

ISSN 1680-080X

Қазақ бас  
сәулет-құрылыс  
академиясы



Казахская головная  
архитектурно-строительная  
академия

# ХАБАРШЫ

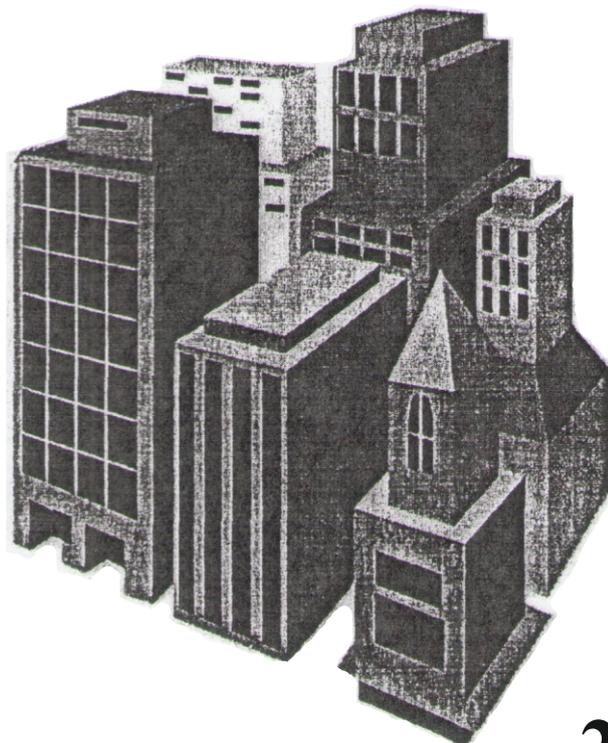
---

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

# ВЕСТНИК

---

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



2(68)

АЛМАТЫ 2018

ISSN 1680-080X

Регистрационный №1438-Ж  
Основан в 2001 году

№2 (68) 2018  
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., академический профессор ФОС;
4. Омиржанова Ж.Т. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
5. Тажигулова Б.К. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
6. Бесимбаев Е.Т. – 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 ФА;
9. Даурбекова С.Ж. – к.э.н., ассоциированный профессор ФСТИМ,  
директор Научного центра;
10. Буганова С.Н. – к.т.н., ассоциированный профессор ФООД;
11. Есимханова А.Е. – редактор издательского дома.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

<b>Алиева С.Р.</b> Влияние архитектурно-планировочных методов решения на формирование устойчивой дорожно-транспортной системы в г. Баку .....	5
<b>Галимжанова А.С., Глаудинова М.Б., Труспекова Х. Х.</b> Методологические основания исследования искусства и архитектуры суверенного Казахстана в контексте национальной идентичности .....	13
<b>Гулиева Н.Н.</b> Проблемы локализации шрифтов в советском Азербайджане (в экстерьере города) .....	20
<b>Zeynalov N.A.</b> «Basgal» as an example of the last urban-planning of mountainous shirvan area (historico-geographical and ethnographic certificate) .....	24
<b>Кобдабаев А.Р.</b> Территориально-промышленный комплекс «Эмба-Жем-Кенкияк» Актюбинской области.....	30
<b>Корнилова А.А., Байжолова А.Д.</b> Формирование архитектурной среды детских дошкольных учреждений и центров развития (на примере г. Астана) .....	35
<b>Корнилова А.А., Саекова Д.Ш.</b> Благоустройство территории как важный фактор повышения качества жизни .....	41
<b>Маселов Ж.М., Исходжанова Г.Р.</b> Некоторые тенденции в проектировании мемориальных комплексов в Казахстане и в мире .....	46
<b>Садвокасова Г.К., Жаутикбаев М.Е.</b> Современные тенденции энергоэффективных multifunctional жилых комплексов в архитектуре .....	52
<b>Хоровецкая Е.М., Сарсембаева Д.Е.</b> Световое сопровождение как инструмент усиливающий восприятие архитектуры зданий .....	60
<b>Шаяхметов Э. М., Корнилова А. А.</b> Вопросы организации визуально-информационной среды (на примере города Астаны).....	68

