниях так, чтобы исключить возможность их независимых от монолитного основания колебаний.

Аналогичным образом закреплены все баки с запасом воды, предназначенной для аварийного охлаждения реактора. Сверху баки защищены от падения частей строительных конструкций.

Особое внимание следует уделить системе аварийной защиты по превышению уровня сейсмичности, назначение которой заключается в обеспечении остановки реактора аварийным сбросом стержней АЗ при возникновении землетрясения интенсивностью свыше 6 баллов по шкале MSK-64. Система создана в дополнение к проектным защитным решениям реактора ВВР-К для повышения его безопасности при работе в условиях высокой сейсмичности; она состоит из трех сейсмоприёмников, разнесенных между собой на 120 градусов относительно осевого центра реактора и расположенных на расстоянии 25 м от него. Сигнал от сейсмоприёмников поступает через усилитель в блок логических устройств, который обеспечивает его прохождение в систему защиты реактора. Система срабатывает при поступлении сигнала от двух из трех сейсмоприёмников по любой из трех компонент механических колебаний грунта для предотвращения ложного срабатывания системы АЗ. Система реагирует на первый сигнал, а от повторных сигналов система блокируется. Диапазон контролируемых величин ускорения грунта находится в пределах от 5 до 400 см/с² при частотах 0,1 ÷ 20 Гц.

Помимо сейсмической разведки и сейсмоусиления элементов конструкций зданий и технологического оборудования объектов ИЯФ, к 1992 году для определения допустимости размеров и конфигурации санитарно-защитной зоны во-

круг сооружений реакторного комплекса Московским Институтом биофизики Минздрава СССР была проведена научно-исследовательская работа «Оценка радиационной обстановки в районе размещения Института ядерной физики АН Казахстана». Проект санитарно-защитной зоны ИЯФ НЯЦ РК был разработан АО «Промстройпроект» на основании результатов анализа многолетних наблюдений за радиационной обстановкой в районе размещения реактора ВВР-К и исследований, проведённых Институтом биофизики Минздрава СССР. Положение границ санитарно-защитной зоны определено на основании расчёта площади возможного влияния реактора, на которой в случае радиационной аварии доза облучения населения может превысить допустимый предел, установленный нормами радиационной безопасности.

Проект санитарно-защитной зоны ИЯФ НЯЦ РК прошёл Государственную санитарно-эпидемиологическую экспертизу в установленном порядке в Министерстве здравоохранения Республики Казахстан и действующую в настоящее время. Границы санитарно-защитной зоны ИЯФ НЯЦ РК обоснованы расчётами и отвечают требованиям санитарных правил и норм.

Работы по повышению сейсмостойкости и защищённости здания реактора и обоснованию его безопасной эксплуатации в условиях высокой сейсмичности продолжались около 10 лет, и в апреле 1997 года состоялся повторный физический пуск ВВР-К, а в декабре – энергетический.

Всесторонняя оценка риска аварий в ИЯФ показывает, что уровень эксплуатации реактора соответствует требованиям промышленной безопасности, которая обеспечивается за счёт реализации принципа глубокоэшелонированной защиты, основанного на применении системы барьеров на пути распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду, и системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности и непосредственно по защите населения.

Всесторонняя оценка риска аварий, принятых мер по предупреждению аварий и готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии показали, что уровень эксплуатации реактора соответствует требованиям промышленной безопасности, которая обеспечивается за счёт реализации принципа глубокоэшелонированной защиты, основанного на применении системы барьеров на пути распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду, и системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности и непосредственно по защите населения. Принцип глубокоэшелонированной защиты осуществляется на всех этапах деятельности, связанных с обеспечением безопасности исследовательского реактора ВВР-К.

Система барьеров включает топливную матрицу, оболочки тепловыделяющих элементов, границу контура теплоносителя, охлаждающего активную зону, герметичное ограждение локализирующих систем безопасности и т.п.

Система технических и организационных мер включает:

- выбор площадки и соответствующее размещение исследовательского реактора ВВР-К (при согласовании с органами Госсанэпиднадзора при выборе

площадки размещения учитываются результаты предварительного анализа последствий запроектных аварий);

- установление санитарно-защитной зоны вокруг исследовательского реактора ВВР-К и зоны наблюдения;

- разработку проекта на основе консервативного подхода с развитым свойством самозащищенности ИР и применением систем безопасности;

- обеспечение требуемого качества элементов и систем исследовательского реактора ВВР-К и выполненных работ;

- обеспечение надежного внешнего электроснабжения исследовательского реактора ВВР-К;

- эксплуатацию исследовательского реактора ВВР-К в соответствии с нормативно-технической документацией по обоснованным техническому регламенту и эксплуатационным инструкциям;

- поддержание в исправном состоянии важных для безопасности систем путем проведения профилактических мер и замены выработавшего ресурс оборудования;

- своевременное диагностирование дефектов и выявление отклонений от нормальной работы и принятие мер по их устранению;

- предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий в запроектные аварии;

- ослабление последствий аварий;

- защиту локализуемых систем безопасности от разрушения при авариях и поддержание работоспособности систем;

- подготовку планов мероприятий по защите персонала и населения и, при необходимости, их осуществление;

- проектирование систем и элементов, важных для безопасности, по специальным нормам и правилам;

- организацию системы документирования результатов работ и контроля;

- подготовку и поддержание необходимого уровня квалификации эксплуатационного персонала, формирование культуры безопасности.

Восемнадцатилетний (с 1998 по 2015 гг.) опыт эксплуатации ВВР-К подтвердил безопасность, надёжность и экологическую чистоту реактора. Миграции техногенных радионуклидов от твёрдых, жидких и газообразных отходов в объекты окружающей среды за период с 1998 по 2015 гг. не произошло ни разу. В настоящее время радиационная обстановка в районе расположения ВВР-К благополучна и стабильна и определяется в основном присутствием естественных радионуклидов. Основные технические и физические решения, положенные в основу проекта ВВР-К и его модернизации, полностью подтвердились имеющимся опытом эксплуатации.

Эксплуатация реактора в целом и его технологического оборудования и систем контроля, большой объём работ в области физики, теплофизики и динамики позволили получить ценный опыт развития целого направления атомной энергетики, а именно – безопасной эксплуатации реактора с легководным теп-

лоносителем. В настоящее время исследовательские работы на реакторе ВВР-К продолжаются, и решается множество вопросов радиозащиты в современном ядерном топливном цикле. Действующая программа санитарно-дозиметрического контроля регламентирует своевременное получение экспериментальных данных об активности и изотопном составе отходов, образующихся при эксплуатации ВВР-К и удаляемых во внешнюю среду, а также о радиоактивности различных объектов внешней среды в СЗЗ ИЯФ.

Таким образом, реактор ВВР-К удовлетворяет требованиям безопасности, если его радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду не приводит к превышению установленных предельно допустимых доз облучения персонала и населения и нормативов по выбросам, сбросам и содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде, а при запроектных авариях такое воздействие ограничивается.

Литература:

1. Касенов К.М., Жумагулова Р.Е., Ким Д.С. Радиационная экологическая обстановка в Японии через два года после аварии на АЭС «Фукусима-1» // Научный журнал «Вестник Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева», №3(97) – Алматы: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2013. – С. 317–327.
2. Жараспаев М.Т., Ким Д.С., Жумагулова Р.Е. Способ нагрева образцов ядерного топлива до температуры свыше 2000 °С во вне реакторных условиях. // Патент Республики Казахстан на изобретение №26965. Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Республики Казахстан 25.04.2013 г.
3. Kim D.S. Technique of evaluation of the wrecking staff individual emergency irradiation at WWR-K reactor beyond design breakdown// Proceedings of the 7th International Workshop on Ionizing Radiation Monitoring. December, 3-5, 2011. – Oarai, Japan: Chyoda Technol Corporation, 2011 – P. 21–22.
4. Нурмагамбетов А. Проблема возбужденной сейсмичности в Казахстане. // Научный журнал «Геология и разведка недр», №1. – Алматы, 1997. – С. 32–36.
5. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждённые Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 г. №155.
6. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждённые Приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 г. №261.
7. Правила обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения, утверждённые и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года №301.
8. Ажиева Г.И., Жараспаева Г.Ж., Жумагулова Р.Е., Ким Д.С., Тажигулова Б.К. «Казахстан – не полигон для экспериментов атомной энергетики» (одиннадцать аргументов в пользу строительства АЭС в Казахстане) // Научный журнал «Известия НТО «КАХАК», №3(50) – Алматы, 2015. – С. 33-46.

УДК 528.3.

Земцова А.В., к.т.н., КазННТУ им. Сатпаева, г. Алматы

Юнусов Р.М., магистрант, КазННТУ им. Сатпаева, г. Алматы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ НА ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПОЛИГОНАХ

В статье приведены краткие сведения о геодинамических прогностических полигонах Республики Казахстан. Рассмотрены условия линейных измерений электронными тахеометрами на территории города со сложным рельефом. Выполнены исследования по определению длин большой протяженности на Алматинском геодинамическом полигоне, полученные при измерении двумя способами - GNSS приемником и электронным тахеометром.

Ключевые слова: *прогностический геодинамический полигон, электронный тахеометр, GNSS приемник, атмосферные поправки, базовая линия.*

Мақалада Қазақстан Республикасындағы болжамалы геодинамикалық полигондар туралы қысқаша мәлімет келтірілген. Қала аймағындағы күрделі жер бедері шарттарында электронды тахеометрлармен сызықтық өлшеулерді орындау сұрақтары қарастырылған. Алматы геодинамикалық полигонында GNSS қабылдағышымен және электронды тахеометрмен ұзындықтарды анықтау зерттеулер орындалды.

Түйін сөздер: *болжамалы геодинамикалық полигон, электронды тахеометр, GNSS қабылдағыш, атмосфералық түзетпелер, негізгі сызық.*

The article presents a summary of geodynamic forecast polygons in Republic of Kazakhstan. Conditions of line measurements in cities caused by difficult terrain are reviewed. Researches of definition of long-distance on Almaty geodynamic polygon measured by GNSS sensor and by total station are implemented.

Keywords: *geodynamic forecast polygon, total station, GNSS sensor, atmospheric corrections, reference line.*

На территории Республики Казахстан планомерные исследования современной геодинамики геодезическими методами ведутся на Алматинском геодинамическом прогностическом полигоне (ГДП), Шелекском, Талгарском и Жамбылском геодинамических полигонах. Первые два являются основными. В 2006 г. в Восточно-Казахстанской области создан Зайсанский геодинамический полигон.

Основное назначение прогностических полигонов – поиск предвестников землетрясений, в том числе и геодезическими методами, используя мониторинговые данные по определению количественных величин вертикальных и горизонтальных движений земной поверхности на территории полигона.

Современные горизонтальные деформации изучают методом линейной, угловой или линейно-угловой триангуляции, а также GPS-наблюдениями. В настоящее время на Алматинском геодинамическом полигоне для определения базовых линий между пунктами полигона методом статики используются при-

емники GPS System 1200. Одновременно ведутся линейные измерения на тех же базовых линиях светодальномером DistomatDi3000S с лазерным излучателем.

Алматинский геодинимический полигон территориально совпадает с городом Алматы и пригородами. Город расположен в предгорной котловине, со сложным рельефом и большим перепадом высот, что создает довольно сложную экологическую обстановку. Над городом постоянно висит серый смог (рис. 1).



Рис. 1. Смог над городом Алматы

Производство высокоточных измерений длин линий в описанных сложных условиях характеризуется определенными трудностями.

При определении расстояний свыше одного километра основной вклад в общую ошибку светодальномерных измерений вносит фактор влияния атмосферы, среды, в которой распространяются электромагнитные волны. Дальность и точность измерения расстояний светодальномерами во многом зависит от прозрачности атмосферы, степени ее загазованности, запыленности и задымленности. Неоднородность атмосферы приводит к уменьшению скорости распространения электромагнитных волн. Состояние и свойства реальной атмосферы определяются главным образом давлением воздуха, его температурой и влажностью. Для оценки их влияния на результаты измерения линий электронными методами необходимо регистрировать их величины на различных участках измеряемой линии с учетом возможности их измерения, а также необходимо предварительно выявить влияние каждого из этих параметров (температуры, давления и влажности воздуха) на погрешность определения искомой величины.

В зависимости от состояния атмосферы на пути прохождения электромагнитных волн в отдельных случаях может наблюдаться не только существенное понижение точности линейных измерений, но и полное нарушение работоспособности дальномерных систем.

В октябре 2015 были выполнены исследования по определению длин линий большой протяженности на Алматинском геодинимическом полигоне. Цель исследований – сравнение результатов при измерении базовых линий двумя способами: GPS методами – GNSS приемником LeicaGS14 (рис. 2б), и измерение длин линий электронным тахеометром – LeicaTS15IR1000 (рис. 2а).



Рис. 2. Приборы: а) электронный тахеометр TS15IR1000; б) GNSS приемник GS14.

При этом определение длин линий GPS методом производилось в режиме статики двумя приемниками Leica GS14с продолжительностью наблюдения 120 минут. Произведены наблюдения сети из 13-ти пунктах Алматинского ГДП. Обработка GPS-измерений выполнялась в программном продукте LeicaGeoOffice. Базовые линии получены из уравнивания сети (рис. 3).

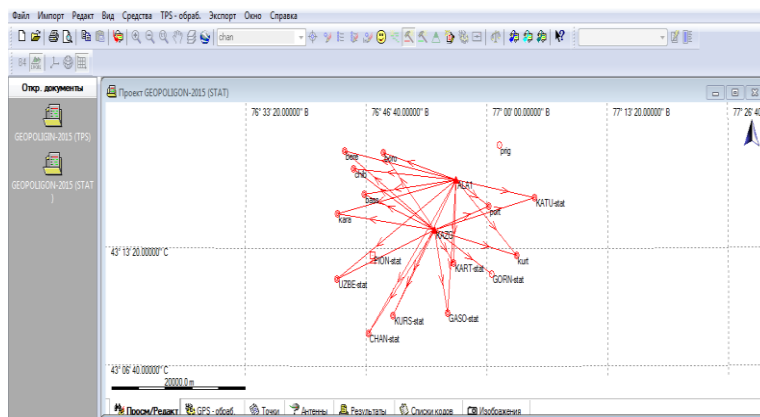


Рис. 3. Обработка спутниковых измерений в ПО LeicaGeoOffice 8.4

Во второй части исследования выбрана линия с наиболее сложными условиями измерений – длина линии $\sim 7,5$ км и перепад высот между пунктами 570 метров. При таких условиях на длину линии существенно влияние будут оказывать атмосферные условия. Измерения проводились электронным тахеометром Leica TS15I R1000 в режиме сверхдлинных линий, который используется при измерении длин линий более 10000 метров, на многопризмный отражатель 2Ta5-сб5 с константой +12,3 мм (рис. 4). Видимость ограничена висящим над городом смогом. На пункте были измерены температура воздуха +11°C, атмосферное давление 934гПа и влажность воздуха 57% на момент наблюдений.



Рис. 4. Отражатель многопризмный 2Та5-с65

Для получения наиболее точных результатов измерения расстояний, значения атмосферных поправок должны определяться с точностью порядка 1 ppm. Это означает, что:

- температура должна определяться с точностью не хуже 1°C ;
- давление с точностью – до 3 миллибар;
- относительная влажность – не хуже 20%.

Температура и влажность воздуха определялись аспирационным психрометром Ассмана (рис. 5а), предназначенным для измерения температуры и относительной влажности воздуха в наземных условиях (как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе). Атмосферное давление определено метеорологическим барометром-анероидом БАММ-1, применяемым для измерения атмосферного давления в наземных условиях при температуре от 0 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% (рис. 5б)

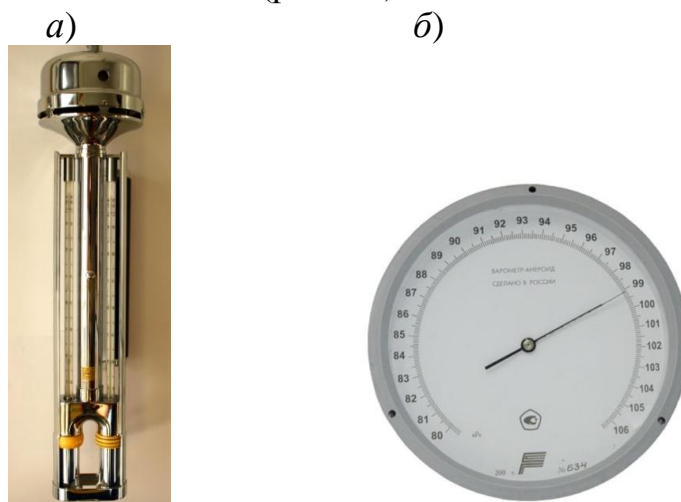


Рис. 5. Приборы для измерения температуры и влажности воздуха, атмосферного давления: а) аспирационный психрометр Ассмана; б) барометр

Измеренные показатели атмосферных условий вводятся в электронный тахеометр, где автоматически пересчитываются в атмосферную поправку.

В состав поправок за атмосферу входят:

- поправка за атмосферное давление;
- поправка за температуру воздуха;
- поправка за относительную влажность.

Коэффициент рефракции k рассчитывается с помощью формулы IAG Resolutions (1999) для следующих условий:

- Атмосферное давление p : 1013.25 миллибар
- Температура воздуха t : 12°C
- Относительная влажность воздуха h : 60%.

Формула на базе красного лазера видимого диапазона:

$$\Delta D_1 = 286,338 - \frac{0,29535 * p}{1 + \alpha * t} - \frac{4,126 * 10^{-4} * h}{1 + \alpha * t} * 10^x$$

где ΔD_1 – Поправка за атмосферу [ppm]

p – Атмосферное давление [мбар]

t – Температура воздуха [°C]

h – Относительная влажность воздуха [%]

$$\alpha = \frac{1}{273,15}$$

$$x = (7.5 * t / (237.3 + t)) + 0.7857$$

При использовании 60% относительной влажности в качестве базового значения максимально возможная погрешность вычисленной атмосферной поправки может составить 2 ppm (2 мм /км) (формулы взяты из руководства по использованию электронного тахеометра LeicaTS15) [4].

Дальнейшая обработка наклонных дальностей, полученных электронным тахеометром, производилась в ПО LGO 8.4 (рис. 6), и заключалась во внесении геометрической поправки в результаты и получении длины линии на поверхности референц-эллипсоида с учетом ортометрической отметки точки стояния.

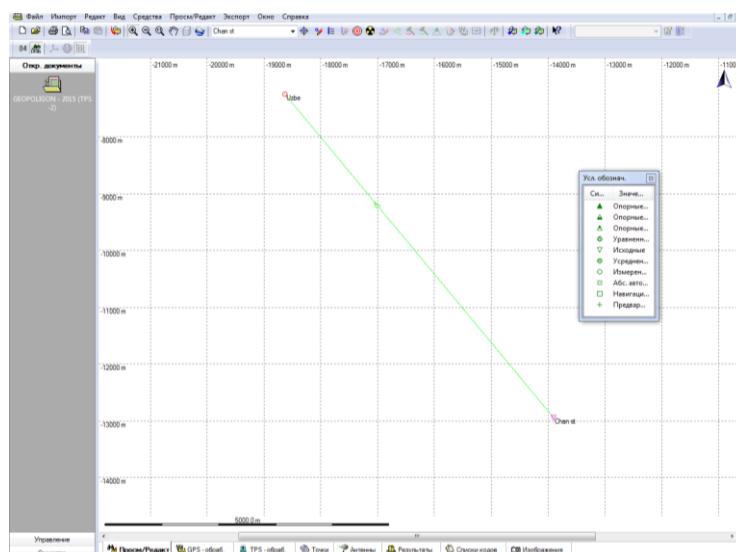


Рис. 6. Обработка данных полученных электронным тахеометром в LGO 8.4

Для сравнения данных, полученных при обработке в ПО, произведены следующие расчеты:

1. Приведение измеренной дальности к центрам знаков вычисляется по следующей формуле:

$$V_{i/l} = (-l) \times \sin \alpha - 8,33 \times 10^{-5} (+l) \times D_o \text{ км}$$

$$V_{i/l} = 0.34542$$

где I – высота инструмента; l – высота отражателя; α – угол наклона; D_o – длина линии в км.

2. Приведение наклонной линии к горизонту выполняется по формуле:

$$\delta_h = -\left(\frac{h^2}{2D} + \frac{h^4}{8D^3} \right)$$

$$\delta_h = -22.0054 \text{ м}$$

где h – превышение между центрами пунктов; D – наклонное расстояние.

Размерность h и D одинаковая в м.

Горизонтальное проложение получается редуцированным на среднюю высоту между пунктами

$$D_I = D_o - \delta_h$$

$$D_I = 7394.6746 \text{ м}$$

Сравнение длин линий полученных различными способами приведено в табл. 1.

Таблица 1. Сравнение полученной различными способами длины линии

Результат обработки	Каталог	GPS наблюдения	Электронный тахеометр, обработка	Электронный тахеометр, обработка в ПО
Длина линии, м	7394,4512	7394,4591	7394,6746	7394,5310

С учетом погрешности атмосферной поправки длина линии, полученная электронным тахеометром, составит 7394, 5160 м.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие **выводы**:

- расхождение в длинах линии, полученное из GPS наблюдения и с помощью электронного тахеометра, составило 5, 69 см, что выражается средней квадратической относительной погрешностью примерно 1/130 000;

- длина линии, полученная из GPS наблюдения, более близка к значению, взятому из каталога.

Данная ситуация обусловлена, на наш взгляд, в первую очередь тем, что длина линии из тахеометрических измерений получена для отдельной линии, в то время как спутниковые наблюдения уравнивались, как сеть. Во-вторых, на тахеометрические измерения в большей мере влияет приземный слой атмосферы, учет параметров которого весьма не простая задача.

Литература:

1. *IAG Resolutions adopted at the XXII th General Assembly in Birmingham, 1999.*
2. Земцова А. В., Темирбекова М.С. Геодезические работы на Алматинском геодинамическом полигоне в Республике Казахстан. – *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences Scientific journal* 2015. – № 5–6(Май–June). – С. 45-48.
3. Земцова А.В. Геодезические исследования геодинамических процессов: Учеб. пособие. – Алматы: КазНТУ, 2014. – 205 с.
4. *Руководство пользователя к электронному тахеометру Leica TS15.* 2015. – С. 109-110.
5. Кайранбаева А.Б. Построение карты районирования параметров НДС состояния земной коры с сейсмоопасных регионов Казахстана // *Вестник КазГАСА.* – Алматы, 2014. – № 1. – С. 128-137.

УДК 331.4:614.8

Ким Д.С., к.т.н., доцент, РГП «Институт ядерной физики»
 Министерства энергетики Республики Казахстан, г. Алматы
Жумагулова Р.Е., к.т.н., ассоц. проф., КазГАСА, г. Алматы
Тажигулова Б.К., к.т.н., ассоц. проф., КазГАСА, г. Алматы

КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АВАРИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

В статье предлагается способ оценки риска гидродинамических аварий гидротехнических сооружений критериальным путём с использованием показателей опасности и уязвимости ограждающей дамбы на примере хвостохранилища Зырянского горно-обогатительного комбината. Также предложено количественное выражение риска гидродинамических аварий по принципу пересечения событий опасности и уязвимости.

Ключевые слова: гидродинамические сооружения, оценка риска, гидродинамические аварии, дамба, Зырянский ГОК.

Мақалада Зырян кен байыту комбинаты қоймасының мысалында қоршағыш бөгеттің қауіптілік пен осалдық көрсеткіштерін пайдалана отырып гидротехникалық құрылыстардың гидродинамикалық апаттар тәуекелін критерийлік жолмен бағалаудың тәсілі ұсынылады. Сондай-ақ гидродинамикалық апаттардың қауіптілік және осалдық оқиғалардың кесіп өту қағидасы бойынша тәуекелдің сандық айтылуы ұсынылған.

Түйін сөздер: гидродинамикалық құрылыстар, тәуекелді бағалау, гидродинамикалық апаттар, бөгет, Зырян КБК.

The clause represents the method of waterworks' hydrodynamic breakdown risk evaluation by the criteria way using of jeopardy and voidability indices of the enclosed dam by the example of tailing dump of Zyryanovsk mining processing industrial complex. There're also proposed the hydrodynamic breakdown risk quantification by the principle of jeopardy and voidability events' intersection.

Keywords: hydrodynamic erections, risk evaluation, hydrodynamic accident, dumb, Zyryanovskiy mining-enrichment plant.

Нормативная «техническая безопасность» промышленных гидротехнических сооружений (ПГТС), как и других гидротехнических сооружений (ГТС), определяется их априорной способностью не подвергаться авариям, связанным с потерей прочности или устойчивости самих конструкций или их противофильтрационных и дренажных устройств.

Общая безопасность ПГТС может быть представлена с помощью схемы на рис. 1 [1].

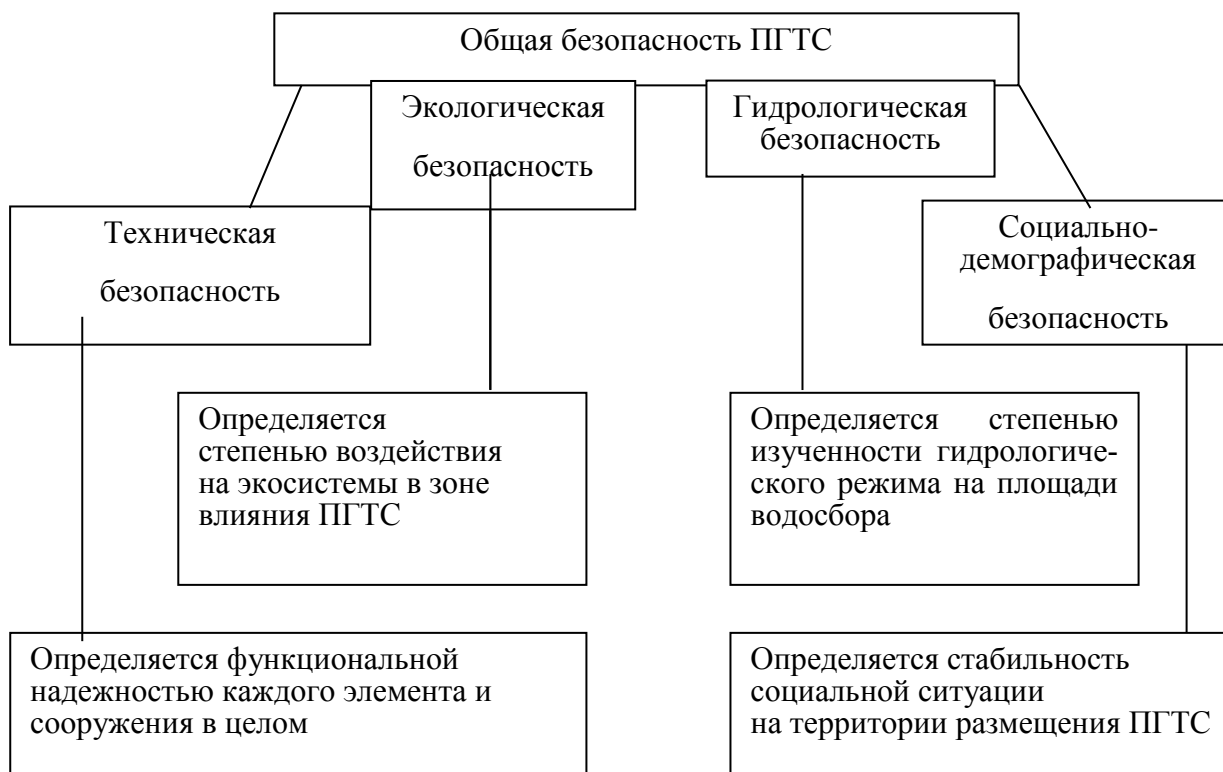


Рис. 1. Общая схема анализа безопасности ПГТС

Наиболее опасные последствия эксплуатации ПГТС связаны с частичным или полным разрушением подпорных сооружений, которые в промышленной гидротехнике в подавляющем большинстве представляют собой насыпные или намывные грунтовые сооружения. В связи с этим безопасность промышленных гидроузлов обусловлена, главным образом, обеспечением устойчивости грунтовых сооружений.

Как показывает анализ повреждений плотин и дамб различных конструкций и их причин, процент повреждений для плотин высотой до 30 м составляет 1,92, высотой 31-60 м – 1,5, выше 61 м – 0,64 [2]. Таким образом, низкие (высотой до 30 м) сооружения имеют более высокую вероятность разрушения. Среди плотин разных типов максимум разрушений приходится на грунтовые плотины из глины, а минимум – на каменно-набросные плотины.

Оценка безопасности сооружений в настоящее время может быть произведена на основе хорошо разработанной теории надежности. Однако эта теория использует довольно сложный математический аппарат и требует детального мониторинга грунтового сооружения, подробной информации о проектирова-

нии, строительстве и эксплуатации сооружений гидроузла и т.д. Для большинства сооружений промышленной гидротехники выполнение всех этих условий в настоящее время достаточно сложно и, вероятнее всего, возможно в отдаленном будущем.

Основным критерием устойчивости грунтовых сооружений является величина коэффициента запаса устойчивости. Для расчетов устойчивости грунтовых сооружений в настоящее время разработано большое количество расчетных методик и вычислительных программ. В частности, в институте ВОДГЕО разработана и в течение длительного времени используется программа RUZO-Vich, в которой реализован метод Бишона, основанный на предположении о круглоцилиндрических поверхностях скольжения грунтового отсека и гипотезе Крея [3] о горизонтальных силах взаимодействия между элементарными отсеками, на которые разбивается призма обрушения.

В зависимости от класса сооружения и принятого в расчете сочетания нагрузок нормативные значения коэффициента запаса применительно к расчету методом Бишона могут быть определены в соответствии с табл. 1.

Таблица 1. Значения коэффициента запаса устойчивости

Класс сооружения	I	II	III	IV
Основное сочетание нагрузок	1,25	1,20	1,15	1,10
Особое сочетание нагрузок	1,125	1,08	1,035	0,99
Строительный период	1,19	1,14	1,095	1,045

Хотя величина запаса устойчивости и является основным критерием безопасной эксплуатации грунтового сооружения, показатель не может быть непосредственно измерен и использован для оперативной оценки состояния сооружения. В то же время существует целый ряд параметров сооружения, влияющих на величину коэффициента запаса и поддающихся непосредственному измерению.

Для оценки степени безопасности сооружений могут быть использованы критериальные значения показателей. Эти значения могут быть предельно допустимыми (ПДЗ) и критическими (КЗ).

В первом приближении (предварительная оценка) в зависимости от значений критериальных показателей состояние сооружения может оцениваться как [4]:

- работоспособное;
- неработоспособное;
- предельное (аварийное).

Перечень критериальных показателей назначается в зависимости от класса и типа сооружения, качества его основания и возможности применения соответствующей контрольно-измерительной аппаратуры (КИА). Предпочтение должно отдаваться показателям, которые могут быть непосредственно измере-

ны и напрямую влияют на величину коэффициента запаса устойчивости. При проведении натуральных наблюдений и/или экспертной оценке состояния сооружения величины контролируемых показателей должны сопоставляться с их предельно допустимыми и критическими значениями.

Критериальная оценка устойчивости грунтового сооружения, представленная в виде комплекса вопросов, позволяет дать характеристику состояния грунтового сооружения и предварительный прогноз его эксплуатационной и экологической безопасности.

Основным критерием безопасности противofильтрационных и дренажных устройств промышленных гидротехнических сооружений является предельно допустимое количество фильтрационных утечек из накопителей промышленных отходов, позволяющее обеспечить защиту от загрязнения окружающей среды, включая почвы, поверхностные и грунтовые воды, на весь период их эксплуатации и консервации.

В качестве критерия может быть также принят модуль стока, представляющий собой количество загрязнений, переносимых в водный объект (контрольный створ), в массе, в единицу времени, отнесенное к единице водосборной площади. При оценке экологической безопасности накопителя базовым критерием можно принять величину допустимых утечек из него, не позволяющее превысить нормативное содержание химических элементов 1 и 2 классов опасности, или общую концентрацию подземных вод в контрольных створах.

Поскольку основной критерий экологической безопасности накопителей промышленных отходов достигается лишь в случае утечек из него, не создающих общей концентрации, превышающей нормативные требования, то необходимо выявить факторы, обеспечивающие это требование.

К основным факторам можно отнести следующие [4]:

- повреждение (нарушение) сплошности противofильтрационного элемента (трещины, порывы), что приводит к увеличению расхода из накопителя;
- отказ (недопустимые отклонения параметров системы от расчетных значений) работы внутреннего дренажа и других элементов системы, что создает увеличение напора на элемент комбинированного многослойного экрана и, соответственно, увеличение расхода, поступающего в грунтовые воды из накопителя;
- расход из накопителя при нормальной работе учета первых двух отказов;
- как следствие этих отказов – химическое загрязнение подземных вод (превышение ПДК).

В настоящее время требуемым качеством, обеспечивающим необходимую экологическую безопасность, обладают многослойные комбинированные экраны, включающие в свой состав связные грунты, геомембрану из плотного полиэтилена толщиной не менее 1,5 мм, защитные и дренажные слои, а также слои-сорбенты.

Основным показателем эффективности работы противofильтрационного элемента, выполненного из связного грунта, является величина его коэффициента фильтрации, а в случае его выполнения из полимерных металлов – степень его поврежденности.

Существующие аналитические зависимости для определения обобщенного коэффициента фильтрации многослойных комбинированных экранов в качестве исходных параметров рассматривают: коэффициент фильтрации грунта противofильтрационного элемента; толщину защитного слоя; степень поврежденности геомембраны, а также толщину слоя-сорбента. В

процессе эксплуатации и консервации накопителей обеспечение безопасности их осуществляется путем создания сети КИА, оснащенной техническими средствами контроля за состоянием сооружения, и систематическим химическим анализом проб из скважин и водоемов по контрольным створам. Статистическая обработка натуральных наблюдений и их анализ позволяют установить тенденцию роста или снижения контролируемых факторов.

Систему разработки средств для реализации критериев устойчивости и экологической безопасности ПГТС можно рассмотреть на примере хвостохранилища Зыряновского горно-обогатительного комбината (ГОКа).

Хвостохранилище Зыряновского ГОКа – намывного типа, образованное пионерной дамбой и дамбами обвалования; предназначено для складирования подаваемых гидравлическим транспортом отвальных хвостов и создания ёмкости, обеспечивающей осветление оборотной воды.

Хвостохранилище пойменного типа ограждено с северной, западной и южной стороны дамбами обвалования; восточная сторона хвостохранилища примыкает к склону горы. Пионерная дамба с отметкой гребня 438,00 м выполнена из суглинка; её максимальная высота составляет 7,5 м, длина – 3750 м. Дамбы обвалования до отметки 465,00 м выполнены из намывных хвостов, от отметки 470,00 м – из грунта «лёгкой фракции» с экраном из суглинка.

К гидротехническим сооружениям, образующим напорный фронт, относятся:

- хвостохранилище, образованное ограждающей насыпной пионерной дамбой и намывной дамбой;
- вододерживающая плотина пруда-окислителя (вторичного отстойника).

В хвостохранилище складировано 74,7 млн м³ (132,13 млн т) отвальных хвостов. Достигнутая минимальная отметка гребня намывных хвостов составляет 469,40 м. Общая протяженность существующего напорного фронта намывной дамбы – около 4,2 км, максимальная высота (вместе с пионерной дамбой) – 38 м.

Климат района размещения хвостохранилища резко континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет –1,2°С.

Данные температуры воздуха в ходе проведения исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2. Данные метеонаблюдений в районе Зыряновского ГОКа

Месяцы Тем-ра	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средне- месячная	-23	-23	-14	0,4	11	16,8	18,7	16,6	10,4	1,7	-12	-20	-1,2
Абс. мак- симум за 23 года	5	4	7	26	34	36	37	38	35	25	14	6	38
Абс. мак- симум за 35 лет	-51	-50	-43	-27	-11	-4	0	-4	-20	-29	-48	-50	-51

Годовая сумма осадков колеблется от 300 мм (1974 г.) до 1050 мм (1960 г.) Среднее многолетнее количество осадков составляет 580 мм. Большая часть осадков выпадает в теплую часть года (с апреля по октябрь) и составляет 64% годовой суммы осадков.

Распределение осадков по месяцам (за период наблюдений 34 года) приведено в табл. 3.

Таблица 3. Распределение осадков в районе Зырянского ГОКа по месяцам

Значения осадков 50% обеспеченности													
Ме- сяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кол, мм	39,0	30,0	28,0	35,0	59,0	56,5	71,5	55,0	39,0	55,0	57,5	54,5	580,0
Сумма осадков за теплый период (с апреля по октябрь)												871,0 мм	
Сумма осадков за холодный период (с ноября по март)												209,0 мм	

Сейсмичность района расположения хвостохранилища составляет 7 баллов (СНиП РК 2.03-04-2001). Глубина сезонного промерзания грунтов для района Зырянновска – 2,0 м. Чаша хвостохранилища располагается в пойме реки Березовки, примыкая к правому коренному склону долины. Пойменный участок хвостохранилища сложен аллювиальными суглинками и гравийно-галечниковыми отложениями, в верхней части которых встречены прослойки песков или супесей.

Грунтовый поток подсчитывается не только осадками в весеннее и осеннее время года с площади водосбора, границы которой находятся далеко за пределами хвостохранилища, но и трещинно-грунтовыми водами, движущимися со склонов. Нельзя исключить и фильтрационные воды, попадающие в подземные воды из отстойного пруда хвостохранилища и пруда-окислителя. Грунты основания, погребенные под этими сооружениями, являются транзитной зоной, через которую происходит отток фильтрационных вод из хвостохранилища в основную дренажную систему этого района – русло реки Березовки.

Фильтрационные (поровые) воды в теле намывной дамбы хвостохранилища вскрыты на глубинах от 4,6 до 31,4 м (абсолютные отметки 436,7 ... 462,2 м). Кроме фильтрационных свойств хвостов на положение уровней фильтрационных вод (отметок депрессионной кривой) на различных участках пляжа и дамбовой части хвостохранилища влияет изменение границ отстойного пруда, а также изменение отметок воды в пруду. По сравнительным данным инженерно-геологических изысканий 1963 г., 1997 г. и проведенным летом 2010 г. исследованиям, подъем уровня грунтовых вод пруда-окислителя и смыкание с водами хвостохранилища не наблюдается. Отвод инфильтрующих, неперехватываемых стоков хвостохранилища с общим потоком обеспечивается полностью за счёт некоторого уклона грунтового потока в сторону его разгрузки.

Оценку последствий гидродинамической аварии на действующем хвостохранилище Зырянновского ГОКа необходимо сделать при размыве ограждаю-

щей дамбы, примыкающей к окислительным прудам (так как у северной дамбы длины пляжей наименьшие), вытекание потока в окислительный пруд, дальнейшее движение потока по каналу сброса очищенных вод в р. Бухтарму.

В результате гидродинамической аварии из хвостохранилища вытечет от 564422 до 637968 м³ воды и хвостов. С учетом пропускной способности лотка сброса очищенных вод и канала сброса в Бухтарму, перелива воды через гребень дамб окислительного пруда растекания потока на местность при гидродинамической аварии [5] не произойдет.

На дамбе хвостохранилища вероятна следующая динамика развития аварийных ситуаций:

- частичный размыв дамбы пульпой при прорыве пульповода. Течи из распределительного пульповода, проложенного по дамбе, должны устраняться немедленно, протечка пульпы на гребень и низовой откос дамбы во избежание растекания грязевого потока или местного прорыва дамбы не допускается;
- обрушение дамбы в виде частичного оползня;
- местного прорыва дамбы с растеканием воды из пруда и грязевого потока;
- переполнение ёмкости отстойного пруда, вследствие неконтролируемого подъема уровня воды при катастрофических паводках;
- выход фильтрационного потока с выносом грунта из тела или основания дамбы.

На водосбросных сооружениях хвостохранилища возможны следующие аварии:

- обрушение водоприёмного колодца;
- разрушение водосбросного коллектора под ограждающей дамбой или в теле хвостохранилища;
- обрушение шандор на водоприёмном колодце.

По трассам пульповодов и водоводов оборотной воды могут возникнуть аварийные ситуации при деформации оснований (просадки), что приведет к порыву трубопровода и растеканию пульпы или воды из трубопровода. Неисправность трубопроводной арматуры по трассе, износ стенок пульповодов, перемораживание трубопроводов, коррозия, заиливание пульповодов и образования в них пробок также может привести к аварийной ситуации.

Оценку риска аварий можно производить на основании экспертного анализа степени опасности аварии и степени уязвимости ГТС. Степень риска аварии оценивается по принципу пересечения этих событий.

Интегральная оценка опасности аварий ГТС определяется по четырем показателям опасности.

Показатель опасности 1. Опасность превышения принятых при обосновании конструкции сооружения природных нагрузок и воздействий.

Показатель опасности 2. Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям. При экспертной оценке обоснов-

ванности и соответствия проектных решений современным нормативным требованиям принимаются во внимание следующие основные факторы:

- достаточность инженерно-геологических изысканий, выполненных при проектировании ГТС;
- надежность и обоснованность методов определения и назначения расчетных характеристик (физико-механических, фильтрационных и пр.) материалов сооружений и их оснований;
- достаточность расчётного обоснования конструкций сооружений, оснащения КИА, обоснованность и соответствие применявшихся расчетных методов современным нормативным требованиям.

Показатель опасности 3. Соответствие проекту конструкции сооружения, условий его эксплуатации и свойств материалов сооружения и основания. При экспертной оценке соответствия проекту конструкции ГТС, условий его эксплуатации, а также свойств материалов сооружения и основания подлежат следующие основные факторы:

- наличие изменений проектных конструкций ГТС и компоновочных решений;
- наличие изменений в режиме эксплуатации ГТС;
- данные геотехнического контроля качества материалов при строительстве ГТС, а также данные инженерно-геологических работ по определению фактических материалов ГТС и основания в период эксплуатации.

Показатель опасности 4. Возможные последствия и ущерб при аварии ГТС. Степень опасности по показателю 4 устанавливается в зависимости от масштаба возможной ЧС при аварии рассматриваемого ГТС.

Интегральная оценка опасности аварии ограждающей дамбы по каждому показателю опасности представлена в табл. 4.

Таблица 4. Показатели опасности аварии ограждающей дамбы

Показатель опасности	Степень опасности	Отличительные признаки, на основании которых экспертом установлена степень (уровень) опасности по рассматриваемому показателю опасности
1	Малая	Возможны лишь локальные повреждения элементов конструкций и сооружений (крепление опкосов и т.п.), которые могут быть устранены в ходе текущих ремонтов.
2	Отсутствует	Полное соответствие современным нормативным требованиям по всем оцениваемым факторам
3	Малая	Незначительные отклонения от проекта (изменения в режиме эксплуатации, отклонения от отметки гребня дамбы от проекта), которые не могут привести к нарушению нормальной работы сооружений, конструкций и элементов.
4	Средняя	В зоне затопления волной прорыва возможно возникновение местной ЧС (зона затопления не выходит за пределы района, области)

Экспертная оценка уязвимости ГТС по показателю 1 производится на основе анализа результатов контрольных инструментальных наблюдений и комиссионных обследований состояния сооружения и его основания с учётом

установленных нарушений конструктивных элементов, влияющих на их прочность и устойчивость, и соответствия контролируемых параметров их предельно-допустимым значениям (ПДЗ).

Показатель уязвимости 2. Организация эксплуатации ГТС (соблюдение требований безопасной эксплуатации). Экспертная оценка уязвимости ГТС в зависимости от организации его эксплуатации (уровня культуры эксплуатации) производится на основе анализа следующих основных факторов:

- укомплектованность штатов и квалификация персонала службы эксплуатации;
- наличие необходимой документации, нормативно-методических материалов, инструкций по эксплуатации и технике безопасности, инструкций по проведению контрольных наблюдений, графиков планово-предупредительных ремонтов сооружений, сетей и оборудования, материалов геотехнического контроля, обобщенных материалов наблюдений в период эксплуатации, акты, материалы инспекторских проверок и т.п.;
- наличие, соответствие проекту и состояние КИА;
- регулярность контрольных наблюдений и комиссионных обследований состояния ГТС;
- уровень и регулярность технического обслуживания и ремонта оборудования (механизмов) и сооружений;
- соблюдение правил эксплуатации (режима заполнения, схема и интенсивность заполнения накопителя).

Показатель уязвимости 3. Готовность объекта к локализации и ликвидации ЧС. Экспертная оценка готовности объекта к локализации и ликвидации ЧС производится с учетом следующих основных факторов:

- наличие типовых решений по локализации и ликвидации аварийных ситуаций по возможным сценариям их развития на ГТС, плана оперативных действий персонала при возникновении ЧС, плана эвакуации персонала и населения из зоны возможного затопления волной прорыва;
- наличие и укомплектованность аварийно-ремонтных и аварийно-спасательных бригад, регулярность их тренировки;
- оснащенность аварийно-ремонтных бригад и привлекаемых в случае необходимости для ликвидации ЧС формирований ГО инструментом, оборудованием и механизмами для выполнения аварийно-спасательных работ;
- наличие и достаточность аварийного запаса строительных материалов;
- состояние дорог, мостов и подъездов к ГТС и на его территории;
- наличие и состояние аварийных средств связи, системы оповещения.

Интегральная оценка уязвимости намывной ограждающей дамбы с учётом существующего состояния производится аналогично оценке опасности в табличной форме (табл. 5).

Таблица 5. Уязвимость намывной ограждающей дамбы

Показатель уязвимости	Степень уязвимости	Отличительные признаки, на основании которых экспертом установлена степень (уровень) уязвимости по рассматриваемому показателю уязвимости
1	Отсутствует	Нарушений конструктивных элементов ограждающей дамбы, влияющих на прочность и устойчивость, не установлено. Контролируемые параметры состояния дамбы не превышают ПДЗ.
2	Малая	Наращивание ограждающей дамбы производится по проекту. Необходимая документация имеется в наличии. Незначительные отступления от требований проекта — отсутствие в полном объеме КИА; недоукомплектованность персонала службы эксплуатации.
3	Отсутствует	На объекте имеется план ликвидации аварий, заключение МЧС о готовности объекта к локализации и ликвидации аварий, система оповещения и аварийный запас строительных материалов. Создана аварийно-спасательная бригада. Состояние дорог и подъездов в районе ограждающей дамбы и на прилегающей территории — удовлетворительное.

Оценка риска аварии производится на основании экспертного анализа степени опасности аварии и степени уязвимости ГТС. Степень риска аварии оценивается по принципу пересечения этих событий и количественно выражается коэффициентом риска аварии:

$$R_a = \lambda \cdot v_y = 0,352 \cdot 0,099 = 0,034848$$

где λ – коэффициент опасности аварии; v_y – коэффициент уязвимости аварии ГТС.

Физический смысл коэффициента R_a состоит в том, что он представляет собой долю от риска, который имеет место на ГТС при наиболее неблагоприятных сочетаниях показателей опасности и уязвимости (когда $\lambda = 1$ и $v_y = 1$).

Наиболее опасной является авария, связанная с разрушением ограждающей дамбы хвостохранилища, которая может привести к материальным потерям и даже человеческим жертвам.

Безопасность эксплуатации ГТС хвостового хозяйства, снижение риска аварийных ситуаций гарантированы при качественном выполнении строительных работ и соблюдении требований по регламенту намыва дамбы хвостохранилища, при своевременном выполнении наблюдений и контрольных работ по определению технического состояния сооружений.

Литература:

1. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. – М.: Госгортехнадзор РФ, 2001. – 56 с.
2. ГОСТ Р 51901-02. Управление надежностью. Анализ риска технологических систем. – М.: Госгортехнадзор РФ, 2002. – С. 4–5.

3. Можяев А.С. *Технология и программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета надежности и безопасности систем.* // Сб. трудов НПК «Информационные технологии, бизнес, наука, производство». – М., 2003. – С. 36-42.
4. *Методика оценки последствий гидродинамических аварий.* – М.: Госгортехнадзор РФ, 1998. – 35 с.
5. *Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014 г.* – Алматы, 2014. – 26 с.

УДК 626.3.626.31

Сенников М.Н., доктор техн. наук, профессор

Молдамуратов Ж.Н., PhD докторант спец. «ГТСиС»

Джолдасов С.К., кандидат техн. наук, доцент ТарГУ им. М.Х. Дулати, г. Тараз

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАНОСОТРАНСПОРТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОТОКА

Транспортирующая способность потока во многом определяется его турбулентностью, поэтому особую роль в гидродинамике взвесенесущих потоков играют исследования закономерностей распределения турбулентных характеристик в поперечном сечении пульпопровода. Они позволяют полнее раскрыть механизм взвешивания и переноса твердых частиц, оценить влияние частиц на энергетические затраты потока. Из-за сложности методов измерения этих характеристик исследования проводят по трем направлениям. В первом проводились исследования безнапорных взвесенесущих потоков, содержащих твердые частицы небольшой относительной плотности. Во втором – исследовались взвесенесущие потоки в пульпопроводах с частицами той же плотности. В третьем изучались воздушные напорные потоки, содержание частицы относительно большой плотности.

Ключевые слова: заиливание, наносы, гидротранспорт, очистка, консистенция, турбулентность, пульсация, грунтозабор.

Ағынның тасымалдау қабілеті көп жағдайда оның турбулентті қозғалуымен анықталады, сондықтан тосқын тасушы ағындар гидродинамикасында, құмқойыртпақ тасымалдаушы көлденең қимасындағы турбулентті сипаттамаларының таралуы ерекше рөл атқарады. Олар қатты бөлшектердің тасындылық және тасымалдану механизмдерін толығырақ ашуға, ағынның энергетикалық шығындалуының бөлшектерге әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Жоғарыдағы сипаттамаларды өлшеу әдістерінің күрделілігінен, зерттеулерді үш бағыт бойынша жүргізеді. Бірінші тәжірибеде, құрамында салыстырмалы тығыздығы шамалы қатты бөлшекті арынсыз тосқын тасымалдаушы ағындар зерттеледі. Екіншісінде – құмқойыртпақ тасымалдаушыдағы дәл сондай тығыздықтағы тасындылы ағындар зерттелсе, үшіншісінде құрамында салыстырмалы үлкен тығыздықтағы бөлшекті ауалы арынды ағындар зерттеледі.

Түйін сөздер: тұнбалану, тасындылар, сұйықтар тасымалы, тазалау, консистенция (бөліктер құрамы), турбуленттілік, пульсация (буырқану), топырақты тарту.

Conveying capacity flow is largely determined by its turbulence, so a special role in the hydrodynamics of suspended play streams study of the distribution of turbulent characteristics of a cross-section of pipeline. They allow you to more fully reveal the mechanism of the weighing and transport of particulate matter, assess the impact of particles on the flow of energy costs. Due to the complexity of the methods for measuring these characteristics of the study carried out in three directions. In the first study conducted pressureless weighted streams containing solids low relative density. In the second - flows explored suspended particles in the slurry pipeline with the same density. In the third studied air pressure flows, the content of relatively large particle density.

Keywords: siltation, sediment, hydrotransport, cleansing, consistency, turbulence, pulsation and snapper.

Введение. Исследования по изучению динамических, и кинематических характеристик взвесенесущих потоков охватывали широкий диапазон изменения средних скоростей гидротранспортирования объемных консистенций пульпы (2÷50%), крупности твердых частиц (0,16÷15 мм) и их плотности (1,6÷3,4 т/м³).

По данным [1-3], интенсивность турбулентности потока при однородных мелкофракционных частицах незначительно отличается от жидкостного потока, а при сверхкритических значениях скорости потока они даже уравниваются, при увеличении размеров частиц в сравнении с масштабом турбулентности отставание твердой фазы от жидкого потока становится значительным, что приводит к увеличению сопротивления и диссипации энергии потока, растет волновое число турбулентности. Имея большую плотность, чем несущий поток жидкости, крупные частицы выпадают из турбулентного потока, опускаясь на дно, или попадают в другие слои жидкости, имеющие другие мгновенные кинетические характеристики. Все это создает поля относительных скоростей, что способствует увеличению турбулизации потока.

Изучение режимов гидротранспорта по фиксированию амплитудно-частотных характеристик (АЧХ), выделяемых потоком части энергии, проводилось в лабораторных условиях на стенде «имитатор взвесенесущих потоков» при различных скоростях твердых частиц в потоке, их весовой консистенции и фракционного состава грунта (рис. 1). Исследования позволили установить зависимость амплитудно-частотных характеристик потока пульпы от его основных параметров весовой консистенции, фракционного состава и скорости частиц грунта (С, d, V).

Для описания транспортирующей способности потока в литературе [1-4, 6, 7] приводятся многочисленные исследования, которые выведены для данных конкретных региональных условий. Поэтому использование их для отличных

условий приводит к весьма различным результатам. Значительное расхождение по действительным величинам наблюдается и у вышеприведенных авторов. Существующие данные, имперические формулы и выводы по натурным и лабораторным исследованиям основываются только на теории движения наносов. В данной же статье сделана попытка привести соотношение консистенции, фракционного состава и скорости частиц в потоке при моделировании наносотранспортирующей способности потока для конкретных условий [5, 8].

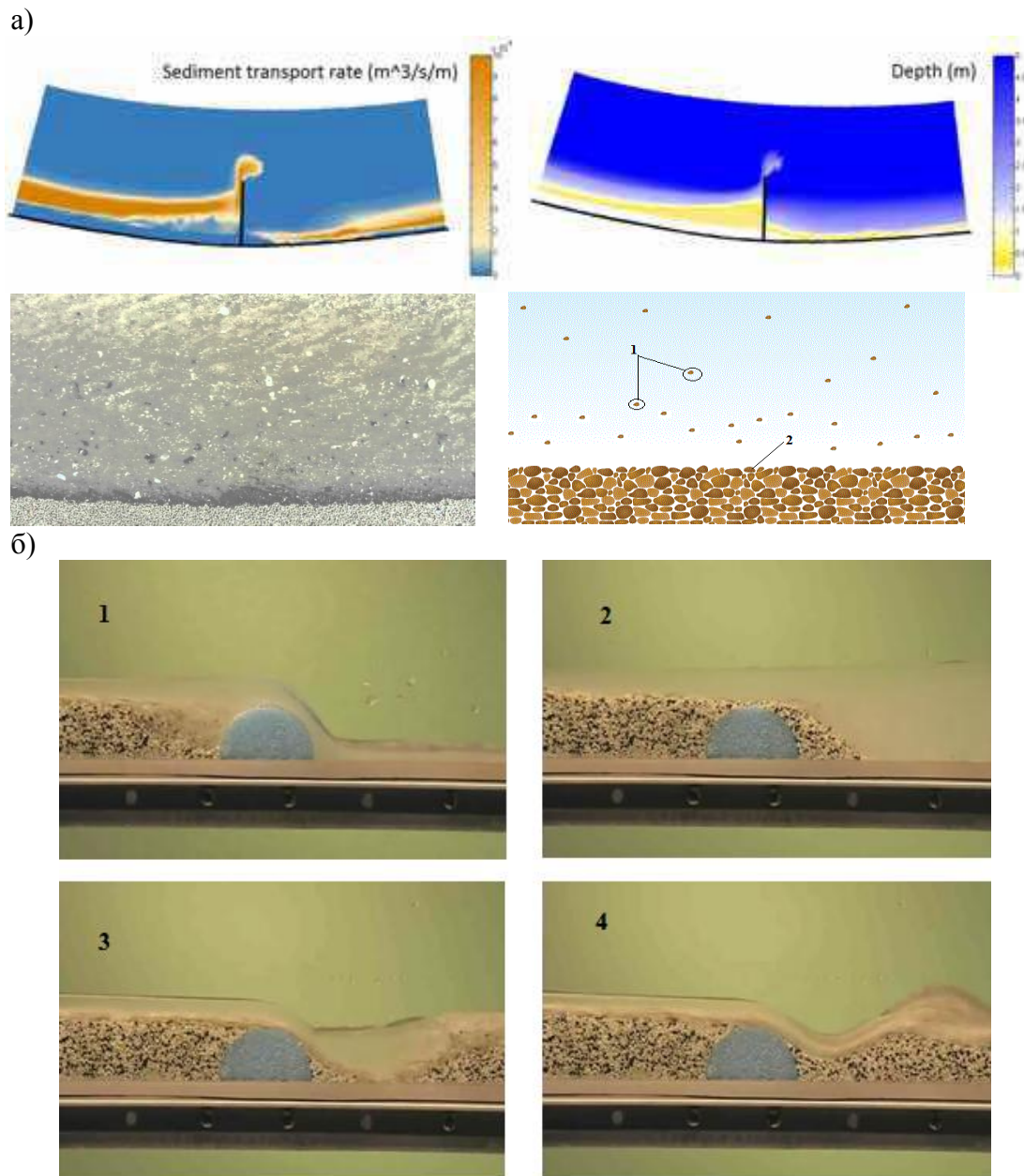


Рис. 1. Движение наносов

а – компьютерная модель Delft3D (1- взвешенные наносы, 2- донные (влекомые) наносы),
 б – в лабораторных условиях (экспериментальные исследования показали, что взвешенное состояние наносов обусловлено турбулентным перемешиванием воды в потоке и образованием вихрей и водоворотов)

Методы и результаты экспериментальных исследований. Общая математическая модель процесса гидротранспорта наносных отложений имеет следующий вид:

$$V = 1,3675 - 0,016875 X_1 - 0,055 X_2 - 0,02375 X_3 - 0,03 X_1 X_2 - 0,02375 X_1 X_3 - 0,01125 X_2 X_3 - 0,0075 X_1 X_2 X_3 \quad (1)$$

Из полученной математической модели (1) следует, что основным фактором, влияющим на АЧХ выделяемой потоком через частицы энергии, является скорость ($B_3=-0,055$) и средний диаметр наносных отложений ($B_2=0,02370$). Немного меньше влияние консистенции пульпы ($B_1=0,016370$). Причем, увеличение весовой консистенции, фракционного состава наносных отложений и скорости твердых частиц приводит к уменьшению выхода (коэффициент уравнения регрессии при X_1, X_2, X_3 , с отрицательным знаком). На нулевом уровне ($C=10\%$, $d=2,5$ мм, $V=1,725$ м/с) выход составляет 1,3675 единиц.

Полиномиальные модели процесса при фиксированных уровнях скорости и изменении как фракционного состава наносов, так и весовой консистенции пульпы имеют следующий вид:

$$\text{при } V=1,3 \text{ м/с } V=1,4225+0,0125X_1-0,0125 X_2-0,0225X_1X_2; \quad (2)$$

$$\text{при } V=1,725 \text{ м/с } V=1,27375+0,00125X_1-0,00375X_2-0,00125X_1X_2; \quad (3)$$

$$\text{при } V=2,15 \text{ м/с } V=1,3125-0,035X_1-0,0875X_1X_2. \quad (4)$$

Математические модели процесса гидротранспорта пульпы (2,3,4) показывают, что:

- на нулевом уровне ($C=10\%$ и $d=2,5$ мм) выход составляет 1,4224; 1,27375 и 1,3125 единиц, соответственно скорости частиц грунта 1,3; 1,725 и 2,15 м/с;

- при изменении консистенции пульпы от 10% на величину единицы варьирования ($\pm 5\%$) выход изменится на $\pm 0,0125$, $\pm 0,00125$ и $\pm 0,035$ единиц соответственно при скорости 1,3; 1,725 и 2,15 м/с;

- с изменением фракционного состава наносов от нулевого уровня (2,5 мм) на величину единицы варьирования ($\pm 2,1$ мм), выход меняется на $\pm 0,0125$ и $\pm 0,00375$ единиц соответственно при скорости твердых частиц 1,3 и 1,725 м/с;

- выход увеличивается с уменьшением фракционного состава наносов независимо от скорости частиц;

- выход увеличивается с повышением консистенции пульпы при скоростях твердых частиц 1,3 и 1,725 м/с и по мере снижения консистенции при $V=2,15$ м/с;

- влияние факторов на выход равнозначно при скоростях твердых частиц 1,3 и 2,15 м/с; а при $V=1,725$ м/с существенное влияние на выход оказывает фракционный состав наносов.

При фиксированных уровнях фракционного состава наносов и изменении как весовой консистенции пульпы, так и скорости твердых частиц получены следующие уравнения регрессии:

$$\text{при } d < 0,315 \text{ мм } V=1,39125+0,01875X_1-0,04375X_2-0,01625X_1X_2; \quad (5)$$

$$\text{при } d < 0,315-0,63 \text{ мм } V=1,38375+0,00875X_1-0,03125X_2-0,00125X_1X_2; \quad (6)$$

$$\text{при } d < 0,63-1,25 \text{ мм } V=1,3875+0,00125X_1-0,03575X_2-0,00325X_1X_2; \quad (7)$$

$$\text{при } d < 1,25-2,50 \text{ мм} \quad V = 1,38775 + 0,00475X_1 - 0,0322X_2 + 0,00475X_1X_2; \quad (8)$$

$$\text{при } d < 2,50-5,00 \text{ мм} \quad V = 1,375 - 0,01X_1 - 0,045X_2 - 0,01X_1X_2. \quad (9)$$

Полученные математические модели процесса напорного гидротранспорта пульпы показывают, что:

а) на нулевом уровне ($C=10\%$, $V=1,725$ м/с) выход составляет 1,39125; 1,38375; 1,38775 и 1,375 единиц соответственно при диаметре фракции наносов $< 0,315$; $0,315-0,63$; $0,63-1,25$; $1,25-2,5$ и $2,5-5$ мм;

б) независимо от фракционного состава наносов существенное влияние на величину выхода оказывает скорость твердых частиц, при этом с увеличением последней наблюдается снижение выхода;

в) для фракций наносов, диаметр которых не превышает 2,5 мм, с увеличением консистенции пульпы возрастает значение выхода, а при диаметре наносов 2,5-5,0 мм влияние этого фактора на выход обратное.

На фиксированных уровнях консистенции пульпы при изменении как скорости твердых частиц, так и фракционного состава наносов получены следующие математические модели процесса:

$$\text{при } C=5\% \quad V = 1,37875 - 0,03125X_1 + 0,00625X_2 - 0,00375X_1X_2; \quad (10)$$

$$\text{при } C=10\% \quad V = 1,31 - 0,055X_1 - 0,075X_2 + 0,001X_1X_2; \quad (11)$$

$$\text{при } C=15\% \quad V = 1,35625 - 0,07875X_1 - 0,05375X_2 - 0,01875X_1X_2. \quad (12)$$

Приведенные полиномиальные модели процесса гидротранспорта пульпы (10,11,12) свидетельствуют:

- о величине выхода на нулевом уровне ($V=1,725$ м/с и $d=0,55$ мм), равным 1,378; 1,31 и 1,35625 единиц соответственно при консистенции пульпы 5; 10 и 15 процентов;

- об изменении величины выхода на $\pm 0,03125$; $\pm 0,055$ и $\pm 0,07875$ единиц с изменением скорости движения наносов от 1,725 м/с на величину единицы варьирования ($\pm 0,425$ м/с) соответственно при 5; 10 и 15 процентном содержании наносов в пульпе;

- об изменении величины выхода на $\pm 0,00625$; $\pm 0,075$ и $\pm 0,05375$ единиц с изменением фракционного состава наносов от 2,5 мм на величину $\pm \Delta_j$ (2,1 мм) соответственно при консистенции пульпы 5; 10 и 15%;

- об уменьшении выхода с увеличением скорости и фракционного состава наносов. Исключением является прямо пропорциональная зависимость выхода от фракционного состава наносов при $C=5\%$;

- о существенном влиянии скорости движения твердых частиц на выход системы в моделях (10,11) и фракционного состава наносов в модели (12);

- о повышении влияния скорости движения наносов на выход с увеличением консистенции пульпы.

Проведенные исследования АЧХ потока с крупнозернистыми грунтами свидетельствует, что при большом насыщении пульпы частицами ($C=15\%$), в связи с движением их у дна потока скорости в данной области уменьшаются, а симметрия распределения скоростей по сечению потока увеличивается.

Градиент давления в пульпе возрастает, это приводит к некоторому увеличению взвешивающей силы потока, а значит, и к усилению ударного воздей-

ствия частиц на ограничивающую поверхность. Характер кривых несколько меняется. Обработка экспериментальных данных выявила следующие математические модели в виде полиномов:

$$\text{при } C=5\% \quad V=1,3 \text{ м/с} \quad 1/i=0,011838+0,000041d; \quad (13)$$

$$\text{при } C=5\% \quad V=2,15 \text{ м/с} \quad 1/i=0,0124-0,000008d+0,000002d^2; \quad (14)$$

$$\text{при } C=15\% \quad V=1,3 \text{ м/с} \quad 1/i=0,015-0,00017d+0,000001d^2; \quad (15)$$

$$\text{при } C=15\% \quad V=2,15 \text{ м/с} \quad 1/i=0,015614-0,000038d+0,000002d^2. \quad (16)$$

Анализ однофакторной модели второго порядка ведется по оценке числовых значений коэффициентов. Он показывает, что при низкой концентрации и небольшой скорости ($C=5\%$ и $V=1,3$ м/с) зависимость принимает линейный характер ($B_2=0$). Скорость роста АЧХ характеризуется значением коэффициентов B_1 [8-10].

В моделях (13-16) B_1 показывает скорость изменения выхода (I/i), а B_2 – ускорение возрастания от изучаемого параметра d . При малой концентрации ($C=5\%$) частиц в потоке и возрастании скорости их от минимального значения (1,3 м/с) до максимального (2,15 м/с), большее значение приобретает коэффициент B_2 – ускорение возрастания АЧХ при увеличении среднего диаметра транспортируемых частиц d . С увеличением концентрации частиц в потоке это влияние несколько уменьшается, особенно при небольших значениях d . С ростом d влияние ускорения на выход системы увеличивается (рис. 2).