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

<b>Агатаев А.М.</b> Современные методы бетонирования строительных конструкций .....	73
<b>Brzhanov R.T.</b> The calculation of the cooling time of concrete.....	79
<b>Володченко О.И., Оспанов С.О.</b> Сейсмоизолирующие фундаменты на скользящих опорах.....	86
<b>Джунусов Т.Г., Кененбаев Е.М.</b> Применение высокотеплоизоляционного остекления.....	91
<b>Досмагулов А.А., Садыров Р.К.</b> Недостатки при усилении кирпичных стен стальными тяжами .....	96
<b>Жұмағұлов Е.Б., Бесимбаев Е.Т.</b> Здания со стенами из крупных блоков в сейсмических районах .....	100
<b>Жумадулаев Ф. С., Дубинин А. А.</b> Основные понятия и принципы BIM-технологии в проектирование зданий и сооружений .....	105
<b>Иманалиев К.Е., Сулейменов У.С., Камбаров М.А., Абшенов Х.А., Нурымбетова Р.У.</b> Метод определения тепловой эффективности солнечной энергоактивной конструкции наружного ограждения здания.....	110
<b>Садыров Р.К., Досмагулов А.А.</b> Проведение капитального ремонта кирпичных стен методом усиления.....	115
<b>Султанов М.Х., Таубалдиева А.С.</b> Применение полимерных композиционных материалов в строительных конструкциях .....	121
<b>Хомяков В.А., Кабылова А.М.</b> Методика проведения НН-испытаний в устройстве трехосного сжатия .....	128
<b>Юн А.С., Оспанов С.О.</b> Существующие методы сейсмоизоляции.....	134

## ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЯ

<b>Ержанқызы А.</b> Особенности применения лазерного сканирования для решения различных инженерных задач .....	140
<b>Жумадилова А.К.</b> Жамбыл облысында тұрмыстық қатты қалдықтардың қазіргі жағдайы.....	148
<b>Жумадилова А.К., Нұрлыбек Ұ.</b> Тараз қаласында қалдықтарды басқару жүйелері.....	151
<b>Кузнецова И. А., Камза А. Т.</b> Совершенствование метода классификации объектов морского дна .....	155
<b>Маркабаева М.Е., Джартаева Д.К.</b> Устройство водоснабжения высотных зданий.....	164
<b>Орынбасарова Э.О.</b> Возможности использования данных нового спутника Sentinel-1.....	168
<b>Орынбасарова Е.</b> Problematic tasks of interferometric processing .....	173
<b>Тойбаев К.Д., Нуржанов Д.О.</b> Инновационные технологии обработки и утилизации осадков.....	178
<b>Токсанбаев А., Шоганбекова Д.А.</b> Мониторинг динамики изменения снежного покрова Заилийского Алатау на основе космических снимков Landsat .....	182

## ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. ЭКОНОМИКА

<b>Абдильдаева М.Қ.</b> Тұрмағамбет ізтілеуов өлеңдерінің тілдік сипаты.....	190
<b>Ахатова Э.Х., Алдабергенова О.Ө.</b> Современное состояние развития капитального строительства .....	197
<b>Abishev Arnat</b> Kazakhstani' economy perspectives in the integration with Russian federation and Belarus republic .....	202
<b>Бектемысова Г.У., Ибраева Ж.Б.</b> Возможности применения искусственного интеллекта в строительстве .....	205
<b>Рысбаева А.К., Баймахан Р.Б.</b> Анизотропты құрылымды жер бөгетінің селге қарсы төзімділігінің есебі.....	212

УДК 72.656.51.7

**Алиева С.Р.**, Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет  
(АзАСУ), г. Баку, Азербайджан

**ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ МЕТОДОВ  
РЕШЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ  
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В Г. БАКУ**