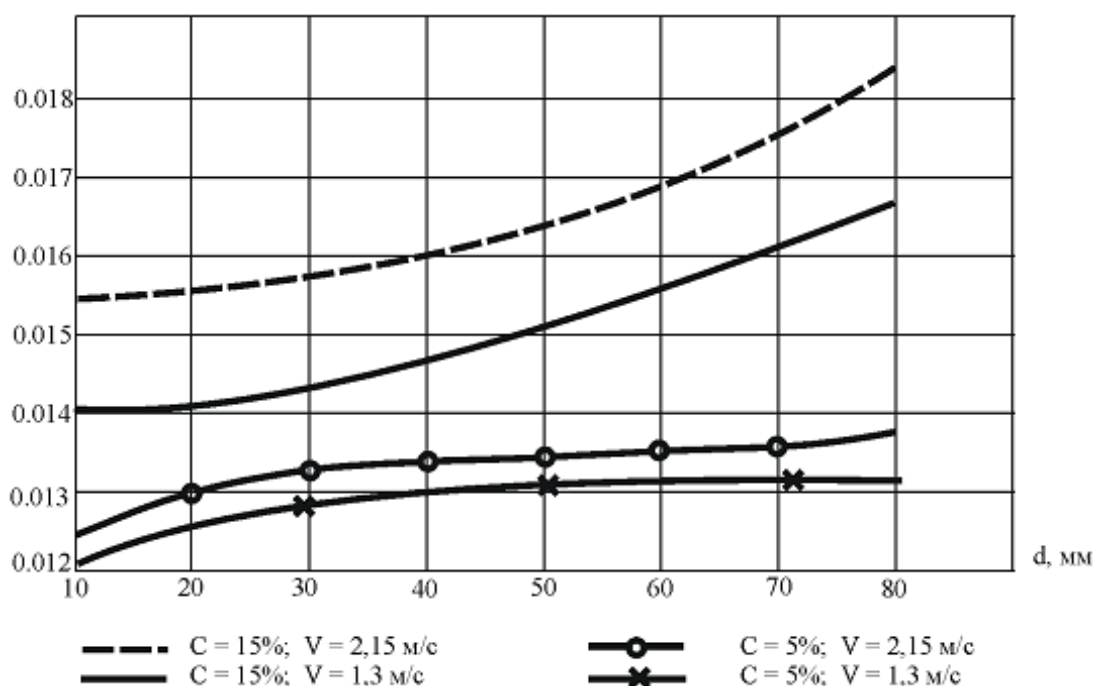


Рис. 2. Функциональные зависимости суммарной АЧХ от среднего диаметра транспортируемых частиц (d)

Общий анализ линий регрессий АЧХ от концентраций частиц в потоке указывает, что с увеличением последней АЧХ возрастает (рис. 3). Вид этих кривых также зависит от среднего диаметра переносимого грунта и скорости

его движения. При небольшой скорости передвижения частиц (до 1,5 м/с) изменение АЧХ (до консистенции порядка 10%) происходит быстро.

При приближении консистенции к значениям 15% и больше кривые выходят из строя, происходит перенасыщение нижних слоев потока частицами, увеличивается частота их взаимодействия друг с другом, что уменьшает силу взаимодействия их с ограничивающей поверхностью. Кроме того, большая часть дна потока занята частицами, которые и воспринимают первоначальный удар передвигающихся в этом направлении частиц, что также в некоторой мере способствует уменьшению выделяемой энергии на ограничивающую поверхность.

Интенсивней данный процесс протекает при диаметре частиц 10 мм, что является следствием резкого увеличения количества частиц при возрастании консистенции. Так как рабочий объем несущей жидкости на нашем исследовательском стенде ограничен, то резкое увеличение количества частиц несколько меняет картину взаимодействия с дном потока в данной серии опытов. В то же время надо отметить, что качественно общий характер кривых довольно точно отображает существующую картину.

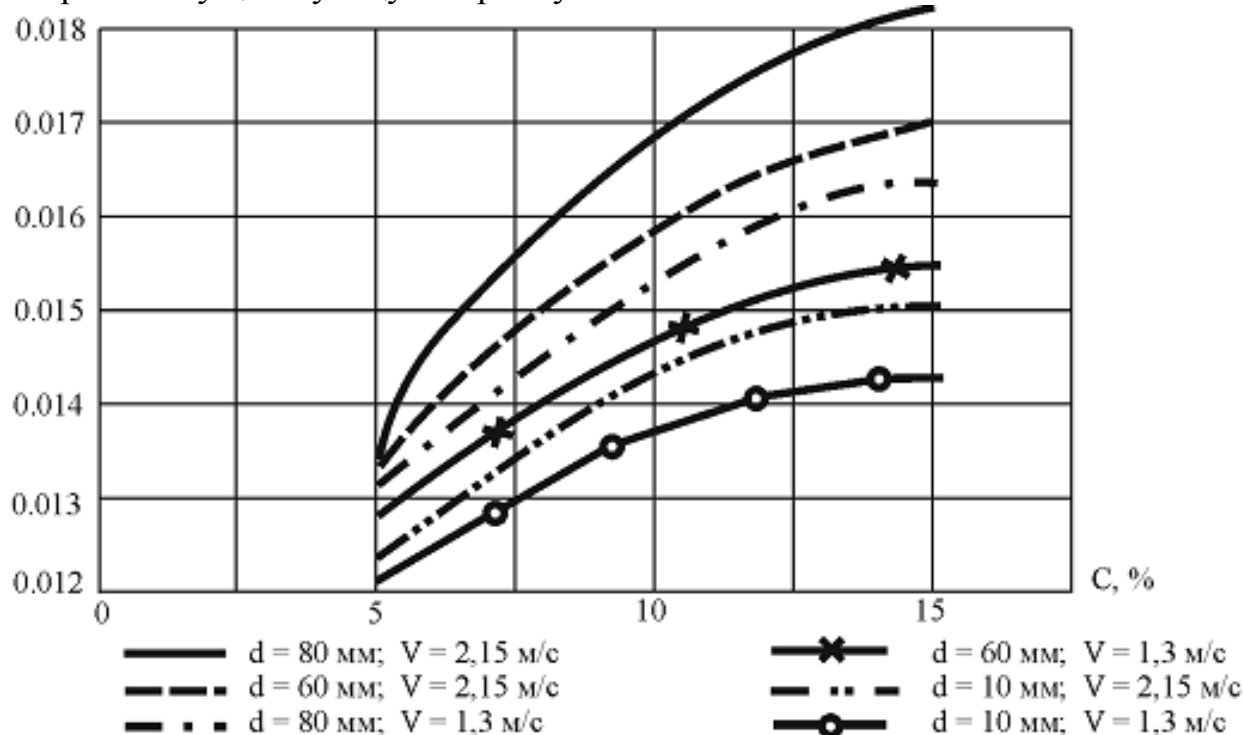


Рис. 3. Функциональные зависимости суммарной АЧХ от весовой консистенции (с)

Математические модели этих графических зависимостей согласно обозначениям (рис. 2) имеют вид:

$$1/i=0,00621+0,002069C-0,000229C^2+0,000012C^3; \quad (17)$$

$$1/i=0,00594+0,002C-0,000166C^2+0,000006C^3; \quad (18)$$

$$1/i=0,00642+0,002416C-0,000297C^2+0,000018C^3; \quad (19)$$

$$1/i=0,0051+0,002667C-0,000267C^2+0,000013C^3; \quad (20)$$

$$1/i=0,00745+0,001543C-0,000064C^2+0,000002C^3; \quad (21)$$

$$1/i=0,005082+0,00699C-0,00088C^2+0,000051C^3. \quad (22)$$

Модели (17-22) хорошо согласуются с графическим анализом полученных данных. На скорость роста АЧХ в зависимости от (возрастаний концентрации частиц в потоке влияют значения коэффициентов B_1 и B_3 . Степень влияния их, как правило, возрастает с увеличением d и уменьшается с ростом скорости. Выражения (21) и (22) несколько отличаются от (17-20) знаками у некоторых коэффициентов, но математически довольно точно описывают полученные экспериментальные данные.

Изменение АЧХ взаимодействия твердой фазы с ограничивающей поверхностью в зависимости от скорости ее переноса отражено на рис. 4.

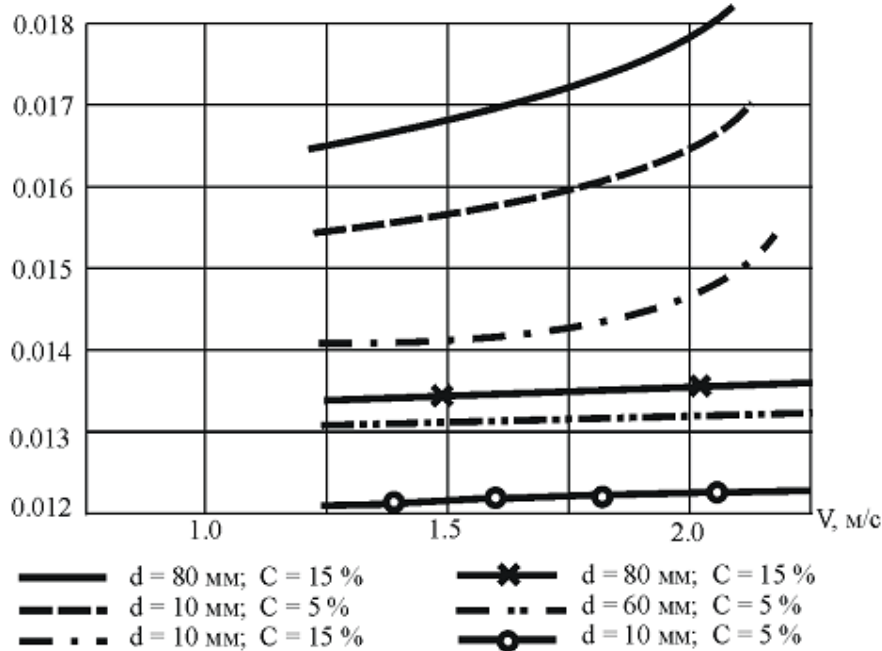


Рис. 4. Функциональные зависимости суммарной АЧХ от скорости частиц в потоке (V)

При небольшом насыщении потока частицами, в получаемой области изменения скоростей, кривые зависимости имеют линейный характер. При увеличении консистенции и скорости частиц возрастает выделяемая энергия на ограничивающую поверхность, кривые принимают вид парабол. Общая тенденция к линейной зависимости АЧХ от скорости транспортируемого грунта при $d=10\div 80$ мм объясняется характером движения частиц и их взаимодействием с дном потока. Данные частицы вследствие большой массы и инерционности двигаются в большей мере перекачиванием и скольжением по дну потока, в том случае выделяемая энергия определяется силами трения, которые имеют линейную зависимость от скорости.

Математические модели, по данным эксперимента, согласно обозначению (рис. 3) имеют следующий вид:

$$1/i=0,01174+0,000353V; \quad (23)$$

$$1/i=0,01272+0,000294V; \quad (24)$$

$$1/i=0,01287+0,0002945V; \quad (25)$$

$$1/i=0,043328-0,0696V+0,061734V^2-0,0243V^3+0,00366V^4; \quad (26)$$

$$1/i=0,01786+0,0787V+0,0688V^2+0,0263V^3-0,00364V^4; \quad (27)$$

$$1/i=0,0884+0,2539V-0,2275V^2+0,0891V^3-0,0128V^4. \quad (28)$$

Анализ моделей (23-28) показывает, что с увеличением скорости движения частиц в изучаемом интервале скорость роста АЧХ несколько выше при меньшем диаметре фракции (при $d=10$ мм B_1 больше, чем при $d=80$ мм). Это объясняется большим количеством частиц в единице объема потока, что может оказывать существенное влияние на рост АЧХ при небольших концентрациях их в пульпе ($C=5\%$).

При большей концентрации частиц (порядка 15%) и $d=10$ мм решающее влияние на рост АЧХ оказывает коэффициент модели ν_2 (ускорение изменения выхода). Это говорит о том, что частицы чаще подхватываются восходящими потоками и потом выпадают из него. С ростом скорости все большее влияние приобретают коэффициенты при V , что согласуется с физической сущностью процесса – частицы не только поднимаются вверх, но и вовлекаются в поступательное движение и реже взаимодействуют с ограничивающими поверхностями. При $d=60\div 80$ мм этот эффект наступает значительно позднее.

Таким образом, исследования, проведенные по данной методике, позволили установить взаимосвязь суммарной АЧХ от основных параметров потока в виде неполного полинома второго порядка. После исключения мало-значимых членов получим

$$i=70,24-7,77C-4,01d-1,86V-1,12Cd-0,35CV \quad (29)$$

Выводы. Проведенные лабораторные исследования и теоретические разработки позволяют сделать следующие выводы: разноречивость оценки влияния твердых частиц на турбулентность потока объясняется границами проведения экспериментальных исследований и их условиями. Повышение насыщенности потока пульпы мелкофракционным и однородным материалом вызывает снижение интенсивности пульсации. Это объясняется, в первую очередь, значительным возрастанием вязкости и плотности пульпы. Снижение пульсации в этих потоках при возрастании консистенции твердого (при его $d<1$) идет интенсивней, чем при разнофракционном твердом и при d твердого $>8-10$ мм. При значительном увеличении средних скоростей потоков $V<(2\div 3)V_{кр}$ или с уменьшением консистенции и плотности твердых частиц асимметрия сглаживается, и эпюры скорости приближаются к подобной для чистой воды.

Литература:

1. Сенников М.Н. Методологическое и инженерное обеспечение эффективной эксплуатации оросительных систем: Автореф. дис... докт. техн. наук. – СПб.: СПбГПУ, 2004. – 40 с.
2. Молдамуратов Ж.Н. Моделирование распространения наносных отложений в оросительных каналах //Научный журнал «Вестник КазГАСА». – №1 (55). – Алматы, 2015. – С. 181-187.

3. Быков А.В. Усвоение данных измерений в задаче численного моделирования переноса примеси. /В кн. Методы математического моделирования в гидродинамических задачах окружающей среды. – Новосибирск, 1993. – С. 87-96.
4. Борщевский Ю.Т. Теория одно и двухфазного турбулентного пограничного слоя. – М., 1975. – 192 с.
5. Зрелов Н.П. Моделирование движения наносов по гидравлической крупности частиц. Сб. «Русловые процессы». – М.: Изд-во АН СССР, 1958.
6. Леви И.И. Моделирование гидравлических явлений. – М.: Госэнергоиздат, 1967.
7. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 317 с.
8. Пряхинская В.Г. Математическое моделирование в водном хозяйстве. – М.: Наука, 1985. – 113 с.
9. Гришанин К.В. Устойчивость русел рек и каналов. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 144 с.
10. M.N. Sennikov, G.E. Omarova and Zh.N. Moldamuratov. Study of the Development of Soil in the Formation of Channels Hydraulic and Static Stability of Cross-Sectional Shapes. World Applied Sciences Journal 30 (1): 99-104, 2014, DOI: 10.5829/idosi.wasj.2014.30.01.14008.

УДК 691.002.5

Сүлейменова М.Е., магистрант специальности 6М060800 – «Экология»
Асубаев К.О., к.с/х.н., доцент, **Кенжебеков А.К.**, к.х.н., академический профессор, Жетысуский гос. ун-т им. И. Жансугурова, г. Талдыкорган

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ

Исследована водонепроницаемость бетонных изделий – конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища).

Ключевые слова: бетон, водонепроницаемость, Агама-2Р.

КС.15.9 (қабырғалық сақина), 1ПП (жабынды тақта), ПН15 (түп жабынғы тақта) маркалы канализациялық, суқұбырларының, газқұбырларының торларының құдықтар үшін бетон және темірбетон конструкцияларының су өткізбеушілігі зерттелінді.

Түйін сөздер: бетон, су өткізбеушілік, Агама-2Р.

Investigated the resistance of concrete products - construction of concrete and reinforced concrete structure of sewage, water and gas networks of the brand of the КС.15.9 (wall ring), 1ПП (floor slab), ПН15 (base plate).

Keywords: concrete, waterproofing, Agama-2P.

ТОО «Темирбетон» выпускает полный ассортимент железобетонных изделий и конструкций для железнодорожного и гражданского строительства, а также одной из основных выпускаемых продукций являются конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища).

Актуальность темы исследования: к предприятиям, занимающимся производством строительных материалов, а также бетонных изделий для канализационных, водопроводных сетей, предъявляются повышенные требования по соблюдению экологических нормативов. Отвечая всем требованиям успешного строительства, бетон является одним из самых экономичных и безопасных для здоровья человека и состояния окружающей среды материалом. Бетон – это натуральный материал, разумное использование которого обеспечит экологическую безопасность людей. Бетонные материалы даже при высоких температурах ведут себя нейтрально, не поддерживают горение и не выделяют опасных для здоровья человека веществ [1].

Бетон для гидротехнических сооружений должен обеспечивать длительную службу конструкции постоянно или периодически омываемых водой. Поэтому, в зависимости от условий эксплуатации к гидротехническому бетону, помимо требований прочности, предъявляют также требования по водонепроницаемости, и нередко по морозостойкости. Выполнение этих дополнительных требований достигается правильным определением состава бетона.

Целью исследования является изучение водонепроницаемости для экологической оценки конструкции бетонных и железобетонных колодцев для канализационных, водопроводных и газопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища) выпускаемой продукции ТОО «Темирбетон» г. Талдыкорган.

В настоящее время предприятие состоит из следующих основных подразделений: карьера по добыче инертных, комплекса подготовки инертных (дробилки), двух бетоносмесительных узлов, аккредитованного испытательного центра, конструкторского отдела.

Карьер по добыче балласта расположен в устье реки Каратал. Добываемый балласт перерабатывается на дробилке, расположенной вблизи карьера. Комплекс по переработке балласта производит природный, дробленый песок, а также щебень различных фракций.

Щебень и гравий выпускаются в виде различных фракций в зависимости от требований клиента. Щебень имеет марку дробимости 1000, марку по истиранию И4, морозостойкость F300. Производимый щебень полностью соответствует ГОСТ 8267-93.

Аккредитованный испытательный центр имеет возможность производить все необходимые испытания как сырья и исходных материалов, так и готовой продукции для гарантированного производства высококачественной продукции. Центр обладает несколькими испытательными стендами для

натуральных испытаний готовой продукции на нормативные нагрузки, а также ультразвуковые приборы для исследования основных свойств готовой продукции.

Методики и приборы, использованные для определения показателей исследуемой продукции

Для оценки качества сырья и выпускаемой продукции ТОО «Темирбетон» в аккредитованном испытательном центре производит все необходимые испытания как сырья, так и готовой продукции – конструкции бетонных и железобетонных колодцев для канализационных, водопроводных и газопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища). Исследования водонепроницаемости бетонных изделий проводили в соответствии с ГОСТ 12730.5-84. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости. Метод учитывает общие требования ГОСТ 12730.0 и положения определения водонепроницаемости бетона по его воздухопроницаемости.

Отбор образцов. Высота контрольных образцов бетона в зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя должен отвечать требованиям табл. 1.

Таблица 1. Соотношение наименьшей высоты образца и наибольшей крупности зерен заполнителя

Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм	Наименьшая высота образца, мм
5	30
10	50
20	100

Испытывались образцы в виде кубов с ребром длиной 150 мм. Число образцов в серии – 6.

Контрольные образцы готовились согласно ГОСТ 10180.

При хранении образцов должна быть исключена возможность попадания воды на их поверхность.

Оборудование и материалы. Для проведения испытаний использовались:

- устройство типа «Агама-2Р» для определения воздухопроницаемости и водонепроницаемости бетона;
- герметизирующую мастику, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 14791.

Использовали другие устройства, отвечающие основным требованиям, таким как: ширина фланца камеры устройства не менее 25 мм; начальное давление прижатия фланца камеры к поверхности образца бетона не менее 0,05 МПа; начальный уровень вакуумметрического давления, создаваемого внутри камеры, не менее 0,064 МПа; внутренний объем полости камеры устройства не менее 180 см³; при установке и герметизации устройства на поверхности непроницаемого материала падение вакуумметрического давления не превышало 0,002 МПа в течение 1 ч. [2].

Подготовка испытаний. Перед проведением испытаний устройство проверяли на герметичность в соответствии с инструкцией по эксплуатации. При испытании герметизирующую мастику жгутом диаметром не менее 6 мм укладывали на фланец камеры по его средней линии и соединяли концы. Камеру фланцем устанавливали на нижнюю (по условиям формования) поверхность образца и в полости камеры создавалось разрежение не менее 0,064 МПа.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации устройства определяли значение параметра воздухопроницаемости бетона a_i , $\text{см}^3/\text{с}$, для каждого образца или обратное ему значение сопротивления бетона прониканию воздуха t_i , $\text{с}/\text{см}^3$.

Обработка результатов. Полученные значения a_i (m_i) бетона образцов записывали в порядке их возрастания и определяли среднее арифметическое значение a_c (m_c) двух средних образцов (третьего и четвертого) в качестве параметра, характеризующего воздухопроницаемость бетона в серии.

Проверку осуществляли в последовательности:

- испытывали одну серию образцов из бетона одного из контролируемых составов;
- определяли значение a_c (m_c) для этой серии образцов и соответствующую марку бетона по водонепроницаемости;
- эту же серию образцов испытывали в соответствии настоящего стандарта и определяли марку бетона по водонепроницаемости «по мокрому пятну».

Для определения марки бетона по водонепроницаемости использовали градуировочную зависимость « $a_c - W$ » или « $m_c - W$ »:

$$W = b_0 + b_1 \lg a_c \quad (1)$$

$$W = b_0 + b_1 \lg m_c \quad (2)$$

где b_0 и b_1 – коэффициенты. Коэффициенты b_0 и b_1 определяли по результатам испытаний серии образцов и двух дополнительных серий образцов, также изготовленных и испытанных [3].

При изготовлении образцов одной из указанных серий следует использовать бетонную смесь с водоцементным отношением 0,40-0,42, другой – 0,52-0,54. Соотношения между заполнителями и между цементом и добавками в этих бетонных смесях, были такими же, как и в контролируемом составе [4].

Полученные экспериментальные результаты и их анализ. Для оценки водонепроницаемости в ТОО «Темирбетон» были обследованы конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища). Показатели водонепроницаемости бетонных изделий, используемых для водопроводных сетей, являются одним из важных факторов, влияющих на экологическую характеристику исследуемых изделий. В табл. 2 представлены технико-экологические показатели бетонных изделий ТОО «Темирбетон».

Таблица 2. Техничко-экологические показатели бетонных изделий ТОО «Гемирбетон»

Наименование определяемых показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	Обозначения НД на методы испытаний
1	2	3	4
Геометрические размеры КС 15.9 диаметр внутренний, мм диаметр наружный, мм высота, мм 1ПП 15 диаметр, мм толщина, мм ПН 15 диаметр, мм толщина, мм	1500, ± 8 1680, ± 10 890, ± 10 1680, ± 10 150, ± 5 2000, ± 10 120, ± 5	1503 1677 892 1683 148 2002 124	ГОСТ 8020-90 п. 3,7, п.3.8 чертежи серии 3900.1-14 вып.
Прочность бетона на сжатие, кгс/см ²	196,5	221	ГОСТ 10180-2012
Водонепроницаемость, сек	Среднее время падения разряжения- t от 30 до 42 для марки бетона по водонепроницаемости W4	Среднее время падения разряжения- t до 35, водонепроницаемость W4	ГОСТ 12730.5-84
Морозостойкость	Число циклов соответствующее марке бетона по морозостойкости - 30, Среднее максимальное допустимое уменьшение массы	30 1,5	ГОСТ 10060-2012

	образцов не должно превышать-2% Марка бетона по морозостойкости F150	F150	
Качество поверхностей конструкций (за исключением стыковых поверхностей) должно удовлетворять требованиям, установленным для категории	A6	A6	ГОСТ 8020-90 п.3.8
1	2	3	4
Маркировочные подписи должны содержать Информационные подписи Монтажные знаки	- марка изделия; - товарный знак или краткое наименование предприятия-изготовителя; - штамп технического контроля; - дата изготовления; - значение массы изделия; - место строповки изделия; - место центра тяжести (при необходимости); - верх изделия; - место опирания изделия; - установочные риски на изделии	Соблюдается Соблюдается Наносится Не наносится	ГОСТ 13015-2012 п.7.3-7.4

Анализ показателей бетонных изделий, приведенных в табл. 2, показывает, что они соответствуют требованиям нормативных документов: по геометрическим размерам они соответствуют ГОСТ 8020-90, прочность бетона на сжатие фактически составила 221 кгс/см^2 , который по нормативным документам $196,5 \text{ кгс/см}^2$. Показатель водонепроницаемости определен в соответствии с ГОСТ 12730.5-84 и соответствует нормативным документам. По морозостойкости среднее максимальное допустимое уменьшение массы образцов не превышает 1,5%, когда по допустимым нормативам этот показатель составляет 2%. Показатель морозостойкости выполнен в соответствии с ГОСТ 10060-2012. Качество поверхностей конструкций соответствует для категорий А6 по требованиям ГОСТ 8020-90.

Качество канализационных водопроводных сетей не должно оказывать существенное влияние на почву в районе проложения трассы. Бетон для

сооружений, работающих в особых условиях, должен отвечать соответствующим специфическим требованиям: это достаточная прочность, повышенная водонепроницаемость и водостойкость. Для изготовления именно такого вида бетона предприятие ТОО «Темирбетон» всегда уточняет все необходимые параметры и показатели. Учитывается не только уровень водонепроницаемости, но и прочие условия эксплуатации бетонных конструкций. По нормативным документам конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища), выпускаемые по водонепроницаемости изделий ТОО «Темирбетон», соответствуют требованиям ГОСТ 12730.5-84.

Выводы и предложения: показатели водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций для колодцев канализационных, водопроводных сетей марки КС.15.9 (стенное кольцо), 1ПП (плита перекрытия), ПН15 (плита днища), выпускаемые ТОО «Темирбетон» г. Талдыкорган, могут быть использованы во всех видах канализационных, водопроводных сетей и они не оказывают отрицательное влияние на экологию почвы в районе расположения трассы.

Литература:

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. – М.: Стройиздат, 2008. – 676с.
2. Жакипбеков Ш.К., Бахтияров Г.С., Жумакожаев Е.А. Строительно-эксплуатационные свойства тяжелого бетона на основе модифицированных малоклинкерных вяжущих // «Вестник КазГАСА» – Алматы, 2011. – №1.
3. Укимтаев Н.С., Жугинисов М.Т. Исследование свойств бетона на основе композиционного силикат-натриевого вяжущего // «Вестник КазГАСА» Алматы, 2011. – №1.
4. Соловьев В.И. Бетоны с гидрофобизирующими добавками. – М.: Наука, 2007. – 112с.
5. Кузютин А.Б., Бубнович Э.В. Строительные конструкции: Учеб. пособие. – Алматы: Эверо, 2005. – 116 с.
6. ГОСТ 12730.5-84. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.

УДК 691.002.5

Сүлейменова М.Е., магистрант специальности 6М060800 – «Экология», Жетысуский гос. ун-т им. И. Жансугурова, г. Талдыкорган

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА РАЗНЫХ МАРОК ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

Исследована удельная эффективная активность естественных радионуклидов в бетонах разных марок.

Ключевые слова: бетон, удельная эффективная активность, гамма-спектрометр, экологическая характеристика.

Әртүрлі маркалы бетондағы табиғи радионуклидтердің меншікті эффективті белсенділігі зерттелді.

Түйін сөздер: бетон, меншікті эффективті белсенділік, гамма-спектрометр, экологиялық сипаттама.

Researched specific effective activity of natural radionuclides in concrete of different grades.

Keywords: concrete, specific effective activity, gamma spectrometer, ecological characterization.

В настоящее время ТОО «Темирбетон» г. Талдыкорган выпускает более 500 наименований продукции для строительной, энергетической, транспортной отраслей народного хозяйства Республики Казахстан и ближнего зарубежья.

Производственные площадки расположены на правобережной надпойменной террасе р. Каратал в черте г. Талдыкорган. В рельефном отношении предприятие расположено в пределах Талдыкорганской межгорной впадины. Климат района резко континентальный с холодной зимой, жарким летом, большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха.

Актуальность темы исследования: в последнее время в строительстве наблюдается заметная тенденция к использованию экологичных технологий, которые не наносят вреда окружающей среде. К предприятиям, занимающимся производством строительных материалов, предъявляются повышенные требования по соблюдению экологических нормативов.

Целью исследования является изучение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в бетонах разных марок для оценки их экологических характеристик.

На предприятии ведётся активное внедрение системы управленческого и производственного учёта. Произведена вертикальная автоматизация основных производственных процессов таких, как пропарка изделий, производство и доставка бетонной смеси, весовая и т.д. Благодаря внедрению данной системы увеличивается эффективность работы оборудования и улучшается качество выпускаемой продукции. Усилиями компании ведётся постоянное исследование и внедрение новых материалов и способов производства. Одним из основных продуктов ТОО «Темирбетон» являются конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных и газопроводных сетей.

Методики и приборы по измерению удельной эффективной активности естественных радионуклидов в бетонных изделиях.

Для оценки качества сырья и выпускаемой продукции ТОО «Темирбетон» имеет аккредитованный испытательный центр, который имеет возможность производить все необходимые испытания как сырья, так и готовой продукции для гарантированного производства высококачественной продукции. С целью исследований удельной эффективной активности разных марок бетона испытания проводились в Испытательном центре Талдыкорганского филиала АО «Национальный центр экспертизы и сертификации» согласно требованиям

межгосударственного стандарта ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. *Лабораторный метод* предназначен для установления класса строительного материала. В лаборатории Испытательного центра была использована радиометрическая установка на основе стационарного гамма-спектрометра – Спектрометр СКС 99 «Спутник» со следующими техническими характеристиками:

- диапазон энергии регистрируемого гамма-излучения от 0,1 до 3 МэВ;
- нижний предел определения удельной активности каждого ЕРН не более 50 Бк/кг.

Отбор и подготовка проб. Представительную пробу получали путем перемешивания и квартования не менее 10 точечных проб, отобранных из контрольных точек. Отбор проб производили в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Представительную пробу с размером зерен более 5 мм измельчали до размеров зерен менее 5 мм. В зависимости от объема применяемого в радиометрической установке контейнера пробу массой от 2,5 до 10 кг упаковывали в двойной мешок, между стенками которого помещали паспорт пробы с наименованием материала, адреса предприятия, направившего пробу, места и даты отбора пробы. Определение удельных активностей ЕРН в сыпучих материалах проводили на навесках, отобранных из представительной пробы [1].

Для определения удельных активностей ЕРН полученные представительные пробы высушивались до постоянной массы, затем заполнялись пять контейнеров и они взвешивались. Насыпную плотность определяли путем деления массы навески в каждом контейнере на объем контейнера.

Контейнеры герметично закрывались, маркировались и выдерживались в комнатных условиях в течение времени, установленного методикой выполнения измерений для получения радиоактивного равновесия ЕРН. Контейнеры с навесками последовательно устанавливали в радиометрическую установку и проводили измерения [2].

Обработка и оформление результатов измерений

Обработку результатов и оценка погрешности измерений производили в соответствии с методикой выполнения измерений отдельно для каждой навески и для каждого из ЕРН. В качестве результатов измерений удельных активностей ЕРН в представительной пробе принимали средние арифметические значения удельных активностей каждого радионуклида (A_j) по пяти навескам

$$A_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{ij} \quad (1)$$

где 1, 2, ..., номер навески [3,4].

Абсолютную погрешность определения величины A_j вычисляли по формуле

$$\Delta_j = 1,7 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}^2 - nA_j^2}{n-1}} + a_j \quad (2)$$

где a_j - абсолютная погрешность определения удельной активности j -го радионуклида в навесках пробы, оцениваемая в соответствии с методикой выполнения измерений на радиометрической установке.

Значение удельной эффективной активности ЕРН ($A_{эфф}$) для представительной пробы вычисляли в соответствии с формулой:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31A_{Th} + 0,085A_K \quad (3)$$

Абсолютную погрешность $A_{эфф}$ вычисляли по формуле:

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{Ra}^2} + 1,7\Delta_{Th}^2 + 0,007\Delta_K^2 \quad (4)$$

За результат определения удельной эффективной активности ЕРН в контролируемом материале и установления класса материала принимали значение, определяемое по формуле:

$$A_{эфф.м} = A_{эфф} + \Delta \quad (5)$$

Результаты определения удельной эффективной активности ЕРН в материалах заносились в журнал, в котором указывали:

- наименование материала;
- наименование предприятия-изготовителя или предприятия-потребителя;
- местоположение точек отбора пробы;
- даты отбора пробы и проведения измерений;
- удельные активности радия, калия, тория с погрешностями;
- удельная эффективная активность с погрешностью;
- фамилия, должность и подпись лица, проводившего измерения.

Нормативные показатели удельной эффективной активности в зависимости от класса материала и области их применения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Нормативные показатели удельной эффективной активности в зависимости от класса материала и области их применения.

Удельная эффективная активность ($A_{эфф}$), Бк/кг	Класс материала	Область применения
До 370	I	Все виды строительства
Св. 370 до 740	II	Дорожное строительство в пределах населенных пунктов и зон перспективной застройки, строительство производственных сооружений
От 740 до 1500	III	Дорожное строительство вне населенных пунктов
Св. 1500 до 4000	IV	Вопрос об использовании материала решается по согласованию с Госкомсанэпиднадзором

Нормативные показатели удельной эффективной активности всех видов марок бетона, используемых в разных направлениях строительства, являются одним из важных экологических параметров строительных материалов. Для материалов, применяемых в жилищном строительстве, норма радиоактивности составляет менее 370 Бк/кг. В этом отношении бетонные материалы относятся к наименее опасным материалам, поскольку его удельная эффективность естественных радионуклидов ниже 54 Бк/кг. Такой показатель соответствует условному первому классу экологической безопасности.

Некоторые строительные конструкции могут включать в себя природные материалы с содержанием радионуклидов, намного превышающим действующие нормы радиационной безопасности. Довольно часто при ремонте домов используется смесь бетона и гранитного щебня, которая обладает высоким радиационным фоном. ТОО «Темирбетон» г. Талдыкорган для всех видов строительства применяет десятки наименований марок бетонов. Нами были изучены четыре вида бетонных марок, которые широко используются строительными организациями г. Талдыкоргана. Полученные экспериментальные данные удельной эффективной активности представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экспериментальные значения удельной эффективной активности исследованных бетонов разной марки

Наименование марок бетона	Обозначения НД на методы испытаний	Нормы по НД ($A_{эфф}$), Бк/кг	Фактические показатели	Область применения
Бетон марки М 300	ГОСТ 30108-94	Не более 370	$22,67 \pm 11,59$	Все виды строительства
Бетон марки М 400	ГОСТ 30108-94	Не более 370	$20,72 \pm 12,72$	Все виды строительства
Бетон марки М 500	ГОСТ 30108-94	Не более 370	$18,25 \pm 15,74$	Все виды строительства
Бетон марки М 550	ГОСТ 30108-94	Не более 370	$21,34 \pm 14,06$	Все виды строительства

Анализ экспериментальных данных удельной эффективной активности для бетонов разных марок, представленных в табл. 2, показывает, что эти бетоны разных марок по результатам анализа не превышают нормы и могут быть использованы во всех видах строительства.

Выводы и предложения: бетоны марок М 300, М 400, М 500, М 550, выпускаемые ТОО «Темирбетон» г. Талдыкоргана, могут быть использованы во всех видах строительства.

Литература:

1. *Материаловедение в строительстве /Под ред. Рыбьева И.А. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 528 с.*
2. *Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шлапаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительных материалов. – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 200 с.*
3. *Кашкинбаев И.З., Бурцев В.В., Туркстанов Э.Т. Лабораторное оборудование замера основных физико-механических характеристик бетонов //«Вестник КазГАСА». – Алматы, 2015. – № 3(57). – С. 142-146.*
4. *ГОСТ 25192-82 Бетоны. Классификация и общие технические требования.*
5. *ГОСТ 30108-94 Межгосударственный стандарт. Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.*

УДК 543 (076)

Тажигулова Б.К., к.т.н., ассоц. проф., КазГАСА

Ким Д.С., к.т.н., доцент ИЯФ МЭ РК

Жумагулова Р.Е., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН НОРМИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

В статье приведен анализ по основным формулам и используемых коэффициентах при расчете нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязняющее вещество, концентрация вредных веществ.

Мақалада атмосфераға зиянды заттардың шектеулі мүмкіншілік шығарындылары нормативтерін есептеуде, негізгі формулалар және пайдаланған коэффициенттердің талдауы берілген.

Түйін сөздер: атмосфералық ауа, ластағыш заттек, зиянды заттардың концентрациясы.

The article analyzes on the basic formulas and coefficients used in the calculation of standards of maximum permissible emissions of harmful substances into the atmosphere.

Keywords: atmospheric air, contaminant, concentration of harmful substances.

Нормирование выбросов вредных веществ в атмосферный воздух предприятиями осуществляется нормативным документом ОНД-86 «Методика рас-

чета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» [1].

В методике производится расчет выбросов вредных веществ от одиночного и группового источника, а также от точечного и линейного источников. Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества C_M (мг/м³) при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях на некотором расстоянии определяется по формуле:

$$C_M = \frac{AMFmnr}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}} \quad (1)$$

Произведем анализ основных величин.

Неблагоприятные метеорологические условия учитываются коэффициентом A , зависящим от температурной стратификации атмосферы. Этот коэффициент для разных районов СНГ изменялся от 140 до 250. Для Республики Казахстан эта величина равняется 200. Эта величина является безразмерной.

Масса вредного вещества M (мг/с), выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, определяется расчетным путем в технологической части проекта. В расчет принимается значение M , реально имеющее место в течение года при установленных условиях эксплуатации предприятий, при которых достигается максимальное значение C_M (мг/м³) приземной концентрации.

Скорость оседания вредных веществ в воздухе учитывается безразмерным коэффициентом F . Значение этого коэффициента в зависимости от состояния вредных веществ и очистки принимается от 1 до 3.

Значения безразмерных коэффициентов m и n определяются в зависимости от величин четырех параметров, которые задаются формулами, содержащими различные характеристики и параметры источников выбросов, а также числовыми коэффициентами, имеющими значения от 1000 до 0,65. Кроме того, коэффициент m определяется в зависимости от величины одного из параметров (f) по графику или по формулам:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + \sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f < 100$$

$$m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f \geq 100. \quad (2)$$

Коэффициент n при значении $f < 100$ в зависимости от величины некоторого параметра определяется графиком или формулами, содержащими числовые коэффициенты.

Высота источника выброса над уровнем земли учитывается величиной H (м), которая для наземных источников при расчетах принимается равной 2м.

При решении обратных задач определения высоты H по уровню максимальной приземной концентрации C_M производится методом последовательных приближений при условии $V_m < 2 \text{ м/с}$. Формула метода последовательных приближений содержит безразмерные коэффициенты m и n .

Влияние рельефа местности учитывается безразмерным коэффициентом r , значение которого устанавливается на основе анализа картографического материала, освещающего рельеф местности в радиусе до 50 высот наиболее высокого из размещаемых на промышленной площадке источника, но не менее чем до 2 км. В зависимости от вида окрестности и препятствия поправочный коэффициент r определяется по формуле, параметры которой задаются в определенной таблице [2,3].

Разность температуры ΔT определяется разностью температур выбрасываемой газовой смеси T_1 и окружающего атмосферного воздуха T_B .

Расход газовой смеси определяется по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \omega_o, \quad (3)$$

где D – диаметр устья источника выброса, м; ω_o – средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника, м/с.

Из вышеприведенного можно сделать следующие заключения:

- в формуле определения приземной концентрации из 9-и величин только четыре имеют определенный физический смысл. К ним относятся мощность выброса вредных веществ, M (мг/с), высота источника H (м), разность температуры (ΔT) и расход газовой смеси;

- неубедительны предпосылки о том, что при коэффициенте температурной стратификации (140-250) максимальна концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе;

- безразмерный коэффициент F имеет численное значение (1-3) в зависимости от расстояния вредных веществ и скоростей оседания частиц пыли и скорости ветра, которое значительно меньше коэффициента температурной стратификации. Один из этих коэффициентов трехзначен, а другой однозначен. Возникает вопрос, нельзя ли пренебречь последним из них;

- является сомнительным порядок установления коэффициентов m и n предложенными формулами или графиками, с точки зрения получения достоверных значений, так как необходимо использовать другие безразмерные параметры, т.е. для определения одних безразмерных параметров используются другие безразмерные параметры;

- на безразмерный коэффициент, позволяющий учитывать рельеф местности, на наш взгляд, существенное влияние оказывает скорость локальных воздушных потоков, которую необходимо учесть определенным образом;

- достоверность результата расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, основанный на формуле с 5-ю безразмерными коэффициентами, является весьма сомнительной.

Таким образом, расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе по ОНД – 86 не позволяет получить достоверные результаты, так как эти указанные недостатки существуют в расчетах для различных видов источников (точечные, линейные, площадные и т.д.).

В основных положениях РНД 03.0.0.4.02-99 «Методика расчетов ПДВ и ПДС для действующих предприятий по результатам мониторинга окружающей среды» определяется значение приведенной массы годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу из источника ($M_{обр}$) по формуле:

$$M_{обр} = \sum_{i=1}^N A_i \cdot m_i, \quad (4)$$

где A_i – показатель относительной агрессивности примеси i -го вида, усл.т/год;

m_i – масса годового выброса примеси i -го вида в атмосферу, т/год;

N – общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу.

Показатель относительной опасности примеси (A_i) определяется тремя и в некоторых случаях пятью безразмерными поправками, их численные значения зависят от предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе.

Предложенную в методике формулу (4) взяли из РНД 03.1.0.301-96 «Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства», который также утвержден соответствующими органами.

Согласно этим двум методикам в формуле (4) размерность приведенной массы годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу получаем т/год. В то время как размерность массы выбрасываемых загрязняющих веществ должна измеряться в тоннах или в килограммах по системе СИ. Основное положение методики не выдерживает никакой критики по отношению к размерностям определяемых величин. Поэтому с учетом, что одна из двух величин, входящих в формулу (4), определяется множеством безразмерных параметров, достоверность результатов расчета значения приведенной массы годового выброса загрязняющих веществ является сомнительной.

В «Инструкции» [4] предлагаются требования к показателям для расчета лимитов выбросов, в которых определяются внутренние и внешние зоны активного загрязнения по эмпирическим формулам. Эти формулы отличаются друг от друга цифровыми коэффициентами, равными 2 и 20, без каких-либо пояснений. Для определения радиуса загрязнения высота источника кроме числовых коэффициентов, еще умножается на безразмерную поправку, учитывающую подъем факела в атмосферу.

Даже неполный и краткий анализ некоторых вопросов рассмотренных методик позволяет сделать вывод о том, что использование их при расчете нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу позволяет получить такой результат, который может удовлетворять заказчика. Использование этих методических разработок не позволяет получить достоверный результат, так как безразмерными коэффициентами можно варьировать как угодно.

На наш взгляд, методики такого уровня должны содержать основные характеристики любого источника, такие как мощность, интенсивность выделения и распространения, а также характеристики окружающей среды (скорость воздушного потока, скорость теплообмена и т.д.). К этим характеристикам, выраженным в виде формул, могут быть приведены корреляционные коэффициенты, учитывающие некоторые особенности каждого источника [5]. Такой подход позволит повысить достоверность полученных результатов, а также предотвратить влияние заказчика на результаты исследования. Кроме того, результаты таких исследований легко проверить и провести экспертную оценку.

Основным недостатком рассмотренных методических разработок является отсутствие физического или математического, или синергетического представления выделения вредных веществ в атмосферный воздух, позволяющее учесть их рассеяние [6]. Попытка учесть рассеяние вредных веществ в атмосферном воздухе введением различных коэффициентов в расчетные формулы делает их громоздкими и трудно реализуемыми. Поэтому необходима разработка более общего представления на рассеяние вредных веществ в окружающей среде.

Выводы

1. Для различных видов источников предлагаются различные формулы, по которым рекомендуется определять количество выбрасываемого газа.

2. Отсутствие единой методики оценки загрязнения атмосферного воздуха различными источниками газообразных веществ не позволяет провести сравнительную оценку, так как в основу разных методик положены различные величины.

3. Использование этих методик не всегда позволяет определить загрязненный объем атмосферного воздуха в связи с отсутствием в формулах величин, позволяющих определить радиус распространения вредных газообразных веществ.

Литература:

1. ОНД-86. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987.
2. Донцова Т.В., Шкляр М.А., Николенко Д.А. О возможности использования балансового метода для сводных расчетов рассеивания выбросов в атмосферу // Научный журнал «Инженерный вестник Дона». – 2015. – № 1.
3. Донцова Т.В., Храпов С.С., Азаров В.Н. О моделировании динамики переноса примесей в атмосфере городов // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2013. – №12. – С. 67-72.
4. Инструкция по нормированию выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. РНД 03.0.0.4.02-99. – Кокшетау, 2001. – 88 с.
5. Туякаева А.К., Абдрасилова Г.С. Оценка экологической ситуации с учетом проблем техногенного риска в генплане города // Научный журнал «Вестник КазГАСА». – 2010. – № 4.

6. Nguyen, K.H. *Mathematical modeling of air pollution dynamics // Dissertation Abstracts International. 2003. V. 63. № 6. – P. 303-320.*

УДК 628.3

Тойбаев К.Д., докт. техн. наук, профессор КазГАСА

ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОЖДЕВЫХ ВОД

В работе предложена технология очистки дождевых вод, включающая следующие основные сооружения: усреднитель, решетка, песколовка, отстойник, флотатор или зернистый фильтр. Указанная технология обеспечивает степень очистки дождевых (талых) вод от взвешенных веществ до 85-92%, от нефтепродуктов до 77-85%.

Ключевые слова: дождевые воды, технология очистки, основные сооружения, взвешенные вещества, нефтепродукты, эффективность очистки.

Бұл жұмыста жаңбыр суын тазалау үшін келесі негізгі ғимараттардан: орталандырғыш, тор, құмұстағыш, тұндырғыш, арынды флотатор немесе түйіршікті сүзгіден тұратын технология ұсынылады. Аталған технология жаңбыр (еріген) суларды қалқымалы заттардан 85-92% дейін, мұнай өнімдерінен 77-85% дейін тазалауды қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: жаңбыр суы, тазалау технологиясы, негізгі ғимараттар, қалқымалы заттар, мұнай өнімдері, тазалау тиімділігі.

In this paper the technology of purification of rainwater , including the following major facilities: neutralizer, grill, sand trap, sump skimmer or particulate filter. This technology provides a degree of purification of rain (thawed) water from suspended solids up to 85-92% from 77-85% to the oil .

Keywords: Rain water, purification technology, basic construction, suspended solids, oil, cleaning efficiency.

Как известно, для организованного и быстрого отведения выпавших на площади города или на территории промышленных объектов атмосферных осадков, поливомоечных и талых вод предназначена дождевая система водоотведения.

Вышеуказанная канализация выручает при продолжительных и сильных ливнях, при одновременно мгновенно-стремительном таянии снега и льда, когда дождевая и талая воды не успевают впитываться в грунт и грозит неприятной экологической обстановкой районов, а в отдельных случаях целых регионов.

В связи с этим для крупных городов, промышленных предприятий и мегаполисов устройство дождевой системы водоотведения имеет огромное значе-

ние. Строительство новых и модернизация существующих сетей дождевой канализации в нашей республике, так и других странах и постоянные упоминания «тонущих районов в газетах и СМИ подтверждают актуальность этого вопроса. Многие жители городов и мегаполисов постоянно ругают власти, когда после дождя по городским улицам можно не проходить, а буквально в смысле плыть.

Между тем работы по прокладке и строительству трубопроводов дождевой канализации становятся все больше, ввиду высоких темпов строительства новых районов застроек, с территории, которой надо отводить дождевые и талые воды.

Поэтому только грамотно организованная и технически правильно решенная дождевая система водоотведения:

- обеспечит защиту фундаментов зданий и сооружений, дорог и тротуаров от разрушений;

- не позволит дождевому стоку и талым водам просочиться в подвальные и жилые помещения, расположенные на первом и цокольном этажах от сырости и подтопления, а также частные дома и коттеджи, расположенные в подтапливаемых территориях;

- предотвратить образование луж на площадях, дорогах и тротуарах;

- территория, где есть правильно запроектированная и устроенная дождевая система водоотведения, имеет ухоженный и эстетичный вид.

Согласно [1, 2], при выборе метода очистки дождевого стока, а также типа и конструкции очистных сооружений следует руководствоваться их пропускной способностью, необходимой степенью очистки по характерным для дождевых вод показателям загрязнения, геологическими и гидрогеологическими условиями площадки строительства.

Для эффективной работы дождевой системы очень важно правильный выбор схемы водоотведения, то есть сбор поверхностных стоков в общий поток и сброс их в главный коллектор. Для этого следует объединить внутриквартальные лотки и уличные трубопроводы, расположенные с общим уклоном в единую схему дождевой сети. Следует дополнительно включить в эту схему: грязеотстойники и песколовки, собирающие грязь и песок; сифоны, удерживающие запах и заглушки, которые не допускают обратного тока воды. Чтобы грамотно рассчитать схему дождевой канализации, необходимо учесть имеющиеся особенности рельефа местности, конструктивные и архитектурно-строительные особенности здания, подземную инфраструктуру и уточнить показатель интенсивности осадков по сезонам года.

Как известно, основными загрязнениями ливневых и талых стоков являются мелкие частицы песка, взвешенные вещества и нефтепродукты. Кроме того, характерным показателем дождевого стока является резкая неравномерность распределения объемов и концентраций загрязнений в стоке по ходу дождя.

Согласно [3], независимо от интенсивности дождя максимальные значения концентрации загрязнений приходятся на первые 10-15 минут дождя и уменьшаются до 2-2,5 раз через 20 минут от начала расчетного дождя. При часто повторяющихся дождях, интенсивность которых до 10 раз меньше расчетных,

начальная концентрация загрязнений в 2-3 раза меньше расчетного дождя, пиковые значения загрязнений приходятся на 53-55 минут дождя, и в дальнейшем их значение не сильно изменяется.

Учитывая резкую неравномерность распределения объемов и концентраций загрязнений в дождевом стоке, на наш взгляд, можно предложить следующую технологическую схему очистки дождевых вод: усреднители, решетки, песколовки, отстойники, флотаторы или фильтры.

Функциональное назначение отдельных сооружений в предлагаемой технологической схеме очистки дождевых вод описано ниже.

Усреднители

Резервуары-усреднители предназначены для сбора и аккумуляции поверхностного стока, поступающего на очистные сооружения от расчетного дождя. Эти сооружения служат для аккумуляции расхода, а также для регулирования расхода и состава дождевых (талых) вод перед подачей на очистные сооружения дождевой системы. Усреднение достигается либо дифференцированием потока поступающей дождевой воды, либо интенсивным перемешиванием отдельных потоков. В предлагаемой технологической схеме очистки время усреднения дождевых вод в указанных сооружениях принято от 2-х до 4-х часов.

Решетки

Эти сооружения предназначены для улавливания грубодисперсных примесей и плавающих загрязнений, поступающего с поверхностным стоком, и представляют собой подземную камеру из монолитного железобетона. Размеры прозоров решеток принимают обычно 15-20 мм или можно подобрать во время пуско-наладочных работ. Очистка решеток предусмотрена граблями со специальной площадки обслуживания.

Песколовки

Дождевые воды поступают на песколовки после освобождения от крупных плавающих загрязнений на решетках. Назначение песколовки – освобождение дождевых вод от тяжелых примесей минерального происхождения и мелкого песка с размером частиц от 0,25 мм до 1,0 мм.

Принцип работы песколовки основан на гравитационном осаждении, то есть минеральные частицы, удельный вес которых больше удельного веса воды, главным образом песок, выпадают на дно сооружения. Удаление песка из дождевых вод является обязательным, так как абразивные свойства песка приводят к разрушению скребковых и др. механизмов аппаратов, бетонных сооружений, а также к истиранию трубопроводов. Кроме того, песок может накапливаться в распределительных каналах, отстойниках, флотаторах и снижать рабочий объем сооружений. Попадая в отстойники, песок, не только снижает рабочий объем, но и затрудняет удаление осадка за счет уплотнения частицами песка осадков из отстойников.

Для горизонтальных песколовок рекомендуемая скорость движения воды должна быть от 0,3 до 0,15 м/сек. При скорости больше максимально допустимой песок не успевает осесть в песколовке, а при скорости меньше минималь-

ной – приводят к излишнему изъятию органических веществ из воды и к ухудшению качества удаляемого песка. Присутствие органических веществ в песке влияет на его дальнейшее использование или захоронение.

Отстойники

Отстаивание является наиболее простым способом удаления взвешенных примесей из воды. Более того, известно, что одним из основных компонентов загрязнений дождевых вод являются взвешенные вещества, которые попадая неочищенными в водоемы вызывают ухудшение экологической обстановки региона. Поэтому в данной работе очень подробно, на стадии экспериментальных испытаний, рассматривался вопрос очистки ливневых и талых вод от взвешенных веществ отстаиванием в отстойниках, оборудованных тонкослойными модулями.

На сегодняшний день одним из универсальных и наиболее эффективных конструкций для отстаивания и удаления взвешенных частиц из ливневых вод являются отстойники, оборудованные многослойными полками-модулями.

Как отмечается в работах [3-5], в отстойниках, оборудованных многослойными полками, отсутствуют те недостатки, которые присущи другим типам и конструкциям отстойников. В этих сооружениях нет водоворотных и мертвых зон, снижающих эффективность работы отстойников.

Поэтому в технологической схеме с целью интенсификации процесса укрупнения и осаждения взвешенных частиц, достижения значительного уменьшения объема сооружения, каждая секция отстойника оборудуется тонкослойными блоками.

При тонкослойном отстаивании происходит удаление взвешенных веществ из дождевых стоков путем гравитационного осаждения. Осадок собирается в приямок, оборудованный гидросмывом.

Поток воды направляется на блоки тонкослойного отстаивания в каждой секции с помощью направляющей перегородки. Для сбора ила в каждой секции устраивается приямок. Для перекачки ила в каждом приямке предусмотрена установка погружного илового насоса. Работа гидросмыва и иловых насосов автоматизирована. Для круглогодичной и бесперебойной работы очистные сооружения перекрываются железобетонными плитами перекрытия, оборудуются площадками для обслуживания и люками-лазами.

Отстойник, оборудованный тонкослойным модулем, показан на рис. 1.

Компактность установки в значительной степени сокращает (до 5-6 раз) размеры площадки под очистные сооружения. Отстойник, оборудованный тонкослойным модулем, может работать при необходимости в полном автоматическом режиме.

Тонкослойный блок-модуль устанавливается к основанию с определенным наклоном. Свежевыпавший осадок, сползая по полкам тонкослойных блоков, поступает на приямок установки и оттуда удаляется иловым насосом. Как показали проведенные гидравлические испытания, тонкослойные блоки-модули

способствуют более равномерному (по глубине и по объему) распределению воды в отстойнике. Полки модулей были изготовлены из пластика или нержавеющей стали. Угол наклона полок к горизонту принимали от 45° до 55° .

Для придания необходимого угла наклона для полок использовали специальные направляющие устройства из стальных профилей и болтов-растяжек. По результатам расчетов и экспериментальных испытаний, оптимальным для сползания осадка наклон полок составил 47° . При меньшем угле наклона осадок сползал плохо, при большом наклоне нарушались технологические режимы отстаивания. Учитывая характер загрязнения дождевых и талых вод, высоту полок принимали 50 мм.

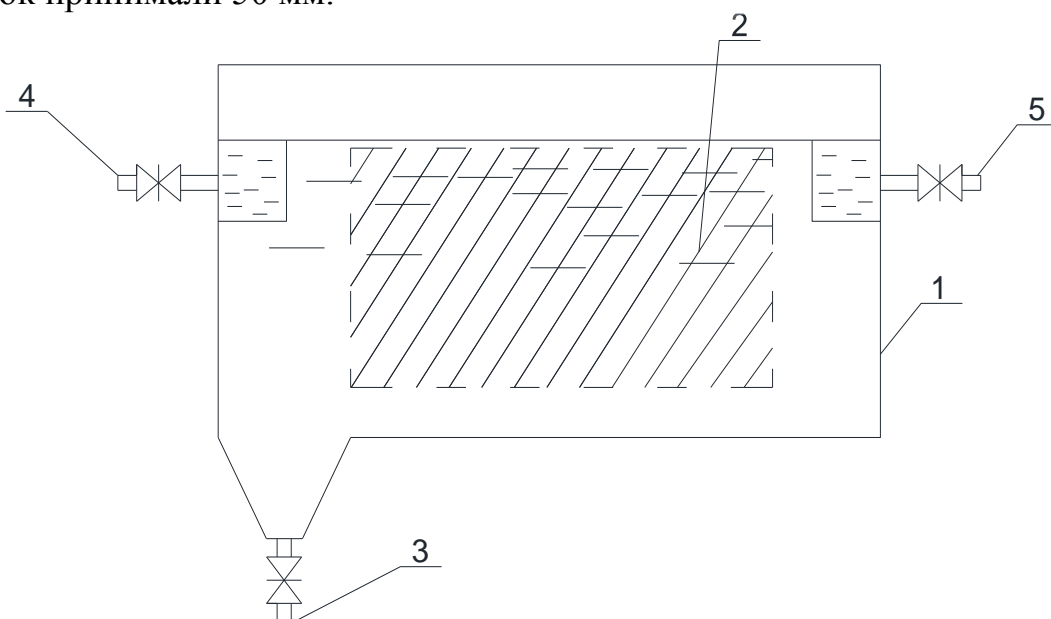


Рис. 1. Отстойник, оборудованный тонкослойным модулем:

- 1 – корпус отстойника; 2 – тонкослойный модуль; 3 – трубопровод для опорожнения;
4 – трубопровод подачи стока; 5 – отводящий трубопровод очищенных стоков

Исходными параметрами для технологического расчета тонкослойного отстойника служат: расход стоков ($\text{м}^3/\text{ч}$), концентрация взвешенных веществ в исходном и очищенном дождевом стоке ($\text{мг}/\text{дм}^3$), гидравлическая крупность задерживаемых примесей, ($\text{мм}/\text{с}$), продолжительность накопления осадка (ч), влажность осадка (%), плотность осадка ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Как показали проведенные гидравлические испытания, при исходной концентрации взвешенных частиц ($590\text{-}1490 \text{ мг}/\text{дм}^3$) наибольшая эффективность удаления взвеси (частиц) достигается при малых скоростях (гидравлической крупности) задерживаемых частиц. Это связано с тем, что тонкослойные отстойники эффективны для выделения тонкодисперсных примесей, что и характерно для дождевых и талых вод. При применении тонкослойных отстойников для очистки дождевых вод более высокая эффективность по задержанию дисперсных примесей достигается при малых скоростях, для которых эффективность очистки по взвешенным веществам составила 75-77%.

Кроме того, в предлагаемой технологической схеме для обеспечения экологической безопасности окружающей природной среды предусматривается

доочистка от остаточных концентраций взвешенных веществ, диспергированных частиц и нефтепродуктов дополнительно на флотаторах или на скорых зернистых фильтрах.

Флотаторы

Пенные или напорные флотационные установки в технологической схеме предназначены для отделения из дождевых вод диспергированных и коллоидных частиц.

Процесс очистки ливневых и талых стоков, содержащих нефтепродукты, осуществляется методом напорной флотации. Она заключается в образовании устойчивых комплексов «частицы-пузырьки» и всплывании этих комплексов на поверхность обрабатываемой жидкости и в удалении образовавшегося пенного слоя с поверхности. Прилипание частицы, находящейся в воде, к поверхности газового пузырька возможно только тогда, когда наблюдается очень плохое смачивание или не смачивание частицы жидкостью [4].

Величина поверхностного натяжения воды на границе с газовой фазой и разность полярностей на границе жидкой и твердой фаз является внешним проявлением способности жидкости к смачиванию. Поэтому процесс флотации идет достаточно эффективно при поверхностном натяжении воды не более 60-65 мН/м.

Величина краевого угла смачивания характеризуется степенью смачиваемости жидкостью твердых или газовых частиц, взвешенных в воде. Чем больше этот угол, тем более гидрофобна поверхность частицы, то есть увеличивается прочность удержания на ее поверхности воздушных пузырьков. Указанные частицы обладают достаточно малой смачиваемостью и легко флотируются во флотационных установках. Большое значение при пенной, а также напорной флотации имеет размер, количество и равномерность распределения воздушных пузырьков в очищаемой жидкости, в нашем случае в дождевой воде.

Пенные флотационные установки могут быть:

- однокамерными, когда в одном отделении происходит одновременно насыщение жидкости пузырьками воздуха и всплывание флотирующихся загрязнений;
- двухкамерными, когда установка состоит из приемного и отстойного отделений. В первом отделении происходит образование пузырьков воздуха и агрегатов «пузырек-частица», а во втором – всплывание флотационной пены и осветление жидкости.

Напорные флотационные установки могут работать по принципу прямой флотации и с 25-50% рециркуляцией воды. Флотатор оснащается напорным баком и системой распределения водо-воздушной смеси во флотационном аппарате (резервуаре). В процессе обработки воды в напорной флотационной установке образуется флотоконденсат и происходит осветление воды.

Основные рекомендуемые параметры напорной флотационной установки для очистки дождевых вод:

- количество воздуха – 4% от объема очищаемой воды;
- время пребывания воды в напорных баках – 3-4 минуты;
- избыточное давление в напорных баках – 0,25-0,30 мПа;

– продолжительность флотации – 30-35 минут.

Фильтры

Зернистый фильтр предусматривается для очистки сточных вод от взвешенных веществ. В качестве загрузки фильтра можно использовать песок или керамзит с крупностью фракции – 0,8-3,0 мм, высоту слоя фильтрующей загрузки можно принимать – до 1,5 м. Скорость фильтрования дождевых вод зернистым фильтре рекомендуется в пределах 10-12 м/час.

Выводы

Предлагаемая в работе технологическая схема очистки дождевых (талых) вод включает следующие сооружения: усреднитель, решетка, песколовка, отстойник, флотатор или зернистый фильтр. Вышеуказанная технология обеспечивает степень очистки дождевых (талых) вод от взвешенных веществ до 85-92%, от нефтепродуктов до 77-85%.

Литература:

1. СНиП РК 4.01-03-2011 Водоотведение. Наружные сети и сооружения. – Астана, 2011.
2. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 704 с.
3. Молоков М.В., Шифрин В.Н. Очистка поверхностного стока с территорий городов и промышленных площадок. – М.: Стройиздат, 1977.
4. Тойбаев К. Д. Экологически чистые водные технологии в легкой промышленности. – Алматы: КазГАСА, Изд. дом «Строительство и архитектура», 2008. – 274 с.
5. Касабекова Г.Т., Тойбаев К.Д. Выбор эффективных типов отстойников для осаждения дисперсных примесей //Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева. – 2014. – №3.

УДК 528.541

Түрсүмбаев Д.Қ., магистрант, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Бастаубаева Ж.Ж., т.ғ.к., доцент қ.а., ҚазҰУ

Байдаулетова Г.Қ., аға оқытушы, ҚазҰУ

ИНЖЕНЕРЛІК ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ ДЕФОРМАЦИЯЛАНУЫН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ АСПАПТАР КӨМЕГІМЕН АНЫҚТАУ

Ғимараттар мен құрылыстар, олардың конструкциялық ерекшеліктері техногендік және табиғи факторлардың ұдайы ықпал етуінің салдарынан әр түрлі деформацияларға ұшырайды.

Түйін сөздер: құрылыстардың деформациялануы, бақылаулар мен анықтаулардың геодезиялық әдістері, геодезиялық аспаптар.

Здания и сооружения, вследствие их конструктивных особенностей и постоянного влияния техногенных и природных факторов, могут претерпевать различного вида деформации.

Ключевые слова: деформация сооружений, геодезические методы наблюдений и определения, геодезические приборы.

Buildings and facilities due to their design features and the constant influence of anthropogenic and natural factors which may undergo different types of deformation.

Keywords: deformation structures, geodetic observing techniques and definitions, geodetic instruments.

Кіріспе

Құрылыстардың беріктігі мен орнықтылығын анықтауда сол құрылыстардың жылжуын, шөгуін және формасының өзгеруін қадағалау орасан зор мәнге ие. Ғимараттар мен құрылыстар, олардың конструкциялық ерекшеліктері техногендік және табиғи факторлардың ұдайы ықпал етуінің салдарынан әр түрлі деформацияларға ұшырайды. Деформациялану деп ғимараттар мен құрылыстардың кеңістіктік қалпындағы өзгерістерді атайды. Мұндай нысаналардың немесе олардың бөліктерінің төмен жылжуы шөгу деп аталады, жоғары жылжуы – көтерілу немесе дөңестену, ал шетке қарай жылжуы – көлденең жылжу немесе ығысу.

Геодезиялық бақылаулардың мақсаты – ықтимал қиратылулардың алдын алу шараларын жүзеге асыру үшін шөгулер мен деформацияланулардың абсолюттік шамасын сипаттайтын сандық деректер алу. Бақылаулардың жүйелі, шұғыл және арнайы түрлері бар. Жүйелі бақылаулар алдын ала бекітілген күнтізбелік жоспар бойынша жүргізіледі. Егер деформацияның әдеттегі барысында күрт өзгерістер орын алатын болса, онда шұғыл бақылаулар жүргізіледі. Арнайы бақылаулар деформация пайда болуының себептерін айқындау үшін жасалады [1].

Қазіргі таңда ғимараттар мен құрылыстардың деформациялануын анықтауда қолданылатын негізгі нормативтік құжат МЕМСТ 24846-81 болып табылады. Бұл нормативтік құжатта тік жылжуды өлшеудің негізгі әдісі ретінде оптикалық нивелирлермен жасалатын геометриялық нивелирлеу ұсынылған [2].

Зерттеу нысаны

Деформацияларды бақылаудың классикалық геодезиялық әдістері, құрылыстардың шөгуін анықтау үшін геометриялық нивелирлеу дәлдігі жоғары және жылдам өлшейтін геометриялық нивелирлеу әдісін кеңінен қолданады. Нүктелер арасындағы өсімше 5-10 м қашықтықтан 0,05-0,1 мм дейінгі дәлдікте анықтауға болады, жүз метр қашықтықтан - 0,5 мм дейінгі дәлдікте. Өнеркәсіптік және азаматтық ғимараттардың шөгуін анықтауда I және II классты нивелирлеуді қолданады, бұл жағдайларда станциялардағы ОКД (орташа квадраттық дәлсіздік) өсімшесі сәйкесінше 0,4 және 0,9 мм тең. Деформациялық нүкте (таңба) белгілері бүкіл бақылау кезеңі ішінде бастапқы тірек қада белгіге (репер) немесе қада белгілер тобына қатысты анықтайды. Алынған нәтижелерді теңестіреді, белгілердің нақты дәлдігін бағалайды, циклдердегі белгілердің айырмашылықтары бойынша шөгу графиктері жасалады. Шөгулерді бақылау барысында өлшеулердің әрбір циклінде көп қабатты

негіздің қада белгілерінің орнықтылығын бақылау жүргізіледі. Бұл үшін олардың барлығы бір тұйық полигонға кірістіріледі. Мұндай құрылыстар бірінші қатарлы деформациялық желіні құрайды. Ондағы өлшеу барынша дәлдікпен жүргізіледі. Деформациялық таңбалардың биіктігін анықтау үшін оларды бірінші қатарлық деформациялық желінің қада белгілеріне сүйенетін нивелирлік жолдарға кірістіреді. Бұл құрылыстар екінші қатарлы деформациялық желіні құрайды. Ондағы өлшеулердің дәлдігі бірінші қатарлы желідегіге қарағанда төмендеу жүргізіледі [3].

Бастапқы деректер мен зерттеу

Құрылыстардың деформациясын бақылау жобасының негізгі сәттерінің бірі конструкцияны және тірек, қосалқы және деформациялық (жоспарлы, биіктіктік және жоспарлы-биіктіктік) болып бөлінетін геодезиялық белгілерді орналастыру орындарын дұрыс таңдау болып табылады. Тірек белгілер деформациялық белгілерді анықтаудағы негізгі нәрсе болып табылады. Оларды орнықты және ұзақ сақталатындай етіп бекітеді. Қосалқы белгілер координаттар мен биіктіктерді тірек белгілерден деформациялық белгілерге біртекті беріп отыру үшін қызмет етеді. Деформациялық белгілерді зерттелетін құрылысқа тікелей бекітеді.