*Статья посвящена исследованиям путей снижения транспортной напряженности в городе Баку. В работе проведены расчеты транспортной напряженности в городе Баку. На основе чего предложены конкретные пути построения автомобильных дорог мостов с учетом ландшафта г. Баку и Абшеронского полуострова. Произведено трассирование новых автомобильных дорог, мостов с учетом методов архитектурного проектирования способное полностью снять транспортную и экологическую напряженность в городе Баку до 2050 года.*

**Ключевые слова:** транспорт, экология, автомобильные дороги, мосты, напряженность.

*Article is devoted to researches of ways of decrease in transport intensity in the Baku city. In this work calculations of transport intensity in Baku city have been carried out. On this basis concrete ways of construction of highways and bridges have been offered taking into account a landscape of the Baku city and Absheron peninsula. Tracing of new highways, bridges are made taking into account methods of architectural designing capable completely defuse transport and ecological tensions in the Baku city till 2050.*

**Keywords:** transport, ecology, highways, bridges, intensity.

**Введение.** В современном мире развитие городов и даже отношения между странами формируются исходя из наличия удобных транспортных связей. Улучшение и совершенствование транспортных связей и коммуникаций, автомобильных дорог, мостов и тоннелей непосредственно связано с увеличением транспортных средств в городах. Сегодня невозможно даже представить современные города такие, как Лондон, Баку, Москва, Нью-Йорк и многие другие без транспортных связей и их процветающее развитие зависит в первую очередь от них. Необходимо отметить, что в период Советского Союза количество автомобильных средств, его увеличение на дорогах страны или города было предсказуемо, так как количество производимых транспортных средств и его количество поступления в страну было известно. После развала Советского Союза рынок автомобильного транспорта на тер-

ритории СССР перешел полностью в руки производителей известных в мире автомобильных фирм. За последние 20 лет во всех крупных городах стран СНГ, в том числе и Баку количество автомобилей возросло в среднем в 20-30 раз. Такое непредсказуемое увеличение количества автомобильного транспорта в городе Баку создало проблему транспортной и экологической напряженности и требует своего незамедлительного решения. Решение этой сложнейшей проблемы зависит от верного градостроительного и архитектурного решения, при проектировании автомобильных дорог и мостов в городе Баку.

В современных городах, перенасыщенных транспортными средствами, эти вопросы должны быть в центре внимания не только архитекторов, градостроителей, инженеров и строителей, но и государственных и общественных деятелей. Сегодня архитектурное проектирование и строительство автомобильных дорог и мостов с учетом всех транспортных проблем крупных городов должно сочетать в себе верное градостроительное решение с учетом также природных и климатических условий. Исследование данной тематики связано с крайней необходимостью нормализации транспортных и автомобильных систем коммуникаций города Баку, с использованием верных решений, способных привести к снижению и переносу значительной части транспортного потока с северо-восточной и юго-восточной части города Баку.

С учетом мнения специалистов транспорта и экологии именно таким образом можно решить проблему транспортной и экологической напряженности в городе Баку.

Основанием и обоснованностью решения данной проблемы явились результаты исследования следующих задач:

- анализ научных подходов в решении транспортных проблем города Баку;
- анализ научных подходов в решении экологических проблем города Баку;
- научно-обоснованные решения строительства автомобильных дорог и мостов с учетом градостроительных особенностей;
- снятие транспортной и экологической напряженности в центральной части города Баку;
- разработка и планировка транспортных (автомобильных) коммуникаций, включающих в себя строительство автомобильных дорог и мостов с учетом национального колорита;
- разработка проектов многоуровневых развязок, дорог и трасс, планировка новых автомобильных дорог и мостов и их архитектурное решение в соответствии с ландшафтом местности;
- снятие транспортной и экономической напряженности на участках транспортных развязок в районе Метро «Кероглы», «20 Января», проспектов «Нобеля», «Бабек» и «Гагаринского моста», участка дороги соединяющей город Баку с городом Сумгаит;
- обоснование разработанных новых архитектурных проектов транспортных систем: трасс, дорог и мостов с социально-экономической точки зрения;
- поиски путей полного удовлетворения потребностей города и прилегающих районов.