Сондай-ақ қазіргі кезде шөгулерді бақылау үшін арнайы штрих-кодты рейкасы бар электрондық (сандық) нивелирлер де қолданылады, оларды кодтау үшін RAB және BAR-кодтар пайдаланылады. Мұндай аспаптардың айырым ерекшелігі есепті рейкадан автоматты түрде оқу, оған дейінгі көлденең қашықтықты өлшеу, нивелирлік нүктелер арасындағы артығын есептеп шығару болып табылады. Бұл мәндер кезекпен нивелир дисплейіне шығарылады. Бірқатар сандық нивелирлер дала жағдайында нивелирлік жолдарды өңдеуге және теңестіруге мүмкіндік береді.

Қазіргі сандық нивелирлердің ішінен SDL және DiNi сериялы аспаптарды атап өтуге болады (1-сурет).



Рейка с RAB-кодом



1-сурет. SDL (а) және DiNi (б) сериялы аспаптар

SDL 30/50 нивелирлерімен жұмыс істеу үшін RAB-коды бар фибергласс, алюминий немесе инварлы рейка қолданылады, ал DiNi 0,3/0,7 нивелирлерімен жұмыс істеу үшін арнайы BAR-коды бар инварлық, жиналмалы немесе телескоптық рейкалар қолданылады. Электроника өшіп тұрған кезде сандық нивелирлерді әдеттегі нивелирлік рейкалармен қолдануға болады. Дәлдігі жоғары геометриялық нивелирлеу ғимараттар мен құрылыстардың шөгуін анықтау мәселесін толық дерлік шешеді [4].

Нәтижелерімен талдау

Өлшеулердің әрбір цикліндегі жұмыстардың негізгі түрлері мынадай реттілікте жүргізіледі: геодезиялық аспаптарды зерттеу және тексеру жүргізіледі; геодезиялық тірек желілерінің пункттерін және деформациялық таңбаларды өлшеуге дайындайды; геодезиялық тірек желілерінің орнықтылығы аспаптармен тексеріледі; деформациялық таңбалар қалпына геодезиялық өлшеулер жүргізіледі; геодезиялық өлшеулердің нәтижелері өңделеді, есеп құжаттары рәсімделеді.

Әрбір циклді бақылаудан шөгу таңбаларының белгілері есептеліп шығарылады, олар бойынша абсолютті шөгуді, шөгу барысының жылдамдығын, құрылыстың қисаюын, құрылыстың иілуін анықтайды және шөгу графигін сызады. Жекелеген таңбаның абсолютті S_i шөгуі мына формуламен анықталады:

$$S_i = H_i - H_1, \quad (1)$$

мұндағы H_i және H_1 – таңбаның i -ші және бірінші циклдердегі белгілері.

Шөгу барысының жылдамдығы мына формуламен есептеледі:

$$v = \frac{S_{cp}}{T}, \quad (2)$$

мұндағы S_{cp} – құрылыстың T бақылау кезеңі ішіндегі орташа шөгуі. Егер $v = 1-2$ мм/жыл болса, онда құрылыстың қалпы тұрақтанды деп есептейді.

Құрылыстың қисаюы іргетас шөгуінің біркелкі болмауынан туындайды, соның нәтижесінде құрылыс бір жағына қарай қисаяды:

$$K = \frac{\Delta}{l}, \quad (3)$$

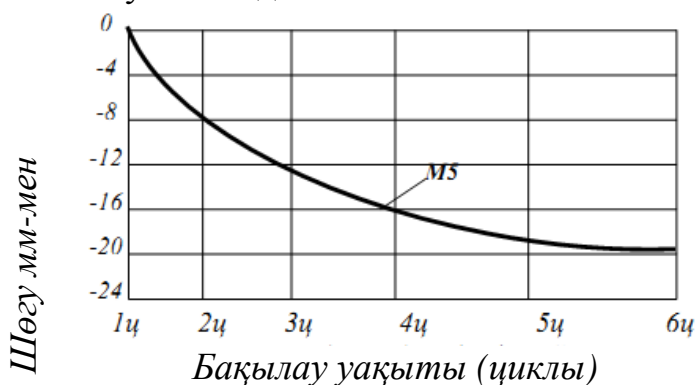
мұндағы Δ – құрылыс осі бойынша шеткі таңбалардың шөгу айырмасы, l – осы таңбалар арасындағы қашықтық.

Құрылыстың иілуі іргетас шөгуінің біркелкі болмауы нәтижесінде пайда болады, содан ғимарат төменге немесе жоғарыға дөңестеніп иіледі:

$$f = \frac{2S_2 - (S_1 + S_3)}{2l}, \quad (4)$$

мұндағы S_1 және S_3 – қарастырылып отырған тік сызықты учаскенің шеткі таңбаларының шөгуі; S_2 – учаскенің ортаңғы таңбасының шөгуі; l – шеткі таңбалар арасындағы қашықтық.

Таңбалардың шөгу графигі әрбір циклдегі бақылау нәтижелері бойынша жасалады (2-сурет). Бұл графиктер бойынша құрылыстың тұрақтануының болжамды уақытын білуге болады.



2-сурет. M5 таңбасының уақытта шөгу графигі

Өлшеулердің мерзімділігін анықтау кезінде мыналарды жетекшілікке алады: жылжулар мен деформациялар туралы барынша толық және шынайы ақпарат алу үшін геодезиялық өлшеуді құрылыс салынуымен бірге бастайды (кейде тіпті ол салына бастағанға дейін). Құрылыс кезіндегі өлшеулер циклін қазаншұңқыр қазуды, іргетас қалауды, қабырға тұрғызуды және т.б. аяқтау сәтіне орайластырады, ал пайдалану кезінде – пайдалану жүктемелер әсер ететін сәтке (әсер еткенге дейін, әсер ету кезінде және одан кейін) және гидрологиялық және климаттық режимдердің маусымдық өзгерістеріне (маусымына бір-екі рет өлшенеді) байланысты [5].

Қорытынды

Осылайша, деформациялық таңбаларды геодезиялық өлшеу және өлшеу нәтижелерін құрылыстар мен конструкциялық элементтердің жылжуы мен деформациялануын (кеңістіктегі орнықтылық параметрлерін) анықтау мақсатында өңдеу аяқтаушы және геодезиялық жұмыстар цикліндегі жауапты сатылар болып табылады.

Әдебиет:

1. Шеховцов Г.А., Шеховцова Р.П. *Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений: Монография.* – Нижний Новгород, 2009. – 23 б.
2. ГОСТ 24846-2012 *Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений, 2014.*
3. Азаров Б.Ф. *Современные методы геодезических наблюдений за деформациями инженерных сооружений //Ползуновский Вестник.* – 2011. – № 1. – 19 с.
4. Кузнецов О.Ф. *Определение деформаций инженерных сооружений и их элементов.* – Новосибирск, 2013. – 7 б.
5. Кузнецов О.Ф. *Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации сооружений / О.Ф. Кузнецов.* – Оренбург: Экспресс-печать, 2008. – 201 б.

УДК 658.382

Өмірбай Р. С., доктор техн. наук, профессор КазНИТУ им. К.И. Сатпаева**Орынбасар М. А.**, магистр, ЮКГУ им. М.О. Ауэзова**Науkenова А. С.**, доцент, ЮКГУ им. М.О. Ауэзова**Бекаулова А.А.**, доцент, ЮКГУ им. М.О. Ауэзова

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА НЕУЧТЕННЫХ РАСХОДОВ В ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЯХ

В статье рассматривается гидравлическая перегрузка системы водоотведения водами, входящими в структуру неучтенных расходов водоснабжения. Наряду с обеспечением жителей и коммунальных служб чистой питьевой водой есть задача по организации грамотного отвода атмосферных осадков, ежегодно выпадающих на город в больших количествах. Расчеты сетей для отведения дождевых вод, как правило, сложнее расчетов сетей водоснабжения и производственного-бытового водоотведения.

Ключевые слова: *поверхностные стоки, дренаж, рельеф.*

Мақалада гидравликалық су бұру жүйелерінің бір бөлігі шамадан тыс су кіретін құрылымын есепке алынбаған шығындарын қарастырамыз. Қаладағы пайдаланылған суды қала сыртына шығарумен қатар жылда көп мөлшерде атмосфералық жауын-шашын түсуі, жаңбыр суларын реттеп отыру және өндірістік-тұрмыстық су қоймаларының аймақтағы толассыз жауатын су біршама қиындықтар тудыруда. Бұру жүйелеріндегі есептеулерге жауын суларын мен сумен жабдықтау желілерін және өндірістік-тұрмыстық су бұру жүйесі есепке ала отырып жасалынады.

Маңызды сөздер: *беткі ағын сулар, дренаж, рельеф.*

In the article examined the hydraulic overload of the systemsof is created also by part of the waterincluded in the structure of the untaken into account chargesof water-supply. Along with providing of habitants of cities bya clean drinking-water and utilits

have a task on organization of the literate taking of atmospheric fallouts, annually falling out on a city in great numbers. Calculations of networks fortaking of rainaters, as a rule, more difficult than calculations of networks of water-supply and productive-domestic.

Keywords: *surface runoff, drainage, topography.*

В условиях реформирования инженерных систем массового обслуживания особую актуальность приобретают вопросы нормирования неучтенных расходов систем водоотведения. До сих пор не разработаны какие-либо инструкции по оценке и нормированию неучтенных стоков, поступающих в водоотводящую сеть. Для г. Шымкента объем неучтенных расходов достигает (по данным ТОО «Водные ресурсы – Маркетинг»), до 2,5 – 3,0 млн м³ за весенний период, что составляет месячное поступление сточных вод на очистные сооружения города.

Для водоотводящих систем необходим показатель, отражающий технико-экономический учет влияния стоков на надежность функционирования системы в целом.

Неучтенные стоки приводят к значительному дисбалансу между количеством реализованных стоков (оплаченных) и поступающих в систему водоотведения. Превышение фактического поступления стоков над оплаченными составляет обычно 25-40% от общего стока. Дополнительно в систему водоотведения населенных пунктов поступают дренажные воды систем централизованного теплоснабжения, ливневые и талые воды. В отдельные периоды года количество их может составлять около 20%. Гидравлическую перегрузку систем водоотведения создает также часть воды, входящая в структуру неучтенных расходов водоснабжения. В результате Водоканалы вынуждены нести дополнительные затраты на их транспортировку, включая расход электроэнергии на перекачку и экологические платежи. Кроме того, неучтенные сточные воды, разбавляя бытовой сток, ухудшают процессы биологической очистки на очистных сооружениях канализации. Из-за отсутствия в настоящее время методических указаний и инструкций по оценке неучтенных расходов сточных вод невозможно объективно определить их объемы и исключить из лимитов водоотведения и налогооблагаемой базы.

Для Шымкента расчетный приток воды в паводковый период составил около 9,8% от общегородского годового расхода сточных вод. Для предварительного расчета объема инфильтрационных вод использовали формулу

$$Q_{инф} = Q_{н.с} - Q_{пр.с} - \Delta Q_{нас}, \quad (1)$$

где $Q_{н.с}$ – общее количество неоплачиваемых стоков, тыс. м³/год;

$Q_{пр.с}$ – производственные стоки Водоканала, тыс. м³/год;

$\Delta Q_{нас}$ – превышение фактического водопотребления населения, тыс. м³/год [1].

В г. Шымкенте особенно проблематичны два участка, приведенные на рис. 1 и 2.

Здесь во время интенсивных дождей невозможно ни проехать, ни пройти.

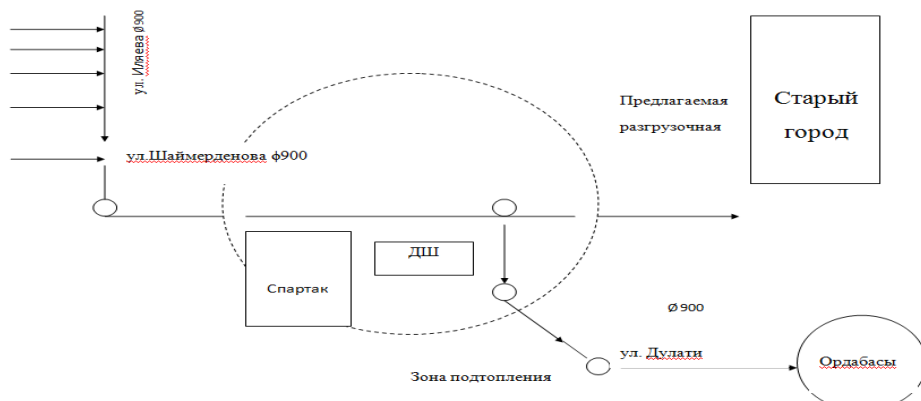


Рис. 1. Проблемные развязки для неучтенных стоков
г. Шымкента

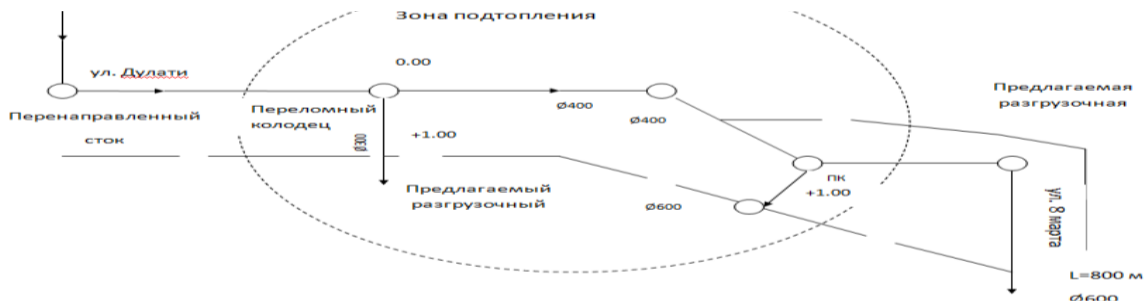


Рис. 2. Проблемные развязки для неучтенных стоков
г. Шымкента

Подсчеты расходов воды показали, что инфильтрационные воды составили 9,8% от общегородского стока. Визуальный осмотр также показал поступление грунтовых вод через неплотности в стыковых соединениях труб, колодцев и их стенок. Поскольку в городской системе водоотведения отсутствовали приборы учета воды, для подтверждения расчетов были использованы удельные концентрации загрязнений C_N :

$$C_N = m / q_N, \quad (2)$$

где C_N – концентрация по БПК₅, мг/л;

m – удельное количество загрязнений на одного жителя, мг/сут;

q_N – удельный расход стоков, л/(сут·чел).

Определяя фактическое значение БПК₅ лабораторным путем установили реальный удельный расход стоков от одного жителя (в л/сут). Для нашего случая средневзвешенная БПК₅ стоков, поступающих на очистные сооружения канализации, составляет 230,4 мг/л с учетом промышленных стоков на входе очистных сооружений. Вычитая из полученного значения величину загрязнений промышленных стоков, получаем средневзвешенную величину БПК₅:

$$\text{БПК}_5 = Q_{x.б} C_{x.б} - Q_{n.c} C_{n.c} / Q_{x.б} - Q_{n.c}, \quad (3)$$

где $Q_{x.б}$ – количество хозяйственно-бытовых стоков, м³/год;

$C_{x.b}$ – средняя концентрация хозяйственно-бытовых стоков, мг/л;

$C_{n.c}$ – средняя концентрация промышленных стоков, мг/л;

$Q_{n.c}$ – количество промышленных стоков, м³/год [2].

Зная число жителей, пользующихся канализацией и нормируемую величину расхода, рассчитали общее дополнительное поступление стоков в городскую канализацию. Вычитая из этой величины приток, получаемый из разницы фактического удельного водопотребления и нормируемого, получаем количество инфильтрационных вод, поступаемых в городскую канализацию, которое составило 9,8% общего расхода. Эта цифра совпадает с вышеприведенными расчетами. В табл. 1 приведен баланс водоотведения г. Шымкента.

Таблица 1. Баланс водоотведения г. Шымкента

Параметр	Количество стоков	
	тыс. м ³ /год 2012 г	%
Общее количество стоков, поступающих в городскую канализацию	31500	100
Количество оплаченных стоков:		
общее	19644,2	59,5
от населения	9069,7 г. м ³	48,9
от промышленных предприятий	10574,5 г. м ³	10,6
Количество неучтенных (не оплаченных) стоков:		
общее	11855,8	37,6
образующиеся в результате сверхнормативного водопотребления населением	4742	22,6
инфильтрационных	7113,8	15,0

Зафиксирован значительный разрыв между фактическим поступлением стоков в городскую канализацию и оплаченным количеством стоков за счет неучтенных расходов, достигающих до 37,6% от общего расхода.

В среднем такие стоки в городскую систему водоотведения поступают в объеме до 10,4 тыс. м³/сутки.

В работе для расчета минимального превышения неучтенного расхода исходили из объема сточных вод, поступивших в коммунальную систему канализации из системы отопления во время отопительного сезона, которую определили следующим образом:

$$Q_{\min}^{om} = Q_{oc} - (Q_{bc} - Q_{\min \cdot n}), \quad (4)$$

где Q_{oc} – объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения за один месяц, тыс.м³ – 2625 тыс. м³;

Q_{bc} – объем поданной воды в город системой водоснабжения за один месяц, тыс.м³ – 3137,6 (от общего объема поднятой воды).

Объем паводковых сточных вод за период снеготаяния

$$Q_{пов} = Q_{oc} - (Q_{bc} - Q_{\min \cdot n}), \quad (5)$$

$$Q_{\text{пов}} = 4500 - 2250 - 17,1 \cdot 30 = 2763,$$

где $Q_{\text{пов}}$ - объем паводковых вод за весь период снеготаяния, тыс. м³ - 3000;

$Q_{\text{ос}}$ - общий объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения за период снеготаяния, тыс. м³ - 4500;

$Q_{\text{вс}}$ - объем воды системы водоснабжения за весь период снеготаяния, тыс. м³ - 2250;

$Q_{\text{мин}}$ - разница между поданной водой в город и сточными водами, поступившими на очистные сооружения города, 17,1 тыс. м³/сут;

n - количество дней снеготаяния - 30.

Объем ливневых вод, поступающих в коммунальную систему канализации во время дождей:

$$Q_{\text{лив}} = Q_{\text{ос}} - Q_{\text{ср}} \cdot n \quad (6)$$

$$Q_{\text{лив}} = 5040 - 70 \cdot 60 = 840 \text{ тыс. м}^3,$$

где $Q_{\text{лив}}$ - объем ливневых (дождевых) сточных вод, принятых городской сетью за весь период дождей, тыс. м³;

$Q_{\text{ос}}$ - общий объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения за период дождей, тыс. м³ - 5040;

$Q_{\text{ср}}$ - среднесуточный объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения за три дня перед дождем тыс. м³/сут - 70 тыс/сут;

n - количество дождливых дней - 60 дней.

В городе Шымкенте, где нет дождевой системы канализации, вся талая вода и дождевые стоки неорганизованно поступают непосредственно в водоотводящую сеть через неплотности колодцев. Во время снеготаяния и интенсивных дождей приток воды превышает проектную производительность очистных сооружений канализации почти в два раза.

Для учета этих стоков предлагаем расчет объема паводковых сточных вод, поступающих в систему водоотведения [3]:

$$Q_{\text{пав}} = Q_{\text{оск}} - Q_{\text{св}} - q \cdot n \cdot K_{\text{над}}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{пав}}$ - объем паводковых вод, поступающих в водоотводящую сеть за весь сезон, тыс. м³;

$Q_{\text{оск}}$ - общий объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения канализации за тот же период, тыс. м³;

$Q_{\text{св}}$ - подача воды системой водоснабжения;

q - минимальное превышение подачи воды системой водоснабжения над поступлением сточных вод на очистные сооружения канализации, определяемое опытным путем, тыс. м³/сут (для г. Шымкент он равен 1,22);

n - количество паводковых дней в году;

$K_{\text{над}}$ - коэффициент надежности, учитывающий приток дренажных и инфильтрационных притоков в водоотводящую сеть (для г. Шымкент он равен 1,15).

Предлагаемая методика расчета применима только для г. Шымкент, так как в Шымкенте водоотводящая система работает в особом режиме в отличие от других городов. Это обусловлено тем, что вся система функционирует без

насосных станций перекачки стоков, а вода до очистных сооружений канализации поступает самотеком.

Кроме того, рельеф месторасположения города ярко выраженный, что благоприятствует гидравлическому режиму водоотводящей сети. Система общесплавная, что также создает дополнительную степень надежности работы сети, т.к. поступление неучтенных расходов не так болезненно сказывается в отличие от раздельной системы канализования [3].

Как известно, для определения размеров труб и водосточных каналов необходимо знать расчетный максимальный расход дождевой воды, поступающей в дождевую сеть. Этот расход зависит от принятой расчетной интенсивности дождя, его продолжительности, коэффициента стока и площади водосбора, с которого поступает сток, т.е.

$$Q = \Psi \frac{A}{t^n} F, \quad (8)$$

где F – площадь водосбора;

Ψ – коэффициент стока;

t – продолжительность дождя.

A, n – коэффициенты, принимаемые в зависимости от географического положения объекта водоотведения.

Формула не учитывает влияния дождей вод на надежность функционирования водоотводящей сети в целом. Она учитывает только нормальное функционирование дождевой сети. Поэтому нами впервые сделана попытка увязать расчет дождевой сети с учетом надежности работы водоотводящей сети с использованием методов математической статистики и теории надежности для сейсмичных районов Республики Казахстан.

Анализ взаимосвязи атмосферных осадков г. Шымкент показал, что параметр потока отказов изменяется по сезонам года. При этом параметр потока отказов достигает своего максимального значения в весенне-осенний периоды времени года, то есть в период интенсивных атмосферных осадков.

Математической моделью для аппроксимации кривых отказов в соответствии с рис. 3 возьмем периодическую функцию в виде полу синусоидального импульса:

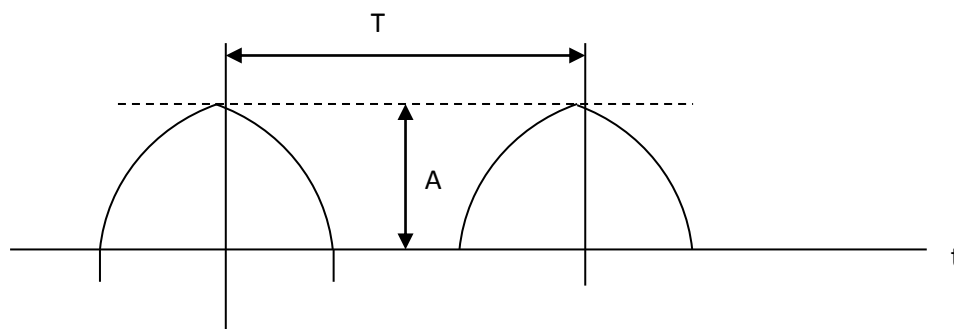


Рис. 3. Периодическая функция для определения коэффициента Фурье

$$a_n = \frac{AT_0}{T} \cdot \left\{ S \left[\frac{1}{2} \left(\frac{2nT_0}{T} - 1 \right) \right] + S \left[\frac{1}{2} \left(\frac{2nT_0}{T} \right) + 1 \right] \right\} \quad (9)$$

$$b_n = 0$$

$$\text{Среднее значение: } \langle f \rangle = \frac{2}{\Lambda} A \frac{T_0}{T}$$

$$\text{Среднее квадратическое значение } \langle f^2 \rangle = \frac{2}{\Lambda} A^2 \frac{T_0}{T}$$

Выберем $T_0 = \frac{T}{2} = \frac{\Lambda}{\omega}$, тогда функция примет вид:

$$f \approx \frac{2}{\Lambda} A \left(\frac{1}{2} + \frac{\Lambda}{4} \cos \omega t + \frac{1}{3} \cos 2\omega t - \frac{1}{15} \cos 4\omega t + \dots \right)$$

Вычисленные параметры A и ω :

для Шымкента: $A = 0,28$; $\omega = 2,35$

Результаты исследований внедрены в ТОО «Водные ресурсы – Маркетинг», г. Шымкент.

Выводы

Расчет по табличному методу для определения размеров водоотводных сооружений сводится к подбору диаметра по заданным параметрам с учетом регулирующего влияния на дождевой сток емкости проезжей части улиц. Рекомендуемое значение периода превышения интенсивности дождя выявит глубину потока воды в лотке, на которую допускается затапливать проезжую часть.

Литература:

1. Сарсенбекова М.С. О состоянии городского водоснабжения и водоотведения // Водные ресурсы и водопользование. – 2004. – №17. – С. 10-11.
2. Алексеев М.И., Ермолин Ю.А. Использование оценки надежности стареющих канализационных сетей при их реконструкции // Водоснабжение и санитарная техника. – 2004. – № 6. – С. 21-23.
3. Наурызбаев Е.М., Макашова Ф.Т., Серикбаев Т.С. Экологическая надежность систем водоснабжения в условиях сейсмоопасности // Сб. XII Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2007. – С. 12-14.

УДК 528, 551

Омиржанова Ж.Т., к.т.н., КазГАСА

Айменов А.Т., к.т.н., РГКП «НКГФ»

Кайратұлы О., КазГАСА, г. Алматы

МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА АЛМАТИНСКОМ ГЕОДИНАМИЧЕСКОМ ПОЛИГОНЕ

Данная статья посвящена изучению геодинамических процессов в Казахстане, в том числе на Алматинском геодинамическом полигоне геодезическими методами с применением GPS технологии.

Ключевые слова: геодинамика, землетрясение, Алматинский геодинамический полигон, геодезический мониторинг.

Берілген мақала Қазақстанда геодинамикалық үрдістерді, соның ішінде Алматы геодинамикалық полигонда геодезиялық бақылауды GPS технологияларын қолданып жүргізу арқылы зерттеуге арналған.

Түйін сөздер: геодинамика, жерсілкіністері, Алматы геодинамикалық полигоны, геодезиялық мониторинг.

This article is devoted to the study of geodynamic processes in Kazakhstan, including Almaty geodynamic testing ground surveying methods using GPS technology.

Keywords: Geodynamics, earthquake, Almaty geodynamic polygon, geodetic monitoring.

Определение основных закономерностей и объяснение природы движений земной коры, изучение динамики движений и связи между тектоническими и сейсмическими движениями представляет сейчас одну из наиболее важных проблем наук о Земле. Изучение деформации земной коры, связанных с землетрясениями, важно для развития представлений о причинах и механизме землетрясений, а также поисков методов их предсказания. Актуальность и необходимость практического решения задачи прогноза землетрясений очевидна и обусловлена значительными человеческими значениями и материальными жертвами в результате сильных землетрясений, происходящих в различных районах Земли ежегодно. Только землетрясения, произошедшие за последние 30 лет (Армения, 1988; Сан-Франциско, 1989; Сусамырское, 1992; Шикотан, 1994; Кобе, 1995; Сахалин, 1996; Иран, 1997; Турция, 1999; Тайвань, 2002; Индонезия, 2004; Китай, 2008) нанесли человечеству огромные потери.

В данный момент существуют большое количество научных трудов, посвященных этой тематике. Ученые предлагают все новые подходы к проблеме прогноза, например, Курскеевым А.К. на основе анализа многолетних сейсмических данных предложены закономерности [1, с 13-19], а также установлена взаимосвязанность ритмов геофизических характеристик земной коры, гравитационного и электромагнитного полей, солнечной активности, атмосферы, скорости вращения Земли и землетрясений [1, с. 66-79].

Геодезические работы на геодинамических полигонах – это часть совокупности геодезических, геофизических исследований, выполняемых с целью получить количественные свойства постоянности общего положения земной поверхности во времени. Высокоточные геодезические измерения дают возможность с высокой точностью и частотой осуществлять повторные слежения за местоположением пунктов плановых и высотных сетей, численную обработку и анализ данных. Для исследования текущих движений земной поверхности, предвестников сильных землетрясений и улучшения методики наблюдения на

территории Республики Казахстан разработан ряд прогностических геодинамических полигонов.

Алматинский геодинамический полигон создан в 1967-1970 годах. Район расположен в зоне сочленения каледонит с карельской глыбой, являющейся фундаментом Илийской впадины. Эти сочленения представлены системой вытянутых в северо-восточном направлении глубинных разломов таких, как Алматинский, Заилийский (Кемин-Ушконурский), Боролдайский и Жанатурмынский разломы (рис. 1).

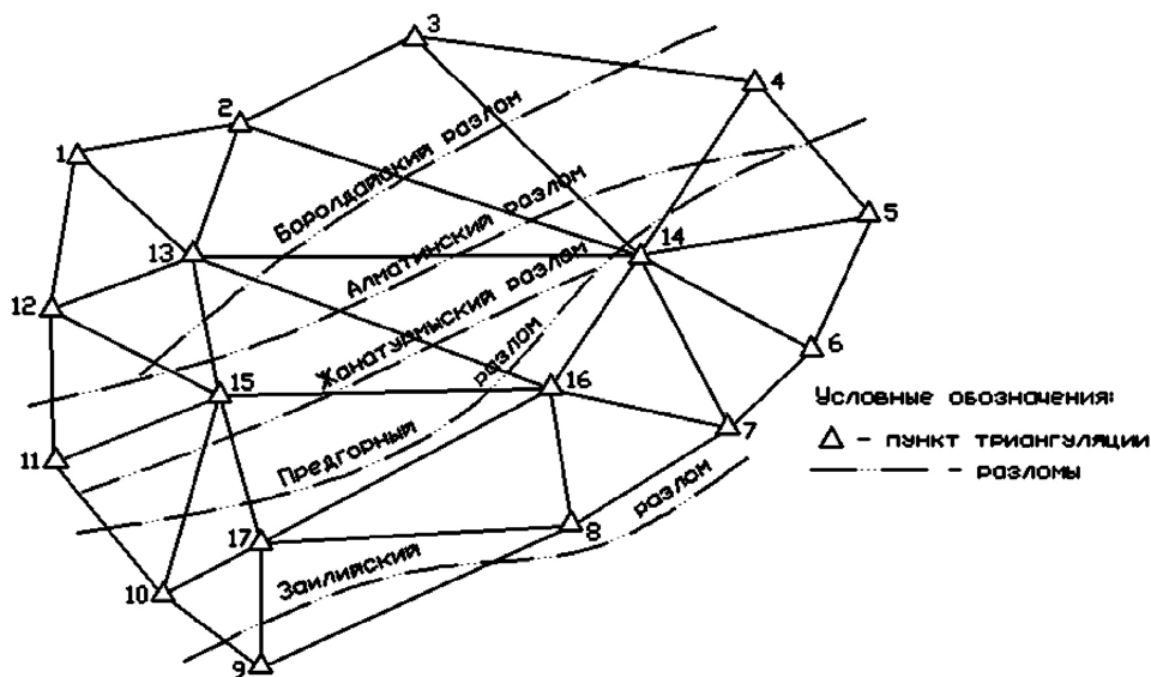


Рис. 1. Схема разломов и геодезических пунктов наблюдения

Алматинский полигон расположен на сочленении блоков низкогорья северного склона хребта Заилийского Алатау с одной стороны, и глубокой Алматинской впадиной – с другой. Общий перепад высот палеозойского фундамента по положению главного водораздела хребта Заилийского Алатау и дна впадины составляет 7-8 км. К линейной зоне, ограниченной Заилийским и Алматинским разломами, приурочено большинство остаточных сейсмогравитационных деформаций земной поверхности, развитых при землетрясении 1887 г. [2, с. 9].

По данным Глубинного сейсмического Зондирования (ГСЗ), поверхность Мохоровича погружается под Заилийский хребет к юго-востоку с глубины от 40 до 56 км. Поверхность Конрада погружается более полого с глубины 20 км до 35 км [3, с. 102]. Такие же значения положения поверхности Мохоровича получены в работе автора [4, с. 134] при составлении карты поверхности подошвы земной коры Казахстана и сопредельных сейсмоактивных территорий на основе данных спутника GOCE Европейского космического агентства.

Высокую сейсмичность Приалматинского района доказывают известные нам 4 крупнейших землетрясения (Беловодское, Верненское, Чиликское, Кебинское), произошедшие в прошлом веке. Следует отметить, что после каждого из этих землетрясений следовало огромное количество повторных толчков, не редко достигающих так же разрушительной силы.

По данным об амплитудах и скоростях смещения структурных неоднородностей земной Коры Тянь-Шаня Курскеева [1, с. 36], амплитуда смещения Алма-Атинского блока составляет 3,2 км, скорость вертикального смещения, 0,1 мм/год. В Тяньшанской горной системе в горизонтальных движениях деформация была порядка $10^{-2} - 10^{-3}$.

Увеличение мощности земной коры, вызванное структурной перестройкой в новейшем тектоническом этапе, составляет около 20 км, т.е. скорость роста мощности в среднем не превышала 0.6 – 0.8 мм/год [1, с. 37].

Данные о скоростях пунктов можно представлять в двух видах: в абсолютном значении в системе с началом в центре Земли, а также в относительном, например, с началом в некотором пункте со значениями, представляющими характерные особенности региона. Для Алматинского полигона таковым может быть пункт SELE, находящийся в стабильных поверхностных условиях в скальных породах, входящий в число пунктов полигона и включенный в мировую сеть IGS [5, с. 41].

В современных работах по прогнозу землетрясений широко используются методы высокоточного нивелирования I и II классов, высокоточные системы глобального позиционирования GPS и ГЛОНАСС, а также появившаяся чуть позже спутниковая радарная интерферометрия (InSAR — Interferometric Synthetic Aperture Radar).