Современные проблемы столицы г. Баку тесно связаны с проблемами градостроительства. Необходимо исследование комплекса важнейших задач, связанных с взаимным расположением жилых районов и микрорайонов и жилых зон, мест отдыха, промышленных районов, формирование городских общественных центров, рациональная организация культурно-бытового обслуживания и пр.

Последний утвержденный генеральный план города Баку на период 1978-2005 гг. не был продолжен и развит. И сегодня мы видим хаотичную застройку города, и это сказалось на общем облике города Баку. Построение генерального плана города и его градостроительное и архитектурное решение сегодня жизненно необходимо. Техничко-экономическое обоснование системы автомагистралей, координированная организация уличного движения и комплексное развитие всех видов транспортных связей – вот что нам жизненно необходимо сегодня.

Правильное решение этих тесно связанных между собой задач может быть найдено только в их взаимодействии, которое во многом определяется градостроительным проектированием и строительством современных транспортных систем и дальнейшим их развитием.

Транспортные требования сегодняшнего города Баку оказывают существенное влияние на решение и размещение мест жилья, труда и отдыха; также обслуживание населения, на размеры и организацию промышленных и жилых районов; построение транспортных систем автомагистралей, мостов, тоннелей, площадей и перекрестков с учетом застройки и озеленения улиц, микрорайонов и общественных центров.

Большое значение приобретают градостроительные и архитектурные решения в планировке и создании благоустроенных, экономичных в строительстве и эксплуатации жилых населенных мест, производственных и общественных сооружений. Город Баку, его жилые районы и поселки должны представлять собой рациональную комплексную организацию зон жилых районов, сети общественных и культурных учреждений, бытовых предприятий, транспорта, инженерного оборудования и энергетики, обеспечивающих наилучшие условия для труда, быта и отдыха людей. К сожалению, решение большинства градостроительных проблем в городе Баку по отдельным вопросам градостроительства и архитектуры, планировка и организация транспорта производилась без всяких научных исследований и обоснований. Наименее исследованной и изученной остается область их взаимодействия. Особенно это касается вопросов перспективы проектирования и строительства транспортных коммуникаций и соответствующих устройств городских автомагистралей и улиц, транспортных узлов, площадей и перекрестков с учетом перспективы увеличения транспортного потока. Поэтому при построении генерального плана, решающее значение приобретает правильное решение расчетных размеров движения всех видов транспорта в соответствии с конкретными условиями градостроительной планировки города.

Новые транспортные требования в связи с развитием уличного движения приводят к необходимости изменения устаревших форм застройки улиц с частыми перекрестками, мелкими кварталами, расширению их размеров и связей.

Исследования показали, что при взаимодействии транспорта и планировки городов возникают две характерные проблемы:

- реконструкция старых городов или районов и приспособление прогрессивного региона транспортных сетей и магистралей к условиям в сложившейся застройке с соответствующим ее переустройством;

- планировка новых городов или районов и с построением системы улиц, магистралей, площадей с функциональным зонированием территории в соответствии с требованиями транспортных систем города.

Практически градостроительные и транспортные проблемы в крупных городах взаимно сочетаются между собой. При разработке генерального плана города обычно возникают такие задачи как реконструкция старых, давно сложившихся участков застройки, расширение и планировка новых селитебных зон в соответствии с современными требованиями транспорта для всего города в целом.

На решение транспортно-планировочных градостроительных проблем большое влияние оказывает также определение верного соотношения пропускной способности автомобильных дорог и общего количества автотранспорта в городе Баку.

К сожалению, после развала СССР в градостроительной практике было стерто понятие разумного естественного ограничения количественного насыщения города Баку транспортными средствами.