В настоящее время в систему наблюдательных пунктов на Алматинском геодинамическом полигоне входят и станции GPS наблюдений. Выполнено около 50 циклов наблюдений высокоточного нивелирования. Спутниковые определения по программе статических измерений на полигоне начались с 2008 года приемниками GPS. Пункт SELE взять как базисный пункт, он также привязан к международной спутниковой сети с целью определения их абсолютных координат в системе WGS-84 [6, 7].

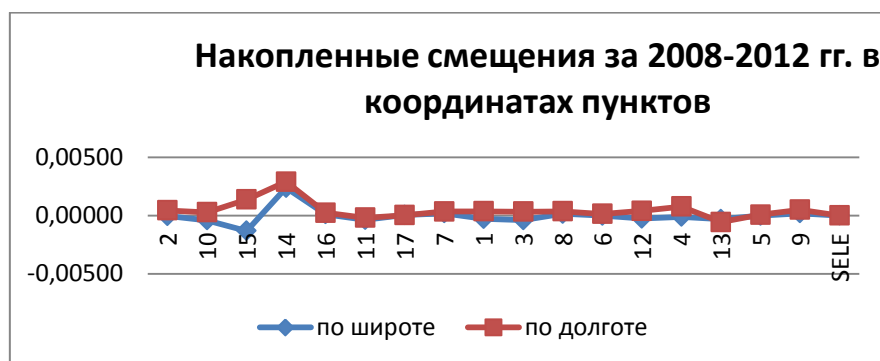


Рис. 2. Накопленные смещения в координатах геодезических пунктов наблюдения Алматинского ГДП.

Из рис. 2 видно, что пункты 15 (Пионерский) и пункт 14 (Порт-Артур) имеют наибольшие смещения, например, за эти годы пункт Пионерский сдвинулся по широте к северу на $0,00132''$, по долготе к востоку $0,0027''$, то пункт Порт-Артур по широте сдвинулся в противоположную сторону на $0,00239''$, по долготе к востоку на $0.00052''$.



Рис. 3. Смещение в пункте 15 в разрезе за каждый цикл



Рис. 4. Смещение в пункте 14 в разрезе за каждый цикл

Пункт 15 - Пионерский в 2008-2011 годах находился почти в неподвижном состоянии, а в 2012 году его сдвиг к востоку по долготе составил $0,00328''$, по широте к югу - $0.0088'$ (рис. 3). Пункт 14-Порт-Артур имеет незначительные смещения по широте и долготе (рис. 4).

Тем самым можно заключить, что современные высокоточные GPS измерения позволяют определить незначительные колебания в плановых положениях пунктов исследуемого объекта. Комбинирование традиционных наземных и спутниковых измерений позволяет достаточно успешно решать задачи определения современных движений земной поверхности (СДЗП).

Литература:

1. Курскеев А., Абаканов Т.Д., Серазетдинова Б.З. Землетрясения: происхождения и прогнозирование. – Алматы: Эверо, 2012. – 314 с.
2. Атрушкевич П.А., Остропило П.А. Геодинамические исследования на Алма-Атинском полигоне. – М., 1984.
3. Лаверов Н.П. и др. Профили ГСЗ с прерывистым профилированием.// Современная геодинамика областей внутриконтинентального коллизионного горообразования (Центральная Азия). – М.: Научный мир, 2005. – 99-103 с.
4. Кайранбаева А. Построение карт районирования параметров напряженно-деформированного состояния земной коры сейсмоопасных регионов Казахстана //Вестник КазГАСА. – 2014. – №1. – С. 128-136.
5. Жантаев Ж.Ш., Виляев А.В., Бибосинов А.Ж., Садыков К.А., Асанкулов Н.А. Изучение современных медленных движений земной поверхности Казахстана по данным Глобальных Навигационных Спутниковых систем (GNSS). - Режим доступа://www.spaceres.kz/.../Книга-Наземно-КосмическиеТехнологии (дата обращения:08.02.2016)
6. Научно-технический отчет по изучению современных движений земной коры геодезическими методами на геодинамическом полигоне. Объект Алматинский. – Алматы, 2013. – 138 с.
7. Байгурин Ж.Ж., Картбаева К.Т. Геодинамикалық полигонда мониторинг жүргізудің әдістемесі //Вестник КазГАСА. – 2015. – №3. – С. 176-180.

УДК 378.147:7.01(574)

Акбаева Л.Н., ассоц. профессор МОК

Акбаева А.Н., доцент КазУМОиМЯ им. Абылай хана

**ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ
У СТУДЕНТОВ В КУРСЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭТНОЭСТЕТИКА»**

В статье рассмотрено формирование у студентов психологических критериев в курсе изучения дисциплины «Этноэстетика».

Ключевые слова: *этноэстетика, этноэстетическое образование, этноэстетическое воспитание, этноэстетическая культура, этноэстетическое сознание, эстетически идеальный образ человека.*

Мақалада студенттерде «Этноэстетика» пәнін оқыту барысында психологиялық критерийлердің қалыптасуы қарастырылған.

Түйін сөздер: *этноэстетика, этноэстетикалық білім беру, этноэстетикалық тәрбие, этноэстетикалық мәдениет, этноэстетикалық сана, эстетикалық идеалды адам бейнесі.*

In the article the formation of psychological criteria during studying of discipline «Ethnoaesthetics» for students was exposed.

Keywords: *ethnoaesthetics, ethnoaesthetical education, ethnoaesthetical learning, ethnoaesthetical culture, ethnoaesthetical mind, ethnoaesthetical ideal appearance of human.*

К критериям личности студента, формируемым в курсе изучения дисциплины «Этноэстетика», относятся:

1) когнитивный критерий, необходимый в процессе познания студентами прекрасного в системах «человек – красота – человек», «человек – красота – природа», «человек – красота – искусство». Он связан с устойчивой ориентацией на этноэстетические объекты (национальные природу, человека и искусство) и развитием личностных мотивов в получении теоретических знаний по истории этноэстетической мысли, истории и теории этноэстетического воспитания, а также казахского народного и профессионального искусства как его средства;

2) операциональный критерий или практические умения, связанные с поступками сообразно этноэстетическим знаниям и ценностям, а также испытыванием потребности в общении с этноэстетическими объектами;

3) личностный критерий, связанный с развитием самооценки и личностного понимания смысла изучаемой дисциплины, формированием потребности в результатах собственной эстетической деятельности;

4) витагенный критерий, связанный с рефлексивно-творческой позицией студента, т.е. развитием у него готовности к самореализации и самосовершенствованию посредством сформированности потребности к эстетическому самосовершенствованию и эстетической самореализации [1].

Вышеуказанные критерии формируются в соответствии с тремя уровнями – низким, средним и высоким. Уровни и критерии формирования этноэстетической воспитанности студентов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Критериально-уровневая характеристика формирования этноэстетической воспитанности студентов

Кр ит-и	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Когнитивный	а) студент обладает недостаточно глубокими знаниями б) не испытывает потребности в приобретении знаний в) осведомлен об этноэстетических ценностях, но не применяет их на практике	а) студент обладает недостаточными знаниями об этноэстетических ценностях, понятиях и категориях б) не испытывает потребности в воспроизведении знаний в) редко актуализирует знания на практике	а) студент обладает полной знаний об этноэстетических явлениях б) присуща устойчивая ориентация на этноэстетические знания в) обладает мотивацией на получение теоретических знаний
Операциональный	а) осознает, что этноэстетическое проявляется в поведении и межличностных отношениях б) не стремится к этноэстетической самооценке, не соотносит поступки с этноэстетическими ценностями	а) студент стремится поступать согласно этноэстетическим ценностям, но не всегда делает это адекватно б) стремится учитывать и прогнозировать последствия своих поступков	а) студент поступает согласно этноэстетическим ценностям б) испытывает потребность в получении результата этноэстетической деятельности
Личностный	а) не обладает способностью к осмыслению поступков с этноэстетических позиций б) не развита способность к этноэстетической рефлексии	а) стремится к осмыслению этноэстетических ценностей и собственных поступков с этноэстетических позиций б) испытывает потребность в этноэстетической рефлексии	а) развита самооценка личностных достижений б) сформированы личностные мотивы общения с эстетическими объектами в) ориентирован на этноэстетическое поведение

Витагенный	<p>а) не сформирована потребность к этноэстетическому самосовершенствованию</p> <p>б) не испытывает потребности в этноэстетической самореализации</p>	<p>а) редко проводит аналогии между нажитым личным опытом и полученными знаниями</p> <p>б) применяет выученные теоретические знания на практике, но не всегда успешно</p>	<p>а) сформирована потребность к этноэстетическому самосовершенствованию</p> <p>б) испытывает потребность в этноэстетической самореализации</p>
-------------------	---	---	---

Каждый из вышеуказанных критериев предполагает приобретение определённых качеств личности студента. Основными из них являются:

- 1) когнитивные качества, необходимые в процессе познания студентами содержания казахской эстетической науки;
- 2) операциональные качества, проявляющиеся при организации эстетической образовательной деятельности студентов в двух проявлениях – познании и творении;
- 3) личностные качества, связанные с ориентацией на этноэстетическую деятельность и поведение;
- 4) креативные (витагенные) качества, обеспечивающие условия создания студентом творческого продукта деятельности.

К когнитивным или интеллектуальным качествам студента, формируемым в курсе изучения этноэстетики, относятся владение базовыми знаниями, умениями, навыками по этноэстетике; владение культурно-этноэстетическими нормами и традициями, структурно-системное видение изучаемых этноэстетических областей, владение общим подходом к выяснению сути основных этноэстетических объектов (национальная природа, человек, искусство). К операциональным качествам относится способность воплощения добываемых этноэстетических знаний в духовные, материальные и деятельностные формы. К личностным качествам относятся наличие личностного понимания смысла изучаемой дисциплины; смысловое видение изучаемых эстетических объектов, владение методами рефлексивного мышления, соединение результатов с целями, самосозерцательность, самоанализ и самооценка. К креативным (витагенным) качествам относятся эмоционально-образные качества – эмоциональный подъём в творческих ситуациях, образность, ассоциативность, воображение, способность к генерации идей, их продуцированию как индивидуально, так и в коммуникации (с текстом, объектами этноэстетического познания, другими людьми), формулирование гипотез и теорий [2].

К основным средствам этноэстетического воспитания для достижения вышеуказанных критериев можно отнести: казахское устно-поэтическое творчество, казахское народное музыкальное инструментальное и песенное искусство, казахское народное декоративно-прикладное искусство [3].

Этноэстетическое воспитание средствами устно-поэтического творчества связано с формированием когнитивного и витагенного критериев у сту-

дентов. Когнитивный критерий связан с развитием теоретических знаний у студентов по этноэстетике в результате изучения:

1) эстетических аспектов казахского устно-поэтического творчества, связанных с формированием: а) особого типа национального поэта-певца-импровизатора, синтезирующего в себе композиторское и исполнительское мастерство; б) культуры сотворчества;

2) положительной ориентации на эстетически идеальные образы эпической триады – казахского героя-батыра, его жены и его коня, а также отрицательное отношение к безобразным, комическим эпическим героям;

3) формирование эстетики критицизма через ориентацию на нравственное поведение и самооценку посредством изучения казахских пословиц, поговорок, острословий и айтыса [4].

Витагенный критерий связан с творческим развитием студентов в результате сформированности:

1) потребности в овладении навыками ораторского искусства через изучение айтыса;

2) навыков драматического и исполнительского поэтического мастерства.

Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного устно-поэтического творчества представлено в табл. 2.

Таблица 2. Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного устно-поэтического творчества

Средства воспитания	Формы воспитательных средств	Представленность средств	Предполагаемый результат – формирование критериев
Казахское народное устно-поэтическое творчество	1) Эстетические аспекты казахского устно-поэтического творчества 2) эпические образы – эстетически идеальные, безобразные, комические, фантастические 3) афористический и ораторский жанры: а) пословицы и поговорки, острословия; б) айтыс	Художественные и документальные DVD фильмы, слайды, иллюстрированные примеры, поэтические сценки, сюжеты из произведений поэтического фольклора – эпоса, сказок, легенд, песен, айтыса, пословиц и поговорок, острословий	1) Когнитивный критерий – знания об эстетических аспектах казахского поэтического фольклора; ориентация на эстетически идеальные образы эпической триады 2) формирование эстетики критицизма через ориентацию на нравственное поведение и самооценку посредством изучения казахских пословиц, поговорок, острословий и айтыса 3) витагенный критерий – потребности в овладении навыками ораторского искусства через изучение айтыса и навыками драматического и исполнительского поэтического мастерства

Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного музыкального инструментального творчества связано с формированием когнитивного и витагенного критерия у студентов.

Когнитивный критерий направлен на развитие теоретических знаний по этноэстетике у студентов в результате:

- 1) обладания полными знаниями о национальном героическом и грациозном стилях;
- 2) устойчивой ориентации на эстетически идеальные инструментальные образы – женский, природы, животных и птиц, комические, а также образы искусства.

Витагенный критерий связан с творческим развитием студентов в результате сформированности потребности в овладении навыками инструментального исполнительского мастерства [5]. Этноэстетическое воспитание средствами народного музыкального инструментального творчества представлено в табл. 3.

Таблица 3. Этноэстетическое воспитание средствами народного музыкального инструментального творчества

Средства воспитания	Формы воспитательных средств	Представленность средств	Предполагаемый результат – формирование критериев
Казахское народное музыкальное инструментальное искусство	<p>Кюи –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в героическом (токпе) и грациозном (шертпе) национальных инструментальных стилях 2) посвящённые эстетически идеальным образам – женскому, природе, животным и птицам, искусству 3) посвящённые инструментальному исполнительскому мастерству 	<p>Аудио- и видеокассеты, диски, слайды, художественные и документальные DVD фильмы, сценки с отрывками из кюев, ролевые игры, концерты, рефераты, доклады по казахским народным и авторским кюям</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Когнитивный критерий – обладание знаниями о стилевых особенностях кюев (токпе и шертпе); ориентация на эстетически идеальные инструментальные образы женские, о природе, об искусстве 2) витагенный критерий – потребность в овладении навыками инструментального исполнительского мастерства

Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного песенного искусства связано с формированием когнитивного и витагенного критерия у студентов. Когнитивный критерий связан с развитием теоретических знаний у студентов по этноэстетике в результате:

- 1) обладания полными знаниями о казахских народных песнях о природе, человеке и искусстве;

2) устойчивой ориентации на нравственное поведение через эстетически идеальный женский песенный образ, образы природы, искусства, а также героические, трагические, комические песенные образы.

Витагенный критерий связан с творческим развитием студентов в результате:

- 1) сформированности потребности в овладении навыками песенного исполнительского мастерства;
- 2) постижения специфики национального песенного стиля.

Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного песенного искусства представлено в табл. 4.

Таблица 4. Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного песенного искусства

Средство воспитания	Формы воспитательных средств	Представленность средств	Предполагаемый результат – формирование критериев
Казахское народное песенное искусство	Казахские песни: 1) о прекрасной природе 2) об эстетически идеальном женском, героическом, трагическом, комическом образах 3) об искусстве, песенном исполнительском мастерстве, национальном песенном стиле	Аудио- и видео-кассеты, диски, слайды, художественные и документальные DVD фильмы, сценки с песнями, ролевые игры, концерты, рефераты, доклады по казахским народным и профессиональным авторским песням	1) Когнитивный критерий – обладание знаниями о казахских народных песнях о природе, человеке и искусстве; ориентация на нравственное поведение через эстетически идеальный женский песенный образ, образы природы, искусства, а также героические, трагические, комические образы; 2) витагенный критерий – потребность в овладении навыками песенного исполнительского мастерства и постижение специфики национального песенного стиля

Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного декоративно-прикладного искусства связано с формированием когнитивного и витагенного критериев у студентов.

Когнитивный критерий связан с развитием у студентов теоретических знаний по этноэстетике в результате обладания полными знаниями о национальном художественном зверином стиле, национальном костюме, национальных ювелирных украшениях, юрте.

Витагенный критерий связан с потребностью в овладении навыками техники национального орнамента. Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного декоративно-прикладного искусства представлено в табл. 5.

Таблица 5. Этноэстетическое воспитание средствами казахского народного декоративно-прикладного искусства

Средство воспитания	Формы воспитательных средств	Представленность средств	Предполагаемый результат – формирование критериев
Казахское народное декоративно-прикладное искусство	1) Произведения, выполненные в национальном - зверином художественном стиле 2) орнамент 3) виды декоративно-прикладного искусства: национальный костюм, ювелирные украшения, юрта	Репродукции картин, иллюстрации, фотографии, рисунки, видеокассеты и диски, слайды, документальные DVD фильмы, иллюстрации, рефераты, доклады, схемы, таблицы, викторины по казахскому народному декоративно-прикладному искусству	1) Когнитивный критерий - обладание полными знаниями о национальном художественном зверином стиле, национальном костюме, национальных ювелирных украшениях, юрте 2) витagenный критерий - потребность в овладении навыками техники национального орнамента

Таким образом, основные виды казахского народного искусства предлагаются в качестве средств этноэстетического воспитания в курсе изучения дисциплины «Этноэстетика» с целью формирования когнитивного, операционального, личностного, витagenного критериев у студентов.

Литература:

1. Акбаева Л.Н. Основы казахской этноэстетики: Учеб. пособие. – Алматы: Атамұра, 2012. – 264 с.
2. Акбаева Л.Н. Концептуальные основы высшего этноэстетического образования в Республике Казахстан // Вестник КазГАСА. – 2014. – №1 (51). – С. 191-197.
3. Акбаева Л.Н. Актуальные проблемы теории и истории этноэстетического воспитания /Сб. трудов VI Межд. науч.-практ. конф. молодых учёных «Актуальные проблемы науки и техники – 2013». – Т. 2. – Уфа: УГНТУ, 2013. – С.54-58.
4. Акбаева Л.Н. Казахская традиционная культура в системе этноэстетического образования Матер. межд. науч.-практ. конф. Ассамблеи народов Казахстана, ИПК при МОН РК «Өрлеу», КазУМОи МЯ им. Абылай хана: «К светлому будущему страны вместе с Президентом»: третьи назарбаевские чтения, посвящённые дню Первого Президента РК. – Алматы ИПК при МОН РК «Өрлеу», 2014. – С. 107-114.
5. Акбаева Л.Н. Эстетика казахского народного музыкального инструментального искусства /Мат. IV Межд. науч.-практ. конф. с элементами научной школы для молодёжи «Экологические проблемы нефтедобычи – 2014». – Уфа: УГНТУ, 2014. – С. 115-119.

УДК 94 (574).084

Богенбаева А.К., ЖҒДФ ассоц. проф., т.ғ.к

ҚАЗАҚ ЕЛІНІҢ МЕМЕЛЕКЕТ РЕТІНДЕ ҚАЛЫПТАСУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мақалада Қазақстан жеріндегі мемлекеттердің пайда болуы мен дамуы қарастарылады.

Түйін сөздер: мемлекеттік атаулар, дәулет, ұлыс, қағанат, орда, әулет, хандық.

В статье рассматриваются история становления и развития государственных образований на территории Казахстана.

Ключевые слова: название государств, улус, кағанат, орда, род, ханство.

This article discusses about formation of history and development of the state on the territory of Kazakhstan

Keywords: the name of state, ulus, khanate, horde, clan, Khanate.

Біз көп уақытқа дейін қазақта тарих жоқ дейтін әңгімеге бой алдырдық. Тарихымыздың бастауы қазан төңкерісінен арна тартады деген де кездерді бастан өткердік. Оның қате ұшқары пікір екенін енді міне, тәуелсіз елдің дамуы көрсетіп отыр. Әрине, Керей мен Жәнібектің хандық құрғаны рас. Бірақ біздің түп тамырымыз одан да тереңде жатыр.

Кеңес Одағында, жас ұрпақ ата тарихынан мүлдем алшақтап қалды. Қазақ хандығының шаңырағын көтерген, абыройын асырған ұлы хандарымыз бен батырларымыздың есімдері ел жадынан өшіріле бастады. Оларды жамандағыштар көбейді. Елімізде ханның, не батырдың ескерткіші тұрмақ, олардың атында білім мен мәдениет нысандары, көше де болған жоқ. Қазақ хандарының аты атала қалған жағдайда оларға үстем тап өкілі ретінде келенсіз баға беріліп, айып тағылды. Бұл туралы жазушы Ғафу Қайырбеков: «Басқаның патшасының бәрі жақсы, неліктен біздің хандар жаман болған?» - деп ашынып жазған болатын. Ұлттың тамырына балта шабуға арналған осындай саясат кеңес заманының ащы да болса шындығы болатын.

Кешегі кеңес заманының сұрқия саясаты да ата тарихымызға қатысты ащы шындықты айтуға мүмкіндік бермесе, енді ұлт жадын қайтадан жаңғырып, қазақ халқының арғы түбі сонау ғұндардан басталатынын еш талас тудырмайтыны ақиқатқа айналды.

Тәуелсіздік жылдарында «Қазақтың ауызша тарихын» терең зерттеген Ақселеу Сейдімбек: «Соңғы екі-үш мың жыл аясында қазақ даласында жиырмаға тарта әртүрлі атаулармен Орта және Орталық Азияда бой көтерген мемлекеттерді айта келіп, Сақ, Ғұн, Үйсін, Қаңлы, Түркі, Түркеш, Қарлұқ,

Қимақ, Қарахан, Найман, Моңғол, Алтын Орда, Ақ Орда, Қазақ хандығы сияқты «дәулет», «ұлыс», «қағанат», «орда», «ел», «хандық», «сұлтандық», «әулет» деп аталған атаулардың әдетке мемлекеттікті білдіріп отырғанына айрықша ден қоюымыз керек. Бұл атаулар белгілі дәрежеде, орыс тілі арқылы жеткен «страна», «держава», «империя», «государство», «отечество», «династия» деген атауларымен мағыналас» – деп айтқан. Қалалық мәдениет жақсы дамып, Отырар, Тараз, Сығанақ, Испиджаб, Асы (Ясы) сияқты моншақтай тізілген қалалар Еуропа мен Азия аралығындағы транс-континентальды жол торабының үстінде бой көтеріп жалпы адамзаттық дамуға баспалдақ болды. Өкінішке орай, осы уақытқа дейін түркі тектес халықтардың бір тұтас текті тарихы өзінің сабақтастығынан айырылып, қарастырылып келді. Жалпы адамзаттық тарихтың объективті ақиқатын анық танып түсінуге нұқсан келтірді. Сондықтан да, біз Ұлы дала тарихын бір тұтас объектінің тарихы ретінде қарауымыз керек. Сонымен бірге қазақ халқының тарихы ең алдымен рулар мен тайпалар тарихын зерделеу арқылы ғана түсіндірілетінін, ал қазақ хандығының мемлекетінің тарихы рулар мен тайпалардың өзара бірігуі арқылы қалыптасқан ішкі және сыртқы саяси-әлеуметтік үрдістердің нәтижесі болып шығатынын айтып та, жазып та кетті [1]. Өкінішке орай, біздің бұған дейінгі тарихографиямыз бес жылдығымен шектеліп келген. Шындығын айтқанда қазақ ұлтының тарихы кем дегенде, бірінші ғасырдың екінші жартысына дейін барады. Қазақстанның қазіргі аумағы, көп жағдайда қазақ этносын қалыптастырған тайпалардың таралу аймағы деп саналады. Алайда ол тайпалардың XV ғасырда аяқ астынан қалыптаса қоймағаны айдан анық. Қазақ этносының қалыптасуы – талай мыңжылдықтарға созылған үдеріс.

Біздің заманымызға дейін үшінші дәуірде біздің жерімізде көшпенділердің алғашқы ірі империясы қалыптасып көп ұзамай, ол [Зайсан тауынан](#) Тибетке дейін Орталық Азиядан Хуанхэға дейінгі алып аймаққа ие болған. Өз кезінде 24 тайпалық одақта құрылған Ғұндармен бүкіл Еуразия қос құрлығында иық теңестіретін бір де бір ел болған емес. Осы орайда сақ мәдениетін, әсіресе Арал бойын мекендеген массагеттерді, Жетісу жерінде, болған тиграхауд – сақтарды және Шығыс Қазақстан мен Алтай жерін мекен еткен аримаспалар тарихын тереңдей зерттеуіміз қажет. Қаңлы мен Ғұн дәуірі дербес ғылыми еңбектерді қажет етеді.

Қазақстан Республикасының президенті Н. Ә. Назарбаев өзінің «Тарих толқынында» атты кітабында: «Біздің арғы ата-бабаларымыз Қиыр Шығыстан Батыс Еуропаға дейінгі, Сібірден Үндістанға дейінгі аумақты алып жатқан мемлекеттердің дамуына екі мың жыл басты елеулі рөл атқарып келді. Қазақ хандығын Орталық Азиядағы тұңғыш ұлттық мемлекет» – деп ерекше атап өтеді. Тарихи дамудың заңдарына сәйкес кез-келген тарихи

объект өзінің ішкі заңдылығы және сыртқы факторлардың әсерімен қалыптасады, дамиды және күйрейді немесе басқа түрге ауысады [2].

Л.Н. Гумилевтың «Хундар» атты еңбегінде: «Дүние жүзіндегі төрт мыңға жуық этникалық топтар мемлекеттілігі бар және мемлекеттілігі жоқ деп екіге бөлінсе, соның ішінде қазақтар мемлекеттілігі бар топтың алдыңғы қатарынан орын алады» – деп атап көрсетті [3]. Ал Ежелгі түркі мемлекетті, Түргеш және Қарлұқ қағанаттарының тарихы басты назарда болуы шарт. Себебі қазақтардың түркілік болмысы сол дәуірден бастау алады. Соңғы барлық жәдігерлер оның ішінде «бірінші Алтын адам» - XX ғ. 70 жылдары Есік қорғанында табылған сақ сарбазы, 2002 жылы Шығыс Қазақстан облысында табылған «үшінші Алтын адам», Берелдегі хан қорымы, сондай-ақ 2011 жылы Қарқаралыда ашылған «бесінші Алтын адам» көне түркілердің тілі, діні, салты мен дәстүрі осы уақытқа дейін көп өзгермегендігін көрсетті. Алайда осы аталған фактілер біздің ұлттық этногенімізді қалпына келтіру үшін қолданылған жоқ.

Қазақ хандығының тарихын мемлекеттіліктің дамуы тұрғысынан қарастырсақ, Қазақстандағы ежелгі тарихындағы сақ, ғұн, қаңлы мемлекеттерінің, ерте ората ғасырдағы Түрік, Түргенш, Қарлұқ, Қыпшақ мемлекеттерінің, одан кейінгі Алтын Орданың, ал нақты Ақ орда мемлекеттерінің тарихымен тығыз байланысты. Мемлекеттердің атауы әртүрлі болса да, оларға ортақ нәрсе – бір территориямен сол территория да өмір сүрген ру – тайпалар мен тайпалық бірлестіктердің тегімен тілі, шаруашылығы мен мәдениеті, діни рухани өмілерінің тұтастығы. Бұл дегеніміз Қазақ хандығын бір тайпаға емес, көнерген туыс тайпалардың бірігуінің нәтижесінде пайда болған жаңа этно қауымдастық немесе жаңа этнос атауына қатысты екендігін көрсетеді.

Елбасы Н. Ә. Назарбаевтың: «Қазақтың бүкіл тарихы бірігу тарихы, тұтастану тарихы, қазақ бірігу, бірлесу жолында келе жатқан халық» – деген. Ұлы Дала елінің бұрын әр кезден болашаққа бағдарланған бүкіл даму Еуразиясын айқындайды. Адамның өз ықтиярымен бөлісетін бірлесу, бірігу, тұтастану идеясы – Мәңгілік елдің алтын қазаны іспеттес дүние. Кемел ойдың ғажайып туындысы. Н. Ә. Назарбаев: қазақ хандығына 550ж. кең даламыздың төсін емген сақ, ғұннан бергі ата бабаларымыздың мемлекет құруығ оның іргесін берік ұстау үшін ұлы күрестері Тәуелсіздік деген қасиетті ұғымның ізгі мұраттары екені сөзсіз. Міне, содан да болар ел ұғымы халқымыз үшін киелі де қастерлі. Бүгінде көк байрағы желбіреген, шаңырағы биік, іргесі бекем халқы тату тәтті елге айналған мемлекетіміздің атауы, «қазақ хандығы» деген «қазақ мемлекеті», «қазақ елі» деген ұғымдарды білдіретіні жұртқа белгілі [4].

Қазақ хандығы бұдан бес жарым ғасыр бұрын шаңырақ көтерсе де, Еуразияның Ұлы даласында орнаған арғы дәуірдегі сақ, ғұн, үйсін

мемлекеттерінің, бергі замандағы Ұлы Түрік қағандығы, Дешті Қыпшақ пен Алтын Орда мемлекеттерінің заңды мұрагері болды. Арғы дәуірлерге бармай-ақ, таза түркілік заманымызға зер салсақ, әйгілі Рим империясын құлатып Еуропадағы осы күнгі мемлекеттердің нобайы әлі қалыптасқанда VI ғасырда - 552 жылы Алтайда Ұлы Түрік қағанаты атты қуатты, күшті мемлекет дүниеге келді. Ол небәрі жарты ғасыр ішінде Алтай мен Кавказ арасындағы алып далада жеке дара билік жүргізді.

Түрік тайпасы қыпшақ VII ғасырда Орталық Азиядағы Шығыс Түрік қағанатына енді. Қыпшақтар туралы: «Орхон – Енисей» жазбаларында айтылған. XI ғасырда қыпшақтар Қазақстанның батысына жылжи отырып, қимақтар мен Оғыздарды бағындырады. Нәтижесінде қыпшақ кең аумақты, қазіргі Қазақстан, Солтүстік Кавказ, Венгрияның далалық жерлерінде өздерінің ықпалын жүргізе бастады. Қыпшақтар Алдыңғы Азияның бүкіл мұсылман әлемін Парсы шығанағына дейін бақылады. Сырдарияда қыпшақтардың ірі қалалары Сығанақ, Жент, Сауран, Сайранда орналасты. Еділ өзені бойында Саксин ірі қаласы болды. Мұсылман әлеміндегі қыпшақтардың бедел-абыройы биік болғаны сонша, Алтайдан Қара теңізге дейінгі бүкіл даланы Дешті – Қыпшақ деп Көне Русь жазулары оларды – «половецтер» деп, Еуропада оларды «кумандар» деп атады. Шыңғыс хан жорықтарына дейін Қыпшақтар өз мемлекетінде түркі рулары, қаңлы, қимақ, албан, үйсін, дулаттарды біріктірді [5].

Л. Гумилевтің XI ғасырда түркілердің аса ірі этнос ретінде тарих сахынасынан шығып қалғандығы жөніндегі тұжырымы белгілі. Дәл осы кезде олардың орнын қыпшақтар басады. Бұл жөнінде Мәшһүр Жүсіп Көбеев өзінің шежіресінде былай деп жазады: «Батыста – Сырдария, Шығыста – Ертіс, Оңтүстікте – Жетісу, Солтүстікте – Еділ. Осынау төрт өзеннің арасындағы кеңістікте тоқсан екі ру орнын үлкен аймақ Дешті-Қыпшақ деп аталады. Дешті-Қыпшақ Еуропадағы теңіз жағалауынан тәуелсіз болған алғашқы ел болды. Оның өз заңдары мен ережелері түркі тілі үстемдік етті. Бес ғасырға жуық іс-қағазды осы тілде жүргізген. Мына бір маңызды жағдайды атап өткен жөн. XVI-XVII ғ.ғ. Шығыс елдеріне барғысы келген европалықтар мемлекетаралық тіл рөлін атқарған қыпшақ тілін білуге міндетті болған. Түркі тілдерінің негізгі бөлігінің түп-тамыры қыпшақ тілінде осыдан жеті жүз жыл бұрын Алтай мен Дунай арасын мекендеген халықтың бәрі сөйлеген. Тіпті Сұлтан Бейбарыс билеген тұста бұл тіл Мысырда да қолданыста болғаны ақиқат Алтын Орда дәуірлеп тұрған кезде қыпшақ тілін білмеген адамның евразиялық кеңістікте күн көруі қиын болған. XII ғасырда Орталық Азияда бүкіл әлемдік тарихты өзгерткен оқиғалар болды. Солтүстік Қытайда Цзинь империясының құрылуы, аймақта түркі-монғол көшпенділеріне жат агрессиялық саясат жүргізді. Түркі-монғол тайпалары керейлер, наймандар, **жалайырлар**, қоңыраттар, қияттар оларға

қарсы тұрды. Қытайларға қарсы күресте қият руының ханы Темучин өзінің таланты мен жеке басының ақылы арқасында бүкіл Орталық Азия көшпелілерін Ордаға біріктіріп, 1206 жылы жоғары құрылтайда Шыңғыс хан деген атақ берілді.

Қыпшақтардың бір бөлігі Венгрияға, басқалары түрік сұлтандарына кірігіп, кіші Азияға бет алды. Көп қыпшақтар Үндістанның солтүстігіндегі Дели сұлтандығының құрамына енді. Басым бөлігі Жошы ұлысына бағынып, он алты жылдан соң қыпшақтар Русь пен Европаны талқан еткен Бату ханның әскерінің үлкен бөлігін құрады. Шыңғыс ханның қарқынды жорығы XIII ғ. 40-шы жылдарына дейін, бір ұрпақ көз алдында Евразияның Ұлы даласына толық үстемдік жасап үлгерді. Алғашқыда Жошы ұлысы деген атпен шаңырақ көтерген мемлекет кешікпей қанатын кеңейтіп Алтын Орда атанды. Шығысында Балқаш көлі мен Ертіс бойынан бастап, батысында Қара теңіз бен Дунай өзеніне дейінгі өңір Алтын Орданың иелігінде болды. Шыңғыс өзі құрған кең байтақ империяның жерін ұлдарына бөліп берді. XIV ғ. басында Жошын ұлысы Көк және Ақ Ордаға бөлінеді. Кейіннен Еділ және Дон өзендері бойында Қырымда, Солтүстік Кавказ жерлерін қамтыған Ақ Орданы Алтын Орда (Ұлы Ұлыс) деп атады.