Только через 15 лет после приобретения независимости мэрия города Баку вынуждена была обратить внимание на эти транспортные проблемы. Началось строительство новых транспортных магистралей и развязок, расширение дорог существующей транспортной сети, строительство новых крупных мостов и тоннелей. Так, крупные транспортные развязки были построены в районе станции метро «Кероглы», станции метро «20 января», на участке пересечения проспекта Бабек и проспекта Г. Алиева, на участке Азнефть – Площадь Флага – Мечети Биби-Эйбат. Для этой цели было построено и реконструировано множество дорог, мостов и тоннелей.

Строительный размах по решению транспортных проблем города Баку за последние 10 лет по своему объему превысил весь постсоветский период в несколько раз. Однако скорость насыщения автотранспортом города Баку превышала скорость строительства транспортных коммуникаций и не решило проблему. Поэтому транспортная напряженность остается и продолжает расти.

В результате созданной непредвиденной проблемы из года в год увеличивается число дорожно-транспортных происшествий, сопровождающихся гибелью людей, число которых растет.

Однако проведенные исследования показывают, что причиной транспортной напряженности в городе Баку, является не только несоответствие

пропускной способности транспортных средств фактическому транспортному потоку, но и серьезнейшие ошибки, допускаемые из-за строительства без учета перспективы развития транспортных потоков в городе Баку. Для этого достаточно взглянуть на таблицу.

Таблица. Количество транспортных средств в Азербайджане

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Транспортных средств, в т.ч.:	612069	690012	773318	860047	925866	982533	1037626	1098730	1395740	1430137
- автомобилей	479447	548979	616833	790080	759203	815686	871449	936650	990015	1470025
- частных автомобилей	458840	525348	589298	668587	725843	779658	829631	880315	939415	1151447
- автобусов	26735	27474	28092	33705	34012	34173	34200	35000	35050	35025
- грузовых автомобилей	90852	97395	110391	113800	112378	119811	119300	122182	1230561	124565
- автомобилей специального назначения	9496	9498	9505	9605	9607	9612	9630	9737	96541	99600

Только в городе Баку по данным 2014 года зарегистрировано 1100812 автомобилей.

В соответствии с таблицей видно, что ежегодный рост количества автомобилей по Азербайджану составляет 65000 тысяч автомобилей.

Как видно из таблицы, резкое увеличение количества автотранспорта является одной из причин создания транспортных заторов (пробок) на улицах города Баку. Пробки на бакинских дорогах уже давно стали частью городского ландшафта. Сегодня данная проблема дошла до критической точки.

Возникает вопрос, в чем же все-таки причина автомобильных «пробок»?

Исследования показывают, что основной причиной создавшейся ситуации является:

1. Наличие зарегистрированных легковых автомобилей в городе Баку, число которых перевалило за 1 миллион.
2. Низкая пропускная способность дорог города Баку для движения такого количества автомобилей.

Для обеспечения нормального уровня загрузки улиц города Баку плотность транспортного потока не должна превышать 50-60 авт./км.

При такой загруженности дорожно-уличной сети, равной 0,5, скорость транспортного потока будет близка к современному уровню автомобилизации, равной приблизительно 30 км/час.

Исследования показывают, что для достижения такого уровня необходимо увеличить дорожно-уличную сеть города Баку не менее чем в 2 раза.

Конечно же, достичь такого уровня дорожно-уличной сети при такой скорости увеличения транспортных средств в городе Баку и в целом в Азербайджане будет невозможно. Поэтому в складывающейся ситуации возникает необходимость детализации причин транспортной напряженности в городе Баку.

Исследования показывают, что одной из основных причин транспортной напряженности в городе Баку являются:

1. При наличии более 1 миллиона зарегистрированных автомобилей в городе Баку на улицах города наблюдается огромное количество автомобильного транспорта с номерами из других регионов страны, которые движутся по автомобильным дорогам города Баку. Большая часть этих автомобилей практически постоянно находится в эксплуатации в городе Баку.

2. Отсутствие достаточного количества пешеходных переходов, включающих пересечение транспортного и пешеходного потока на улицах города Баку.

3. Отсутствие карманов и подъездных дорог для остановки общественного транспорта практически на всех улицах и перекрестках города Баку, что является одной из причин заторов на улицах города.

4. Отсутствие правил и условий высадки и посадки пассажиров на общественный транспорт и вседозволенность водителей общественного транспорта.

5. Отсутствие дорожных указателей и знаков для движения автомобильных средств на улицах и проспектах города Баку.

6. Наличие мест остановок общественного транспорта под светофорами и в точках пересечения основных улиц с второстепенными улицами.

7. Ухудшение условий наблюдаемости за сигналами подаваемыми светофорами.

8. Крайне низкий уровень водительской культуры водителей.

9. Строительство новых жилых комплексов без учета красной линии, часть приводящее к сужению транспортных дорог и магистралей.

10. Отсутствие достаточного количества подземных паркингов.

11. Крайне низкий уровень знания правил уличного движения среди населения.

Исследования показывают, что устранение причин заторов без особых финансовых расходов могут снизить транспортную напряженность на автомобильных дорогах города Баку на 0,2 единиц, что создаст условия снижения плотности транспортного потока со 100 авт./км до 80 авт./км.

Однако, решение вышеперечисленных проблем, связанных в основном с устранением градостроительных ошибок, частично могут решить вопросы транспортной напряженности в городе Баку.

Коренное же решение вопроса можно осуществить строительством дорог по окраине города Баку, к которой будут примыкать все основные проспекты и улицы города.

Исследовалось и было проведено трассирование новой автомобильной дороги, которая будет способствовать выводу большей части транспортного потока из центральной части города Баку на север Сумгаит, Сиязань, Дивечи, Куба, Гусары, на юг Гаджикабул, Ширван – Нефтчала – Ленкорань – Масаллы – Астара и на запад Гобустан – Шамаха – Габала – Шеки – Загаталы – Бейлаган (рис. 1).

В проводимых исследованиях рассматривались вопросы строительства участка дороги, соединяющие Зыхский массив с Баиловым через акваторию Каспийского моря, через тоннель или строительство надземного моста.

Однако, несмотря на сложность данного предлагаемого проекта, можно утверждать, что:

1. Выполнение дорогостоящего проекта исключает соединение этого участка с центральной частью города Баку;
2. Исключает возможность использования данной автодороги для выхода на северное, южное и западное направление страны;
3. Изменит вид приморского бульвара, являющегося жемчужиной города Баку, так как ухудшится вид на море и с моря вид на город;
4. Исключает подход крупнотоннажных судов к берегу Каспийского моря.

Предложенная автором автомобильная дорога на основании проведенных расчетов показывает, что новая проложенная дорога снизит на 50-60% транспортную напряженность в городе Баку.

Трассирование новой автомобильной дороги произведено от участка Сабунчи – Балаханы – Бинагады и соединено с участком дороги Астара – Шемаха – Куба. Общая протяженность – 19,3 км.

К данной дороге присоединяются транспортные потоки с проспекта Г.Алиева, к которому подсоединяются все транспортные коммуникации восточной части Абшеронского полуострова.

С центральной части города Баку через Бинагадинское шоссе к этой дороге подсоединяются все транспортные коммуникации с южной и северной части Абшеронского полуострова. В конечной точке создаются условия беспрепятственного выхода на северную трассу на Губу, западную трассу на Шамаха и южную трассу на Гаджи Магомед и Астара.

Данная трасса возьмет на себя 40% транспортной напряженности с центральной части города Баку, снизит транспортную напряженность в районе метро «Кероглу», с участка схождения проспекта Бабека с перекрестком Г. Алиева и метро «20 января».

Стоимость же данного проекта с учетом перспективы обслуживания транспортного потока обойдется в 3 раза дешевле, чем предлагаемый корейский проект, по поверхности Каспийского моря или тоннель, соединяющий Гоусаны – Ени Гюнешли – Баилово.