М. Тынышбаевтың пікірі бойынша, Алтын орда уақытында анықталып үш орда құрылды. Олар біздің заманымызға үш жүз болып жетті. Үлкен ұлы Жошы әкесінің көзі тірісінде қайтыс болғандықтан, оның ұлыстарын Жошының ұлы Бату басқарады. Шыңғыс ханның екінші ұлы Шағатай басқарған Ұлыста Ұлы жүз (жалайыр, үйсін, қаңлы, дулат, албан) қалыптасты. Алтын Орданың Шығысқа қарай орналасқан Ақ Орда бөлінді. Ақ Ордада Орта жүз (керей, найман, арғын, қоңырат, қыпшақ, уақ) иеліктері болды. Алтын Орданың батыс бөлігі Кіші жүз (байұлы, әлімұлы, жетіру) құрады.

Алтын Орданы басқарушы Шыңғыс ханның немересі Бату хан 1237 солтүстік орыс княздықтарына жорық бастады. Екі жыл ішінде оларды жеңіп алды. Киев, Чернигов қалаларын талқандап, Орда әскерлері Венгрияға кірді. 1240-1242 жылдар арасында Бату әскерлері Венгрия, Польша, Чехославакия, Шығыс Германия, Сербияны босатып, Адриат теңізінің жағалауына дейін жетті. Еуропадағы соғыстардан кейін Бату хан Дешті-Қыпшаққа қайтты. Алтын Орда Ұлы Орданың жеке хандығы және тарихтағы ең даңқты мемлекет болды. Еуразия орталығында құлдырау болғанға дейін екі ғасырдан аса билік құрды. Мемлекеттің гүлденуі Бату мен Өзбек хан тұсында болды. Содан біртіндеп күш қуатының азайып, Тоқтамыс хан тұсында Әмір Темірмен соғыста жеңілген. Тоқтамыс ханның күйреуімен аяқталды. 1395 жылы Тоқтамыстың жеңілісі бүкіл империяны күйзелтіп, құлауына әкеп соқты. Билік үшін күрес Алтын Орданың әлсіреуіне әкелді. XV ғасырда Алтын Орда дербес хандықтарға: Қазан, Қырым, Астрахан, Ногай,

Моголстан, Ақ Ордаға бөлініп кетті. 1428 жылы Ақ Орда ханы шайбанилық Әбілқайыр болды. Осы уақыттан бастап әртүрлі атауларға Өзбек ұлысы, Әбілқайыр хандығы, көшпелі өзбектер мемлекеті деген атауға ие болды.

Сөйтіп, V-XV ғасырлардағы Қазақстан жерінде жүрген этносаяси үрдерістер осы жерді мекендеген ұлыстардың түркі мемлекеттерінің қалыптасуына ықпал етті. Құрылған мемлекеттердің бірлестіктері мен дамуы шаруашылық, әдеп-ғұрып, салт-дәстүрлердің жақындасуына, Қазақ хандығы мен Қазақ халқының құрылуына негіз болды. Еуразия **көшпенділерінің** өркениетті кең тарихи контексте көршілес жатқан көптеген мемлекеттерге – Иран, Қытай, Үндістан, Ресей, Шығыс Еуропа мемлекеттеріне маңызды ықпал етті. Көшпелілердің әскери ұйымдастырудағы және шаруашылығындағы көптеген элементтер ортырықшы халықтардың өміріне енді. Өздерінің ұзақ қашықтықтарды игерумен ірі және даңқты жеңістерге жетуімен олар әлемді таң қалдырды [6].

XV ғасырдың ортасынан бастап, әртүрлі саяси атаулардың орнына бір ғана саяси термин «Қазақ хандығы» атауы орнығады. Бұл атау XVIII ғасырдың басына дейін Қазақстан аумағындағы жалғыз мемлекеттің атауы ретінде қолданыста болды. Ертіс пен Еділ өзендерінің, Сырдария мен Тобылдың жоғарғы ағасының аралығындағы орасан зор аймақ. XI ғасырдан бері «Депші-Қыпшақ» деп аталынып келсе, Қазақ хандығының құрылуымен оның одан кейінгі ғасырлардағы дамуы жаңа ұғымды қолданысқа енгізді. Жоғарыда айтылған аймаққа қыпшақ тайпаларынан шыққан әулет билігінің орнауы – «Депші-Қыпшақ» – «Қыпшақ даласы» деген ұғымды енгізгенін белгілі. XVI ғасырдың бірінші жартысында «Қазақстан» термині алғаш рет жазба деректерде жазылып, ол «қазақтардың мекені», «қазақтардың елі» дегенді білдірді. Сөйтіп, Депші Қыпшақ атауы тарихтың еншісіне қалдырып, жаңа атау – жаңа этносаяси жағдайларға сай қызмет ете бастайды. Осылайша, Қазақ хандығының құрылуы – аймақтық саяси және этно-географиялық ұйымдарына да әсерін тигізіп, жаңа жағдайларға сай жаңа атауларды қалыптастыруы.

Қазақ хандығының құрылуының саяси маңызы – жоғарыда айтып өткендермен шектелмейді. Оның ерекше бір атап өтер маңызына – Қазақ хандығының құрылуының Қазақстан аумағындағы бір тарихи дәірді аяқтап, жаңа бір тарихи дәуірге негіз қалады. Керей мен Жәнібек хандардың басшылығымен жүзеге асқан бұл маңызды оқиғаны орта ғасырлық Қазақстан тарихында Түрік қағанатының Қыпшақ хандығының құрылуымен салыстыруға болады. VI ғасыр ортасында Түрік қағанатының құрылуы – Қазақстан тарихындағы XI-XIII ғасырдың басы аралығын – Қыпшақ дәуірі деп аталатын тарихи дәуірге жатқызады. Ал Қазақ хандығының құрылуымен XV ғасырдың ортасынан бастап Қазақстан жерінде жаңа тарихи дәуір басталады. Ол – Қазақ хандығы дәуірі.

XV-XVIII ғасырлар аралығын қамтыған Қазақ хандығы дәуірі Қазақстан тарихында ерекше орын алады. Осы дәуірде ұлттық сана өсіп, халықтың өзіндік өзіне тән ерекшеліктері айқындалады. Халқымыздың тарихи санасында, өшпестей із қалдырған атақты хандар мен сұлтандар, батырлар мен билер, бектер мен әмірлер, ақындар мен жыраулар осы тарихи дәуірде өмір сүрді. Ерлік пен елдікті паш еткізген небір айтулы тарихи оқиғалар осы дәуірдің еншісінде жатыр.

Осылайша, Қазақ хандығының құрылуы – Қазақстан тарихындағы аса маңызды оқиғалардың бірі деп есептеліп, ол – әр салалық дамуларды халықтық деңгейге жеткізді. Қазақ халқының халық болып қалыптасуының аяқталуына ықпалын тигізді. «Қазақ» атты нақты этнонимді, «Қазақстан» атты жаңа этносаяси терминді дүниеге алып келді. Қазақ хандығы дәуірі деп аталатын жаңа тарихи дәуірдің басталуына негіз салды деп санаймыз.

Қазіргі кезде еліміздің ресми атауы – «Қазақстан Республикасы» халқымыздың атауы – «қазақ», жеріміздің атауы – «Қазақстан» деп аталуының негізінде XV ғасыр ортасында құрылған Қазақ хандығы жатыр.

Әдебиет:

1. Ақселеу Сейдімбек Шежіре: қазақ тарихы мен мәдениетінің оқулығына қосымша. – Алматы, 2007.
2. Н.Ә. Назарбаев Тарих толқынында. – Алматы: Атамұра, 1996. – 272 б.
3. Н.Л. Гумилев Хундар. – Алматы, 1998. – 529 б.
4. Н.Ә. Назарбаев: Қазақ хандығына 550 жыл // Ана тілі, №37, 2015 ж.
5. Б.Кәрібаев Дәуір баспалдақтары // «Мәңгілік ел» № 9, 2013 ж.
6. М. Жолдасбеков, Қ. Салғораұлы, А. Сейдімбек Ел тұтқа. Ел тарихының әйгілі тұлғалары: Оқу құралы. – Астана, 2011.

УДК 65.050.9(574)

Адилова Д.А., к.э.н., Набиева А.Э., КазГАСА

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

В статье рассматриваются пути совершенствования системы менеджмента на примере строительных организаций. Решение данной задачи в совершенствовании деятельности организации – это постановка правильной системы менеджмента, способствующая реализовать стратегические цели и поддержать реализацию текущих бизнес-процессов организации.

Ключевые слова: совершенствование системы менеджмента, менеджмент в строительных организациях, пути совершенствования системы менеджмента.

Мақалада менеджмент жолдары жетілдіру жүйесінің құрылыс ұйымдары мысалында қарастырылады. Осы міндеттерді шешу қызметін жетілдірудің ұйымдастыру – дұрыс менеджмент жүйесінің қою, стратегиялық мақсаттар іске асыруға ықпал ететін және ұйымдастырудың ағымдағы бизнес-процестерді іске асыруға қолдау көрсету.

Түйін сөздер: менеджмент жүйесін жетілдіру, құрылыс ұйымдарында менеджмент жүйесін жетілдіру жолдары.

This article discusses ways to improve the management system on the example of building organizations. The solution to this problem in the improvement of the organization's activities - is the correct setting of the system of management, contributing to realize the strategic objectives and to support the implementation of the current business - processes of the organization.

Keywords: improvement of the management system, management in construction organizations, ways to improve the management system.

В современной конкурентной среде одерживают победу те организации, которые изготавливают продукцию с оптимальной стоимостью, заданными характеристиками и в минимальный срок. На данные параметры, которые определяют прибыльность производства, влияют все главные бизнес – процессы промышленной организации.

Организации строительной отрасли отличаются широкой номенклатурой выпускаемой продукции, и поэтому применяют разнообразные технологические процессы и обширный спектр комплектующих. Имеются разные мнения на организацию системы менеджмента строительной организации.

На многих отечественных организациях доминирующими являются следующие мнения:

– «если нам необходимы изменения, то они должны быть радикальными и дать положительные результаты» – идеология «большого скачка»;

– «наша организация уникальна, и опыт других (международных) для нас малоприменим».

Такое настроение отечественного менеджмента является преградой на пути совершенствовании системы менеджмента строительных организаций. Можно с полной уверенностью утверждать, что:

– во-первых, у организации существует специфики не более 10%, остальные 90% деятельности стандарты. С целью улучшения дел на таких организациях следует опираться на передовой опыт других. Таким опытом являются международные стандарты управления в различных предметных областях (ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000 и др.) [1];

– во-вторых, многие организации должны переломить существующее у них положение, когда сиюминутные проблемы не дают возможность осуществить важные перспективные решения. У каждой организации должны появляться долгосрочные цели. К данным целям они должны двигаться упорно, учредив постоянство перемен к лучшему, т.е. изжить пустые иллюзии «большого скачка», заменить их а идеологию непрерывного совершенствования.

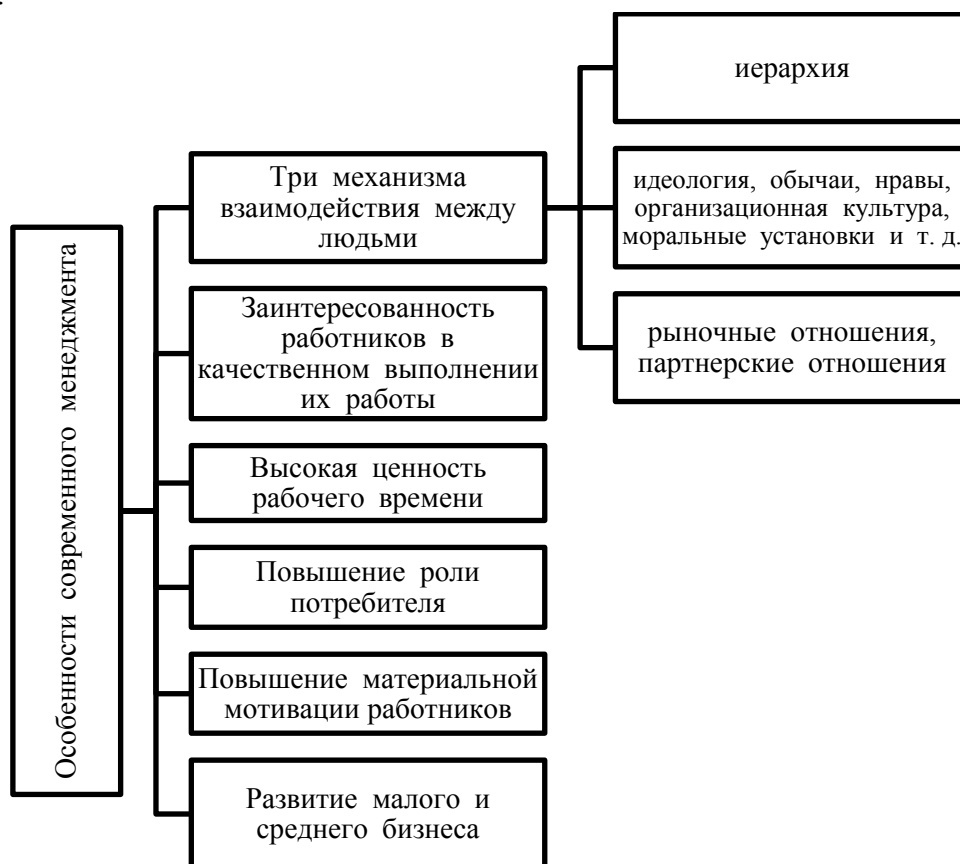


Рис. 1. Особенности современного менеджмента
Составлено авторами на основе данных [2]

Анализируя постоянное изменение ситуаций в мире и на рынке производителя потребителя и т.д. необходимо постоянно быть готовым к изменениям, чтобы идти в ногу со временем, не отстать от конкурентов, необходимо знать и уметь применять особенности современного менеджмента [2].

Пути совершенствования деятельности строительной организации могут заключаться в поэтапных управленческих преобразованиях (рис. 2).



Рис. 2. Пути совершенствования деятельности строительной организации
Составлено авторами на основе данных [1]

В настоящее время в сфере деятельности казахстанских строительных организаций проявляется интерес к методам стратегического планирования. Этого требуют рыночные отношения и постоянная кооперация с зарубежными фирмами. Зарубежные условия стандартизации систем управления корпорациями отвечают стандарту ISO 9000. Необходимым условием данного стандарта является применение стратегического планирования, а также оперативного анализа стратегических целей.

Проведенные исследования многими учеными в области теории и практики анализа стратегических целей строительных организаций с учетом особенностей современного развития предпринимательства в государстве можно сформировать в виде следующего перечня задач (рис. 2):

1. Структуризация проблем: выявление факторов, которые характеризуют рыночную среду деятельности строительной организации, описание оперативной ситуации, проведения SWOT – анализа для выявления проблемных ситуаций.

2. Моделирование различных вариантов управленческих решений: оптимизация и расчет управленческих решений, анализ стратегий достижения целей развития строительной организации, оценка степени влияния отдельных видов деятельности на эффективность работы организации.



Рис. 3. Задачи оперативного анализа стратегических целей строительной организации
Составлено авторами на основе данных [3]

Если в строительной организации принято решение строить комплексную систему менеджмента, то у него нет другого выхода, как ориентировать систему на принципы, содержащиеся в стандартах ISO 9000. На основе принципа процессного подхода к управлению, бизнес-процессы первичны по отношению к организационной структуре. Таким образом, необходимо сначала спроектировать бизнес-процессы, далее оптимизировать и изменить под них организационную структуру. После этого нужно доработать бизнес-процессы в части взаимодействия между подразделениями внутри процессов.

Фактически можно считать, что вся деятельность строительной организации – это единый процесс:

- на входе – финансы и требования заказчиков;

- на выходе – продукция или оказанная услуга.

На третьем этапе строительная организация может переходить к проектированию организационной структуре. Организационная структура в этой цепочке является средством, с его помощью достигаются цели и реализуются бизнес-процессы. Важным фактором является, что организационная структура совершенствуется только после построения системы бизнес-процессов.

Один из самых проблемных вопросов в управленческих преобразованиях строительной организации – это внедрение процессного подхода. Организационная структура любой организации – это вертикаль, однако каждый бизнес – процесс реализуется во многих подразделениях и проходит горизонтально. А самым трудным для руководителя – представить, что он руководит сотрудниками не только своего подразделения, но и смежных. В связи с этим руководители подразделений строительных организаций вынуждены перестраивать свою психологию. Плюсы от данной работы:

- происходит сплочение коллектива;
- разрушаются барьеры узкогрупповых интересов.

Ответственная часть внедрения процессного подхода – корректировка определения результативности процессов. Необходимо уточнять первоначально установленные цели процессов и показатели степени их достижения.

Главным элементом производительных сил общества – это люди. Поэтому эффективность функционирования любой строительной организации определяется наличием высококвалифицированных специалистов и рабочих.

Сегодня в Республике Казахстан в законодательном порядке установлен минимальный размер заработной платы. Кроме того, в соответствии с требованиями Закона Республики Казахстан «О труде» применительно ко всем организациям, независимо от их организационно-правовых форм, введена обязательная тарификация служащих и рабочих в соответствии с действующими выпусками Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих.

В совокупности вышеперечисленные пробелы сформировавшейся в настоящее время системы организации заработной платы в Казахстане явились причиной неоправданной дифференциации размеров оплаты труда между организациями одной и той же отрасли и региона. Следовательно, с учетом вышеизложенных моментов возникает объективная необходимость пересмотра принципов организации заработной платы работников организаций.

Руководству строительных компаний необходим инструмент, который поможет наполнить процесс эффективности деятельности организации управления адекватными методами. Таким инструментом является ключевой показатель эффективности КРІ. Система КРІ поможет сформулировать такую основу эффективности, которая будет содержать в себе не только количественные, но качественные характеристики для информирования сотрудников об основных факторах успеха в настоящем и будущем. Необходимо стремиться создать такую среду, в которой результативные работники будут знать,

что их вклад ценится, следовательно, и достойно будет вознаграждаться. Подчеркнуть результативных и нерезультативных кадров, кого лучше стараться удерживать, а кого отпускать. То есть, чтобы не тянуть назад и не создавать ситуацию, в которой компания будем с ними мучиться. Будут приняты решения: платить высокую заработную плату тем, у кого есть результат, нет результата, тогда оплата остается в старом формате.

Таким образом, вопросы, рассматриваемые в данной статье, являются достаточно актуальными, так как посвящены совершенствованию системы менеджмента организации. На современном этапе развития строительного рынка одним из главных аспектов является повышение производительности труда, что на наш взгляд, напрямую зависит от системы менеджмента любой организации. Предложенная система менеджмента для строительных организаций представляет собой усовершенствованный подход в решение указанных проблем, тем более что в достаточной степени комплексно данный вопрос ранее в публикациях не рассматривался.

Литература:

1. Гусева А.В. Совершенствование системы менеджмента организации / А.В. Гусева // Методы менеджмента качества. – 2010. – № 8. – С. 7-9.
2. Адилова Д.А., Бөтеева А.Р. Основные особенности современного менеджмента / Д.А. Адилова, А.Р. Бөтеева // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. – 2015. – №5 (49). – С. 100-105.
3. Попова В.М., Ляпунова С.И. Бизнес-планирование строительного предприятия: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 672 с.
4. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент: Учебник. – М.: Высш. шк., 2012.
5. Комиссарова Т.А. Управление человеческими ресурсами: Учеб. пособие/ Т.А. Комиссарова. – М.: Дело, 2010. – 258 с.

УДК 69.003

Адилова Д.А., академический профессор, к.э.н. КазГАСА

Султангазин А.А., магистр, КазГАСА

АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

В данной статье проведен анализ инвестиционной и строительной деятельности Казахстана. Показана динамика изменений основных показателей в строительной отрасли за последние 6 лет.

Ключевые слова: инвестиции в строительство, анализ строительной отрасли, динамика изменения показателей строительной отрасли.

Бұл мақалада инвестициялық және құрылыс қызметі талдауы және өзгеру динамикасы көрсетілген. Құрылыс саласындағы негізгі көрсеткіштерінің соңғы 6 жылда өзгеруі қарастырылған.

Түйін сөздер: инвестициялар салу, құрылыс саласының көрсеткіштерін талдау, құрылыс саласының өзгеру динамикасы.

In this article the analysis of investment and construction activities in Kazakhstan. The dynamics of changes in the main indicators in the construction industry for the last 6 years.

Keywords: investments in construction, analysis of the construction industry, changes in performance of the construction industry.

В Казахстане развитие строительной индустрии направлены на создание благоприятных условий, для формирования в стране устойчивой высокой культуры строительства, повышения качества и безопасности строительной продукции на комплексное решение проблемы развития жилищного строительства, обеспечивающего доступность жилья широким слоям населения, дальнейшее развитие производства эффективных, экологически чистых стройматериалов и внедрение новых технологий [2].

Для того чтобы увидеть развитие инвестиционной и строительной деятельности в Казахстане, необходимо провести анализ текущей ситуации за последние шесть лет. По данным статистики РК, в структуре валового внутреннего продукта данные по строительству показаны в диаграмме 1.

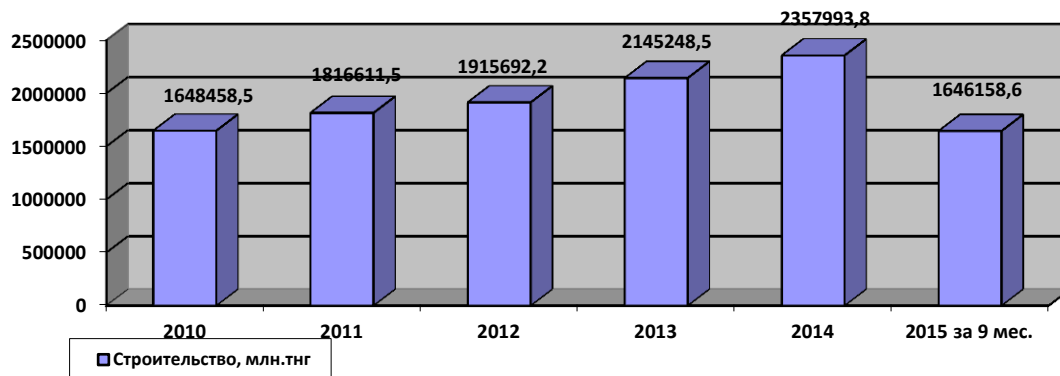


Диаграмма 1. Объем строительства в структуре валового внутреннего продукта, млн тенге.

Примечание: Составлено автором по данным Агентства РК по статистике [3]

Составлено автором на основе данных Статистического бюллетеня «Показатели Государственной программы по индустриально-инновационному развитию РК на 2015-2019 гг.»

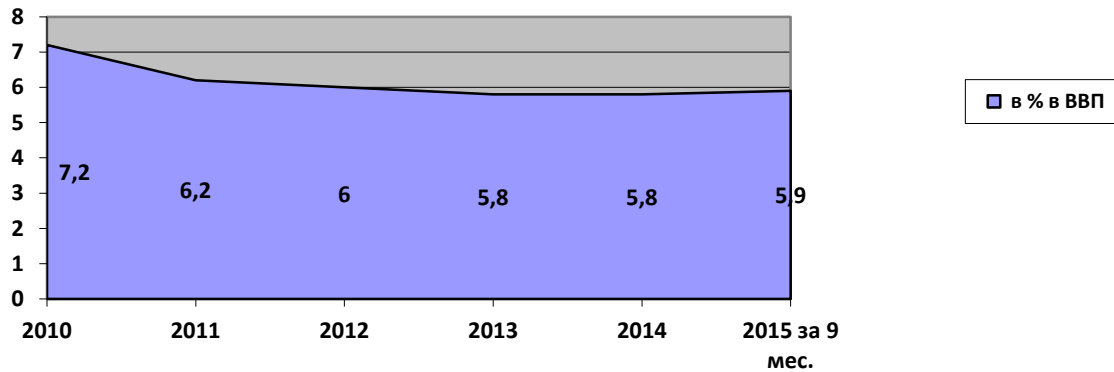


Диаграмма 2 Доля строительства в % в ВВП за 2010-2015 гг.

Примечание: Составлено автором по данным Агентства РК по статистике [3]

Составлено автором на основе данных Статистического бюллетеня «Показатели Государственной программы индустриально-инновационному развитию РК на 2015-2019 гг.»

Анализируя данный показатель, мы видим, ежегодный рост в денежном выражении, от 1 648 458,5 млн тенге до 2 357 993,8 млн тенге; рост на сумму 709 535,3 млн тенге, и характеризуется положительно. Но, анализируя процентное изменение, в диаграмме 2 мы видим снижение. В общем ВВП доля строительства снижена от 7,2% до 5,8% на 1,4%; это характеризуется как отрицательная динамика.

Следующие показатели по данным Агентства Республики Казахстан по статистике по итогам 2010-2015 годов объем инвестиций в основной капитал и в жилищное строительство показаны в диаграмме 3.

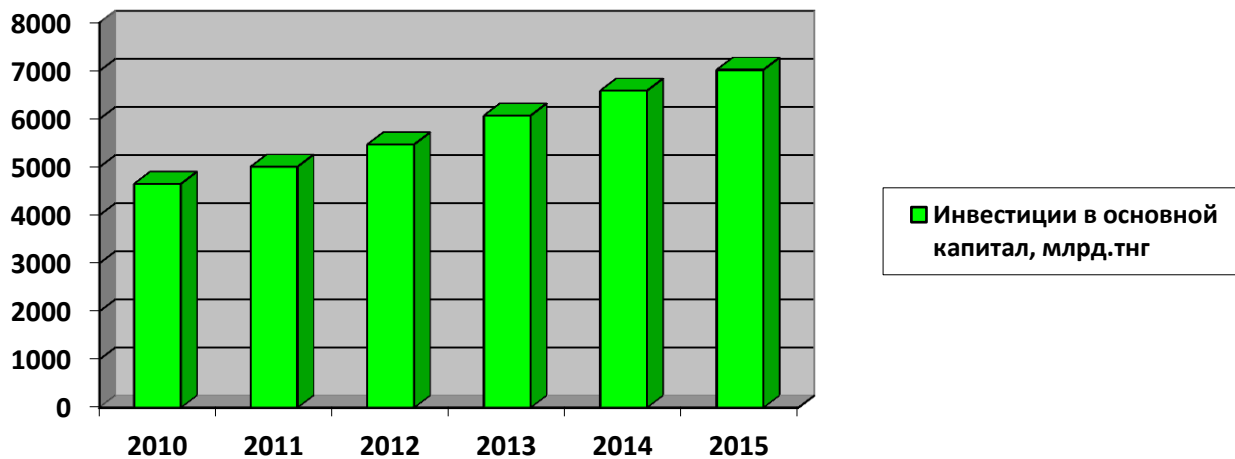


Диаграмма 3 Динамика изменения объема инвестиций в основной капитал за 2010-2015 гг.

Примечание: Составлено автором по данным Агентства РК по статистике [3]

Как видно из диаграммы 3, динамика положительная, с 2015 года объем инвестиций в основной капитал составил 7 024,7 млрд тенге, что на 7% выше

2014 года, если провести сравнение с 2010 годом, то рост уровня составил 51%.

Таблица 1. Инвестиционная и строительная деятельность в Республике Казахстан за 2005 – 2009 годы

Показатели	Ед. изм.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Инвестиции в основной капитал - всего, в т.ч.:	млрд. тенге	2421,0	2824,5	3392,1	4210,9	4585,3
Объем строительных работ (услуг)	млрд. тенге	1 069	1 443	1 623	1 788	1 822
Число строительных организаций	ед.	19960	21916	25226	25190	26007
Среднегодовая численность в строительстве	тыс. чел	179,6	206,9	236,7	231,4	551,8

Примечание: Составлено автором по данным Агентства РК по статистике [3]

Из данных табл. 1 видим все показатели с 2005-2009 года с положительной динамикой.

Объем строительных работ (услуг) за последний 2009 год увеличен на 1,9% в сравнении с 2008 годом.

За последний анализируемый год показан рост строительных организаций на 817 компаний, это связано с увеличением строительных работ.

Среднегодовая численность работников в строительных организациях за 2009 год завышена на 138,5%.

Далее анализируем показатели за 2010-2015 гг., и отражаем в табл. 2.

Таблица 2. Инвестиционная и строительная деятельность в Республике Казахстан за 2010 - 2015 годы

Показатели	Ед. изм.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014	2015 г.
Инвестиции в основной капитал - всего, в т.ч.:	млрд. тенге	4653,5	5010,2	5473,2	6072,7	6591,5	7 024,7
Объем строительных работ (услуг)	млрд. тенге	1 944	2 085	2 267	2 439	2 667	2 856
Число строительных организаций	ед.	25840	25180	23543	25089	28341	31682
Среднегодовая численность в строительстве - всего	тыс. чел	569,8	614,0	644,5	660,0	678,0	689,5

Примечание: Составлено автором по данным Агентства РК по статистике [3]

Как видим из данных табл. 2, объем строительных работ (услуг) за последний 2015 год увеличен на 7,1% в сравнении с 2014 годом. Если сравнить с 2009 годом, то данный показатель увеличен на 56,7% за 6 лет.

Число строительных организаций за последний 2015 год увеличен на 189 компаний, что составляет увеличение на 12%, если сравнение провести с 2009 годом, то увеличение составило 23% за 6 лет.

Среднегодовая численность работников в строительных организациях за 2015 год увеличен в сравнении с 2009 годом на 25%.

Все эти показатели характеризуют положительную инвестиционную и строительную деятельность в Республике Казахстан.

Дальнейшее развитие строительной отрасли Казахстана отражены и запланированы в Государственных программах страны: Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы; Государственная программа инфраструктурного развития «Нурлы жол» и т.д.

Литература:

1. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015 – 2019 годы.
2. Программа по развитию строительной индустрии и производства строительных материалов в Республике Казахстан на 2010-2014 годы// <http://mng.gov.kz>.
3. Сайт Комитет по статистике РК - <http://www.stat.gov.kz/>
4. Адилова Д.А., Бергарипов А.А. Содержание и порядок разработки стратегии развития строительной индустрии //Научный журнал Вестник КазГАСА. – Алматы, 2014. – № 1(51). – С. 185-191.

УДК 331: 061.5(574)

Ажигужаева А.Б., магистр экон. наук, ассистент профессора КазГАСА

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КАЗАХСТАНА

В статье описывается оценка человеческого капитала в современных предприятиях Казахстана. Приведена методика оценки стоимости человеческого капитала, применимая менеджерами (управленцами) компаний, которая даёт результат уровня предприятия на рынке либо его банкротство.

Ключевые слова: капитал, экономика труда, трудящиеся.

Мақалада Қазақстанның қазіргі кәсіпорындарының адами капиталының бағасы сипатталған. Компаниялардың менеджерлері (басқарушылар),

кәсіпорынның нарықта немесе банкрот болған кезінде адами капиталының бағалау әдістерін қолдануы көрсетілген.

Түйін сөздер: капитал, еңбек экономикасы, жұмыскер.

The article describes the assessment of human capital in modern enterprises of Kazakhstan. Methods of assessment of human capital which is applicable by managers of companies and gives improvement of the enterprise level in the market or bankruptcy.

Keywords: capital, labour economics, workers.

В современное время век усиленного информационного развития, когда зависимость конкурентоспособности компаний от человеческого капитала, научного прогресса и инновационного процесса в экономике значительно возросла.

Актуальность темы заключается том, что идет накопление человеческого капитала, именно как фактора производства, становится фундаментом, основой развития и улучшения благосостояния, как сотрудников предприятий, так и страны в целом. Очевидно, что при разумном использовании человеческих ресурсов в работе предприятия наблюдается экономический подъем, так как уникальные идеи и методы, как результат человеческого производства, решают проблемы исчерпаемости и труднозаменяемости производственных ресурсов.

По примеру европейских стран у казахстанских фирм есть возможность перехода от индустриального к инновационному подходу в экономике. Инновационный подход основан на знаниях, новых изобретениях, их успешной интеграции в производство и благоприятного восприятия, а также готовности их реализовывать в различных сферах деятельности человека [1]. Сейчас критерием лидерства на рынке становятся не материальные запасы и накопления, а именно человеческие знания и способность их развивать. В период XIX–XX веков значимость образования, науки, инвестиций в них была доказана на примере лидирующих компаний и мировых стран. Учитывая вышесказанное, качественное воспроизводство человеческого капитала, как фактора конкурентоспособности, становится актуальным направлением не только предприятий, но и страны в целом: взаимосвязанное постепенное развитие человеческого капитала и процесса перехода к инновационной экономике способно вывести экономику Республики Казахстан на новый уровень и темп развития, так как основной упор государственных усилий должен быть сделан на фундаментальное образование и разработки методов формирования инновационного мышления у населения. Следовательно, следует отметить высокую степень зависимости конкурентоспособности компании от человеческого капитала, однако недостаточность исследования данного вопроса определяет приоритетность его изучения, а также определение методик по повышению его уровня [1].

Методы обучения персонала способы, при которых достигается овладение знаниями, умениями, навыками обучающихся. Профессиональное обучение это процесс формирования у сотрудников организации специфических профессиональных навыков посредством специальных методов обучения.

Классификация методов обучения достаточно разнообразна. Во-первых, пассивные и активные методы обучения разнятся по степени активности, проявляемой обучаемыми. Бесспорно, к активным методам обучения можно отнести разбор конкретных ситуаций, занятия–дискуссии по проблемам предприятия, а также учебно-практические конференции по обмену опытом.

Во-вторых, индивидуальные и групповые методы обучения различаются возможностью проявить знания и умения одного человека, оценить его возможности. Учитывая, что индивидуальный метод обучения приносит больше результата, соответственно требуется больше финансовых затрат. При групповом обучении результативность зависит от обучаемых, так как обучение проходит на поверхностном уровне, затрачивая при этом минимальные средства. В третьих, с отрывом и без отрыва от производства: при прохождении теории отдельно от производства, риск получения низкой результативности выше, чем при обучении непосредственно на производстве, так как при этом имеется возможность применения знаний в текущий момент [2].

Имеются следующие виды обучения в современных организациях РК, как подготовка новых кадров, переподготовка, совершенствование компетенции, повышение квалификации.

Методы обучения персонала условно делятся на группы, а именно обучение на рабочем месте: метод усложняющихся заданий, смена рабочего места, направленное приобретение опыта, производственный инструктаж, метод делегирования ответственности и другие методы; обучение вне рабочего места: чтение лекций, проведение деловых игр, разбор конкретных производственных ситуаций, проведение конференций и семинаров, формирование групп по обмену опытом, создание кружков качества и другие. Данные методы обучения не исключают друг друга, так как на предприятии все зависит от тактики проведения. Более того, методики обучения могут взаимодополнять друг друга в зависимости от желаемого результата и цели руководителей предприятий.

Целесообразно указать, что у каждого метода имеются свои преимущества и недостатки, и при выборе управленческий состав ставит в приоритетность эффективность и результат.

Имеются следующие преимущества обучения на рабочем месте, как небольшие финансовые затраты; обучения для данной организации и только ее сотрудников; возможность обучения под руководством специалистов из вне; проверка эффективности обучения непосредственно после самого обучения; возможность корректировки ошибок обучаемых сразу.

Важнейшие методы обучения на рабочем месте: усложнение заданий, перемена ротации, намеренное получения навыков, производственный инструктаж, метод делегирования ответственности [2].

А также имеются основные недостатки метода обучения на рабочем месте, а именно недостаточность или отсутствие опыта управленческого состава для проведения обучения; технические возможности организации могут не соответствовать поставленной цели обучения; недостаточность времени для проведения обучения; ответственные за обучение персонала могут не иметь достаточного уровня знаний и степени авторитета.

Следовательно, обучение вне рабочего места подразумевает под собой все методы обучения вне стен самого предприятия, и имеет свои преимущества и недостатки. Эффективность данного метода достаточно высокая, учитывая, что работник покидает рабочее место, и воспринимаемая информация лучше усваивается.

Существуют следующие преимущества обучения вне рабочего места, а именно проведение обучения специалистом; современная техническая оснащенность; высокий уровень мотивации; формирование новых профессиональных компетенций.

Обучение вне рабочего места имеет следующие недостатки, а именно большие затраты для организации на обучение при дополнительных промежуточных затратах; получение обучаемыми чаще всего лишь теоретических знаний; имеющиеся программы обучения могут не оправдать ожиданий руководства; потеря дохода за время отсутствия работника и снижения производительности в это время. Как экономическая категория, человеческий капитал имеет двустороннюю характеристику: количественную и качественную. Повышенная значимость человеческого капитала повлекла за собой не только учет инвестиций, вложенных в его развитие, но и учет объема так называемых «дивидендов».

Существует множество способов оценки качества человеческого капитала, при расчете величины которого используют не только натуральную, но и стоимостную оценку как измерение человеческого капитала, основанное на годах его обучения, то есть чем больше времени человеком было затрачено на образование, тем выше уровень его человеческого капитала. При измерении капитала человека таким образом, учитываются формы образования, ввиду их неравной значимости; принцип капитализации будущих доходов: склонность человека превышать значимость имеющегося блага в данный момент, чем обладание того же блага в будущем; стоимостная оценка человеческого капитала заключается в подсчете затрат на образование человека, его возраста и способности использовать имеющийся запас знаний и навыков [3].

В Республике Казахстан для предприятий существуют иные методы оценки стоимости человеческого капитала, которые используют менеджеры компании:

1. Расчет прямых затрат на сотрудников компании, их заработную плату, расходы на улучшение условий труда, медицинское страхование и налогообложение. Стоит отметить простоту данного метода, но неточность оценки человеческого капитала предприятия, часть которого может быть не применена в работе.

2. Способ конкурентной оценки стоимости человеческого капитала, основанный на расходах и потенциальном уроне, который может быть нанесен компании в случае потери единицы персонала: перспектива потери покупателей, снижение качества продукции, затраты на поиски равной замены потерянного сотрудника, утрата уникальных навыков сотрудника, которые он будет использовать в компании конкурента.

3. Метод перспективной стоимости рассматривает стоимость человеческого капитала на несколько лет вперед, и данный метод чаще всего используют крупные компании с проектами долгосрочного характера. По мере достижения определенных результатов в таких проектах стоимость работников может возрасти неравномерно и важно учитывать экономический риск от потери персонала в период осуществления проекта.

4. Метод оценки человеческого капитала на основе испытаний в сфере бизнеса, основанный на двух подходах:

– подход, оценивающий человеческий капитал по достигнутому результату, принесенной работником прибыли либо интеллектуальному вкладу сотрудника в компанию. Данный подход популярен в предпринимательстве, но часто бывает неверен по своей сути, так как отсутствие результата может объясняться также внешними факторами воздействия на бизнес, например, экономический кризис, однако оценка по исходному результату, а не по уровню образования и профессиональных навыков, также имеет место быть.

– подход, при котором человеческий капитал оценивается на базе знаний менеджмента, экономики и маркетинга. Концепция основана на перспективности работы менеджера в сфере предпринимательства. В ходе развития рынка и рыночных отношений бизнесмены и крупные предприниматели осознали высокую значимость вкладов в подготовку управленческого состава. Именно от менеджера, его профессионализма и компетентности зависит рост уровня предприятия на рынке либо его банкротство [5].

Таким образом, несмотря на существование разных методов, и подходов оценки человеческого капитала предприятия, при быстроменяющихся условиях рынка, каждый из методов важен и применим.

Литература:

1. Бальхин Г.А. *Управление развитием образования: организационно-экономический аспект.* – М.: Экономика, 2003.
2. Грэхем Х.Т., Беннет Р. *Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие для вузов/ пер. с англ. под ред. Т.Ю. Базарова и Б.Л. Еремина.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
3. Кучеров А.В., Коробкова О.В. *Совершенствование системы кадрового обеспечения // Молодой учёный.* – 2013. – №5. – С. 329-332.

4. Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы.
5. Лысенко О.В. Влияние индекса развития человеческого капитала на рынок труда /Мат. междунар. науч. конф. «Проблемы и перспективы экономики и управления» г. Санкт-Петербург, апрель 2012г. – СПб., 2012. – С. 161.

УДК 338.012

Даурбекова С.Ж., к.э.н., ассоц. профессор КазГАСА, Алматы

Бергарипов А.А., магистрант, КазГАСА, Алматы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ

В данной статье рассматривается краткий обзор и статистические показатели использования информационных технологий в строительстве РК.

Ключевые слова: информационные технологии, проектирование, строительная отрасль.

Бұл мақалада ҚР құрылыс ақпараттық технологияларды пайдалану туралы қысқаша шолу және статистикалық көрсеткіштер келтірілген.

Түйін сөздер: ақпараттық технологиялар, жобалау, құрылыс саласы.

This article describes an overview and statistics on the use of information technology in the construction in the Republic of Kazakhstan.

Keywords: information technologies, planning, building industry.

В настоящее время научно-технический прогресс растёт, и роль информационных технологий во многих отраслях народного хозяйства, а также в строительстве очень важна. В строительстве при разработке проектной документации и при управлении строительным производством. Грамотно продуманные и осуществленные проектные решения позволяют строить надежные, безопасные и результативно функционирующие сооружения.

Строительство является стратегически важной и активно формирующейся отраслью в Республики Казахстан. Значительное влияние на социально-экономическое развитие страны и ее отдельных регионов, а также основой поддержания внутри политической стабильности в стране является строительный комплекс.

Оценить состояние и тенденции развития строительного рынка в общем позволяют показатели статистики строительства. В то же время это является одним из факторов социально-экономического развития.

Одним из главных направлений Стратегии развития Казахстана до 2030 года является жилищное, гражданское, промышленное и специальное строительство. Одной из наиболее важных задач является жилищное строитель-

ство. Ключевые экономические и политические задачи государства – это дальнейшее развитие строительной отрасли, а также повышение безопасности и качества строительной продукции в современных условиях. Строительный комплекс оказывает большое влияние на экономику страны в целом, а также, на положение в социальной сфере.

Строительство выделяется от других отраслей и имеет характерные особенности, которые отличают его и диктуют необходимость специфических форм организации, а также управление строительным производством. В эти особенности входит неповторимость объектов строительства, стационарный характер строительной продукции, разнообразие участников строительного процесса, сравнительно неспешная оборачиваемость капитала и значительная степень риска.

В настоящий момент в работе изыскательских и проектных организаций стремительно используется компьютеризация, поднимая проектную работу на совершенно другой уровень, при этом резко возрастают темпы и качество проектирования, более обоснованно решаются многие непростые инженерные задачи, которые до этого понимали лишь только отчасти. В целом это происходит благодаря использованию эффективных специализированных программ, способные быть автономными, в виде приложений к общетехническим программам.

Использование информационных технологий в строительстве на 2015-16 года в Республике Казахстан представлено на рис. 1.

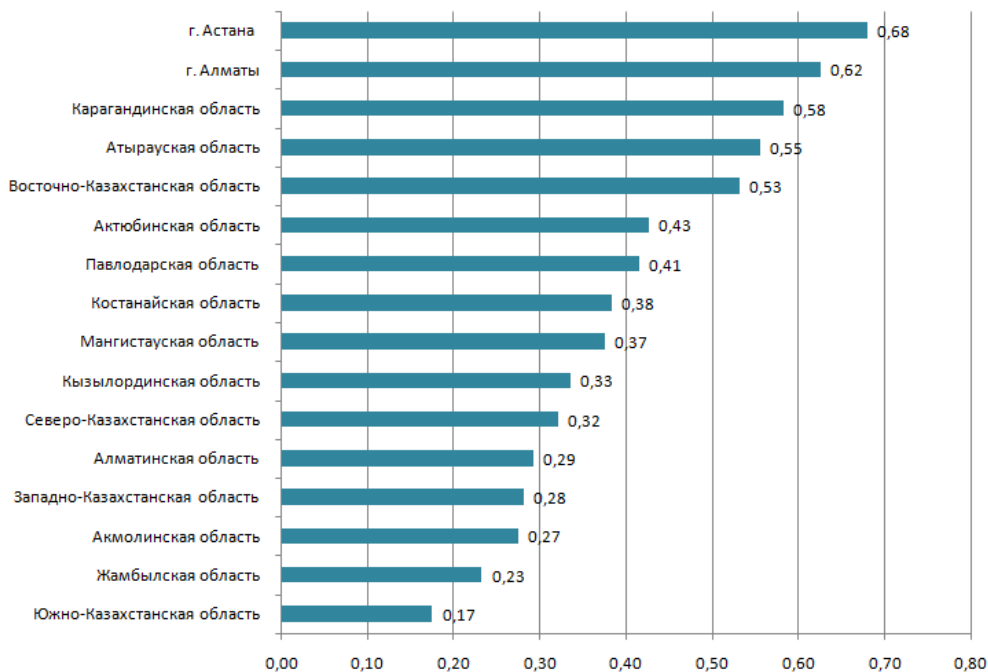


Рис. 1

Моей целью является внедрение программы AllPlan в производство компании.

Программа **Allplan** создана немецкой фирмой Nemetschek. Allplan. Программа основана на объектно-ориентированной базе простых 3D-объектов, строится и поддерживается между 2D- и 3D-чертежами, разрезами, проекциями и т.д. 2D- и 3D – просто различные представления одних и тех же 3-хмерных объектно-ориентированных данных. В работе допустимо применить многообразные виды, которые наилучшим образом подходят к особенностям стиля или привычкам определенного пользователя. Программа создана для строительного проектирования. Её используют в основном профессионалы.

Технология, реализованная в Allplan – для всех этапов возведения строительного проекта: с самого начального наброска от руки до конечной проектной документации. Объединение инструментов в легкий в использовании интегрированный продукт, предоставление инструментов, необходимых для разработки художественных концепций и презентаций, инструментов для детальной прорисовки, необходимых для получения как грубых набросков и планов, так и рабочей документации, все это возможности Allplan. Программа использует созданную объектную технологию и туда входит непосредственно набор интеллектуальных объектов таких, как стены, двери, окна, лестницы и крыши. Программа самостоятельно рассчитывает. От стен внутренняя она будет или внешняя, а дверь автоматически встает на пол, до оконных проемов, которые вписываются в толщину стены. Объекты машинально просчитываются при выборе связанных с ними объектов на каждом этапе проектирования. Allplan существенно повышает эффективность проектирования путем интеллектуальной автоматизации проектных работ. Разрезы и проекции с удаленными скрытыми линиями образуют детальные ортогональные, изометрические виды и перспективы.

В работе над проектом совершается уточнение и дополнение новыми данными и деталями, все больше подступая к суждениям пользователя. На экране здание смотрится реалистично, на любом этапе проектирования: от эскизна проекта и детального проектирования, до расчета кубатуры и материалов или презентация. Программа работает без каких-либо видимых пользователю заминок.

Инвестору крайне немаловажно знать, во сколько обойдется его заказ. Для этого и нужно быстро выполнить *расчет стоимости объекта*. В Германии, если реальная стоимость строительства превысит смету более чем на 10%, то на проектное бюро налагается ответственность. Разумнее повлиять на затраты на этапе проектирования. Компания Nemetschek в течение многих лет постоянно улучшает программу расчета стоимости объекта на основе 3D модели (рис. 2).

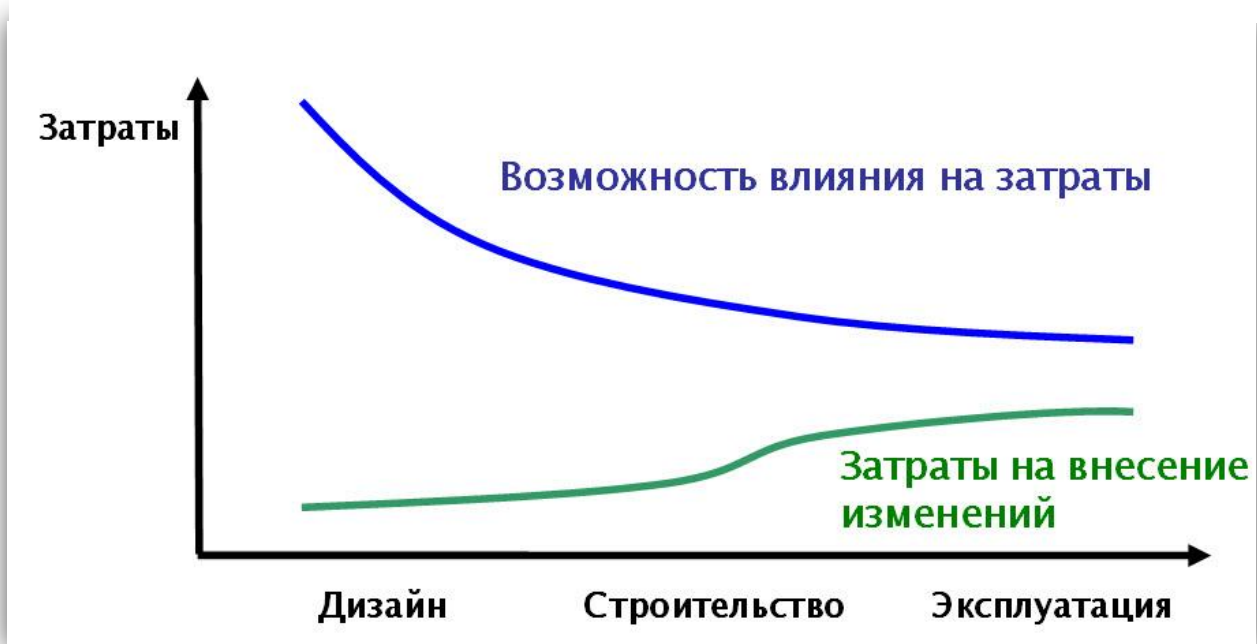


Рис. 2. Расчет стоимости проекта

В Allplan имеются определенные структуры строительных объектов, которые готовы к использованию.

1) Структура строительного объекта содержит в себе интегрированные плоскости модели, которые можно использовать для управления заданными плоскостями, а также плоскостями кровельных конструкций всего проекта в общем. У Плоскостей возможно прикрепление прямо к файлам модели.

2) Данные можно свободно копировать (например, при создании новых этажей, при разработке альтернативных проектных решений и т.д.).

3) Виды, разрезы и списки слоев (в т.ч. спецификации) можно произвести без затруднений и сократив время.

4) Исходные и целевые файлы модели можно сохранить.

5) Обмен данных совершается через IFC.

6) Данные, на основе топологической структуры здания, отображают подход, который проектировщик использовал в работе.

Основной проблемой является сам переход от старых методов к новым. Персонал привык по старинке работать с чертежами и делать расчеты вручную. Но с продуктом Allplan все это можно делать в одной программе, экономить время, затраченное на создание проекта и расчеты.

Данная статья написана мной за время прохождения производственной практики, в АО промышленно-строительной телефонной компании «Бителеком».

Литература:

1. Куатбекова А. // *Строительство в Республике Казахстан*. – 2013. – №10. – 6 с.

2. Срыбных М.А., Некрасов А.В. *Первый проект от эскиза до презентации. Учебное пособие Allplan 2015.* – 233 с.
3. Краснов В.И. *Реконструкция инженерных сетей и сооружений.* – 2014. - 240 с.
4. Николаевская И.А., Горлопанова Л. А., Морозова Н. Ю. *Инженерные сети и оборудование.* – 2014. – 272 с.
5. Четверик Н. *Затраты на BIM-технологии в проектировании оправдываются высокой эффективностью //Строительные новости РК.* – М.: 21 января 2014. – С. 5-7.

UDC 7.072.2

Chivazova A.Z., candidate of economic sciences, docent, AlmaU

Izmambetova M.M., 1 year master student, Almaty Management University

FINANCIAL RISKS OF INVESTMENT PROJECTS

The presented work is devoted to the theme "Financial risks of investment projects". The purpose of this article is to consider the types of financial risks of investment projects and to analyze the main methods of assessment of risks in modern conditions. The importance and relevance of article is caused by an increase in financial risks in the implementation of investment activities in modern Kazakhstan market.

Keywords: *financial risks, investment projects, risk assessment.*

Бұл жұмыс «Инвестициялық жобалардың қаржылық тәуекелдері» тақырыбына арналған. Осы мақаланың мақсаты инвестициялық жобалардың қаржылық тәуекелдерінің түрлерін қарастыру, сондай-ақ қазіргі жағдайда тәуекелдерді бағалаудың негізгі әдістерін талдау болып табылады. Мақаланың маңыздылығы мен өзектілігі қазіргі заманғы қазақстандық нарықтағы инвестиция жұмыстарының қаржылық тәуекелдерінің ұлғаюынан туындаған.

Түйін сөздер: *қаржылық тәуекелдер, инвестициялық жобалар, тәуекелдерді бағалау.*

Представленная работа посвящена теме «Финансовые риски инвестиционных проектов». Цель данной статьи состоит в том, чтобы рассмотреть виды финансовых рисков инвестиционных проектов, а также проанализировать основные методы оценки рисков в современных условиях. Важность и актуальность статьи обусловлена увеличением финансовых рисков при осуществлении инвестиционной деятельности в современном казахстанском рынке.

Ключевые слова: *финансовые риски, инвестиционные проекты, оценка рисков.*

In modern economic situation, where level of supply and demand is instable, rapid changes in exchange rates, uncontrolled inflation and other negative factors,

investment projects cannot be realized with the guaranteed success. Investment activity is always linked with a certain set of risks. The identification and management of risks are becoming more important. By analyzing investment risks, the company tries to take into account the probability of negative effects or consequences and the size of future losses. In business projects risks can be divided into two big groups: systematic and unsystematic.

Systematic risks are those that cannot be influenced and managed, but are always present and considered in business plan. They include:

- Political risks (political instability, social and economic changes);
- Natural and environmental risks (natural disasters);
- Legal risks (instability and imperfection of the legislation);
- Economic risks (sharp rate fluctuations of currencies, government measures on taxation, restriction or expansion of export-import, the currency legislation, etc.).

Unsystematic risks are those that can be eliminated partially or completely. The chief financial director needs to pay special attention since it is possible to manage them, and thus minimize the impact on the project. These risks include:

- Production risks (risk of non-performance of the planned works, failure to reach the planned production volumes, etc.);
- Financial risks (risk of non-receipt of the expected income from implementation of the project, risk of insufficient liquidity);
- Market risks (changes in market conditions, the loss of market position, changes in prices) [1].

There are two main parts of financial risks. The first one is the risk of non-receipt of expected income from the project.

During implementation of the project the risk of non-receipt of the expected income is shown in the form of negative NPV or excessively long payback period. This group of threats include everything that is connected with the forecast of cash flows on an operational phase.

Market risk somehow belongs to financial risks. It is a risk of shortfall of the revenue as a result of not achievement of planned sales volume or reduction of price of the realization which is rather planned. As the profit of the project (and most the profit is defined by revenue) defines its efficiency, marketing risks are key design risks. For decrease in this risk it is necessary to study careful the market, to identify the key factors of the project, to forecast their emergence or strengthening, ways of neutralization of negative influence of these factors. Possible factors: market condition change, competition strengthening, loss of position in the market, decrease or lack of demand for production of the project, decrease in market capacity, reduction of prices of production, etc. The assessment of marketing risks is especially important for projects that connected with creation of new products or expansion of the existing production. For projects of reduction of ex-

penses on the operating production these risks are studied, as a rule, to a lesser extent.

Risk of excess of production cost occurs when costs of production exceed planned, thereby reducing profit of the project. The analysis of expenses constructed on comparison with expenses of the similar enterprises, the analysis of the chosen suppliers of raw materials (reliability, availability, possibility of alternative), the forecast of cost of raw materials is necessary.

The second part of financial risks is lack of liquidity. Widespread situation when the amount of money in the expected budget for the end of the period is negative. Defining risks can arise both on investment, and on an operational phase for several reasons.

The risk of excess of the budget of the project, perhaps, most often occur when the amount of required investments were more than planned investments. Its influence can be reduced significantly at a planning stage by comparing to similar projects or productions, by analyzing a technological chain, by considering the necessary size of working capital. Also additional financing of contingencies have to be provided. Even at the careful planning of investments the excess of a budget by 10 percent is considered as common situation. If during the project the loan is attracted, it is desirable to agree with financial institutions about increase of a limit.

Risk of non-compliance with the schedule of financing means arrival of money with a delay or with insufficient volume, or is allocated according to excessively strict schedule which does not allow deviations. A task of the experts making the business plan is beforehand to reserve money on accounts of the company (if the project is financed by own means) or provide in the contract the opportunity of variation in the timing of funds under the credit line (if it is about loan financing) [2].

The risk of shortage of means on the stage of reaching the project's final goal can detain works on an operational phase and slowdown the productivity. The problem arises because of financing of working capital was not fully analyzed on the planning stage.

The risk of shortage of means on an operational phase arises because of influence of internal and external factors which lead to falling of profit and problems with repayment of obligations to creditors or suppliers. If the project is realized by means of borrowed funds, it is worth using debt covering coefficient at creation of the schedule of repayment of the credit. Its essence is that possible fluctuation of a cash flow considers the expected market and economic situation.

There several methods of risk assessment of investment projects. The main of them are listed in Table 1.

Table 1. Methods of risk assessment of investment projects

Method	Features of the method
Method of analogies	The analysis of all available data on similar and not less risky projects. Studying the consequences of impact of negative factors on them in order to determine the potential risk in the implementation of the new project.
Method of expert evaluation	This method is based on the experience of experts in the management of investment projects. They evaluate the project and its components according to the degree of influence of risks.
The method of adjusting the discount rate (risk premium)	The essence of this method lies in the adjustment of the discount rate according to estimated risk level of the project.
Sensitivity analysis of performance criteria.	The purpose of the method is to compare the impact of various factors on the investment project's key performance indicators, for example, the internal rate of return.
Method of scenarios	With the help of this method the impact of simultaneous changes in all the main variables of the project, characterizing its cash flows for the criteria of project efficiency, are determined.
«Decision tree» method	The method is based on the formation of a graph, whose nodes are individual decisions and branches are the possible alternatives of their implementation [3].
Simulation method (Monte Carlo)	The essence of this method is in the construction of the mathematical model for the project with uncertain parameter values. Distribution of return of the project can be obtained by knowing the probability distribution of the parameters of the project, as well as the relationship between changes in parameters of the project (correlation) [4].

After identifying and analyzing the risks the activities to reduction of risks will begin. In general, methods of risk management include the following: diversification, risk aversion, compensation and localization [5].

An effective way to reduce risk of investment project is risk diversification (distribution). The distribution of risk takes place when developing a financial plan and contractual agreements, so it can be arranged among contractors, and among shareholders.

The most important among methods of risk aversion is insurance of risk. It is a protection of property interests of the company upon the occurrence of adverse events by cash generated from insurance payments.

The method, similar to insurance method, is compensation of risk, which provides the establishment of certain reserves: financial, material and informational.

Localization of risk is the selection of certain activities that may lead to the localization of risk.

Risk management is a necessary stage of evaluation of the investment project. Methods of risk management are usually defined in the investment policy of the enterprise, since low-quality risk analysis may lead to significant loss of profitability of the project, and even make it unprofitable.

References:

1. Lawrence J. Gitman, Chad J. Zutter, 2012. *Principles of managerial finance. 13th ed.* Boston: Prentice Hall.
2. Filippova I.A., Khairullin I.G., Usanova D.S., 2014. *Risk-Oriented Technique of Real Investments Management: Concepts, Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol. 5 No 24.* Rome: MCSER Publishing.
3. George S. Fishman, 2006. *A first course in Monte Carlo.* California: Duxbury Press.
4. Steven P. Greiner, 2013. *Investment Risk and Uncertainty: Advanced Risk Awareness Techniques for the Intelligent Investor.* England: Wiley Publishing.
5. Cowell Frances, 2013. *Risk-Based Investment Management in Practice.* England: Palgrave Macmillan UK.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

1. Научная работа должна быть оформлена следующим образом:
 - индекс УДК (нежирным шрифтом);
 - фамилия, инициалы (полужирным шрифтом), ученая степень, звание, занимаемая должность автора (-ов), наименование организации (аббревиатура), город;
 - название статьи – прописными буквами, (жирным шрифтом);
 - резюме – краткая аннотация с изложением основных результатов исследования (в курсиве, не более 8 строк, выравнивание по ширине) на русском и казахском языках, если статья на английском, то резюме на казахском языке.
2. Текст статьи:
 - формат страницы – А4, книжная ориентация. Поля – 2 см со всех сторон;
 - шрифт – Times New Roman, цвет шрифта – чёрный, размер – 14 пунктов, междустрочный интервал – одинарный.
3. Форматирование текста: запрещены любые действия над текстом («красные строки», центрирование, отступы, переносы в словах, уплотнение интервалов).
4. Возможно использование только вертикальных таблиц и рисунков. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области, все объекты должны быть черно-белыми, без оттенков, в исключительных случаях при внесении автором дополнительной оплаты, рисунки возможно включение цветных рисунков. Изображения должны быть высокого качества. Формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей (минимальный размер рисунка – 90-120 мм, максимальный – 130-200 мм). Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их количество больше одной. Все формулы должны быть созданы с использованием компонента Microsoft Equation или в виде чётких картинок.
5. Список использованной литературы под заголовком «Литература» располагается в конце статьи (строчными буквами, нежирным шрифтом, выравнивание по левому краю).
6. Список литературы должен оформляться в следующем порядке (Ф.И.О. автора (-ов), название статьи, книги, журнала, год, том, номер, первая и последняя страницы через дефис).
7. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы.

ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ В НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК» КазГАСА

1. Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. К рассмотрению принимаются научно-теоретические и экспериментальные работы по проблемам архитектуры, дизайна, строительства, общественных и гуманитарных наук.
3. Статья должна являться законченной научной работой, содержащей научную новизну и/или практическую значимость, обоснование выдвинутых положений.
4. Магистрантами КазГАСА и КАУ могут быть опубликованы статьи в научном журнале «ВЕСТНИК КазГАСА» совместно с научным руководителем или научным консультантом, ответственность за достоверность и качество статьи несет руководитель/консультант.
5. Объем научной работы – не более 5–7 страниц.
6. Принимаются к рассмотрению статьи на русском, казахском и английском языках.
7. Допускается публикация в журнале только одной статьи одного автора и одной в соавторстве.
8. Статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты.
9. Статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала.
10. Публикации в журнале бесплатные для ППС КазГАСА и КАУ и платные для сторонних авторов, согласно тарифов «основных и дополнительных образовательных и сопутствующих услуг, оказываемых в КазГАСА».
11. На рукописи должна быть подпись члена Редакционного совета по направлению и директора Научного центра.
12. Наш сайт в Интернете: www.vestnik-kazgasa.kz.
Статьи присылайте по адресу: nauka_kazgasa@mail.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ
КАЗАХСКАЯ ГОЛОВНАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ (КазГАСА)



(Государственная лицензия АБ №0137440)

Наш адрес: 050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28.

Контактные телефоны: (8-727) 309-61-62, 309-61-53 (факс)

E-mail: kazgasa@mail.ru, info@kazgasa.kz, nauka_kazgasa@mail.ru

В 2007 г. первой среди архитектурных школ мира специальность «Архитектура» КазГАСА удостоена международной аккредитации ЮНЕСКО - Международного союза архитекторов.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:

5B042000 – Архитектура (2 творческих экзамена):

5B042002 – Архитектура жилых и общественных зданий;

5B042001 – Градостроительство;

5B042003 – Реставрация и реконструкция;

5B042004 – Ландшафтная архитектура.

5B042100 – Дизайн (2 творческих экзамена):

5B042101 – Архитектурный дизайн;

5B042102 – Графический дизайн;

5B042103 – Промышленный дизайн;

5B042104 – Дизайн костюма;

5B042105 – Телевизионный и постановочный дизайн.

5B072900 – Строительство (4-й предмет - физика):

5B072901 – Расчет и проектирование зданий и сооружений;

5B072902 – Технология промышленного и гражданского строительства;

5B072903 – Гидротехническое строительство;

5B072904 – Строительство газонефтепроводов и газонефтехранилищ;

5B072905 – Строительство тепловых и атомных электростанций;

5B072906 – Механизация, электроснабжение и автоматизация строительства;

5B072907 – Экономика и менеджмент в строительстве;

5B072908 – Инженерные изыскания в строительстве;

5B072909 – Информационные системы в строительстве;

5B072910 – Проектирование и монтаж металлических конструкций;

5B072911 – Технический надзор и безопасность в строительстве;

5B072912 – Строительство дорог и аэродромов;

5B072913 – Мосты и тоннели.

5B073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций (4-й предмет - физика)

5B075200 – Инженерные системы и сети (предмет по выбору – физика).

5B072500 – Технология деревообработки (предмет по выбору – физика).

5B071100 – Геодезия и картография (предмет по выбору – география).

5B050600 – Экономика (предмет по выбору – география).

5B050800 – Учет и аудит (предмет по выбору – география).

МАГИСТРАТУРА

6M042000 – Архитектура

6M042100 – Дизайн

6M050600 – Экономика

6M050700 – Менеджмент

6M071000 – Материаловедение и технология новых материалов

6M071100 – Геодезия

6M072500 – Технология деревообработки и изделий из дерева (по областям применения)

6M072900 – Строительство

6M073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

6M073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

При академии существуют:

КОЛЛЕДЖ при КазГАСА ведет подготовку по специальностям:

1412000 - Архитектура (очная форма обучения);

0402000 - Дизайн (по профилю), (очная форма обучения);

1401000 - Строительство и эксплуатация зданий и сооружений;

ЛИЦЕЙ по профильным направлениям: Архитектура и дизайн; Естественно-техническое; Строительные технологии и экономика; Инженерно-экологическое

ҚазБСҚА ХАБАРШЫСЫ 1(59) 2016

Ғылыми журнал
2001 жылдан шыға бастады.
Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркеліп,
2000 жылдың 14 тамызында №1438-Ж куәлігі берілген.

ВЕСТНИК КазГАСА 1(59) 2016

Научный журнал
Издается с 2001 г.
Зарегистрирован Министерством информации и общественного согласия
Республики Казахстан. Свидетельство №1438-Ж от 14 августа 2000 г.

Редактор – *Есимханова А.Е.*

Материалды компьютерде беттеген –
Верстка оригинал-макета
Есимханова А.Е.

Басылымды Riso-да беттеп шығарған – Печать на Riso
Рахымсеит Б.Р.

Басуға 11.04.2016 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100/16. Офсет қағазы.
Есептік баспа табағы 34.50. Шартты баспа табағы 34.12.
Таралымы 250 дана. Тапсырыс № 337.
Бағасы келісім бойынша.

Подписано 11.04.2016 г. в печать.
Формат 70x100/16. Бумага офсетная.
Уч.-изд. л. 34.50. Усл. печ. л. 34.12.
Заказ № 337. Тираж 250 экз.
Цена договорная.

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясы, 2016
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28
Издательский дом «Строительство и Архитектура» басылып шықты
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28

Казахская головная архитектурно-строительная академия, 2016
050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28
Отпечатано в Издательском доме «Строительство и Архитектура»
050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28
Тел. 8 (727) 309 61 62
kazgasa@mail.ru, nauka_kazgasa@mail.ru