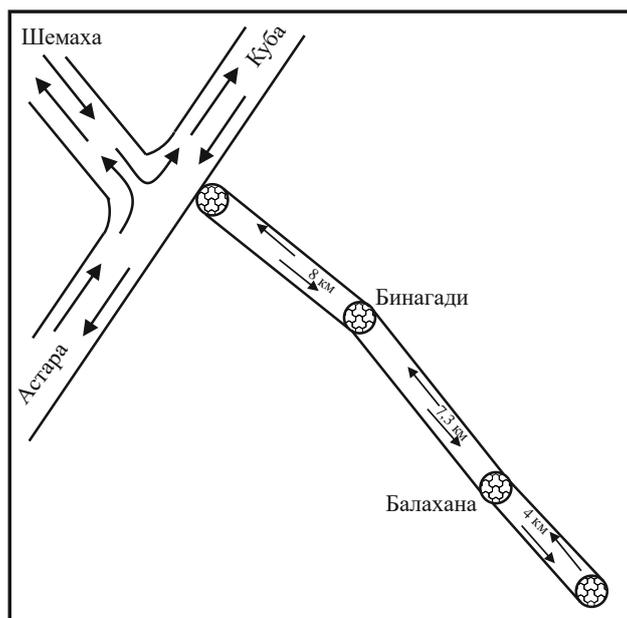


Рис. 1. Проектирование новой автомобильной дороги Сабунчи-Балаханы-Бинагады с дорогой Куба-Астара

### Выводы:

Проведенные исследования трассирования и проектирования новой части автомобильной дороги дают основание утверждать, что проведенные работы дадут возможность:

1. Отвода транспортного потока через центральную часть города Баку следующего в Губа-Гусар-Хачмаз-Давачинском направлении.

2. Отвода транспортного потока, следующего через центральную часть города Баку на юг страны Нефтчала-Сальяны-Ленкоран-Астаринском направлении.

3. Отвода транспортного потока из центральной части г. Баку, следующий на запад страны, т.е. Шамаха-Габала-Бейлаганском направлении.

4. Увеличению скорости транспортного потока в городе Баку и снижению транспортной напряженности в центральной части города.

5. Снижению общей экологической загрязненности в городе Баку, связанном с транспортной напряженностью и выбросом отработанных газов.

### Литература:

1. Бабков В.Р. *Ландшафтной проектирование автомобильных дорог*. Изд. 2-е. – М.: Транспорт, 1980. – 189 с.
2. Дэнисон Э., Стeward Я. *Как читать мосты (на англ.яз.)*. – С. 110-115.
3. Кудрявцев А.С. *Очерки истории дорожного строительства в СССР*. В 2-х ч. – М.: Дориздат. Ч. 1, 1951. – 332 с., ч. 2, 1957 – 367 с.
4. Ле Корбюзье. *Архитектура XX века. Пер с фр.* – М.: Прогресс, 1970 – 304 с.
5. *Неспокойный ландшафт/Под ред. Д.Брандсена, Дж. Дорнкемпа /пер. с англ.* – М.: Мир, 1981.
6. Орнатский Н.П. *Автомобильные дороги и охрана природы*. – М.: Транспорт, 1982. – 176 с.
7. Шуази О. *История архитектуры/Пер.с фр.* – М.: Всесоюзная Академия архитектуры, 1935, т. 1.

УДК 7.01/72.067/72.01:574

Галимжанова А.С., доктор искусствоведения, проф. КазГАСА  
Глаудинова М.Б., доктор архитектуры, проф. КазГАСА,  
Труспекова Х. Х., канд. искусствоведения, проф. КазНАИ им Т. Жургенова

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСКУССТВА И АРХИТЕКТУРЫ СУВЕРЕННОГО КАЗАХСТАНА В КОНТЕКСТЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

*В статье рассматривается методология исследования искусства суверенного Казахстана. Особое внимание представляют труды философов, культурологов, теоретиков искусства и архитектуры, антропологов и этнографов. Авторы приходят к выводу, что выбор методологических оснований исследования искусства и архитектуры суверенного Казахстана в контексте национальной идентичности важен как в контексте мировых тенденций развития философско-эстетического дискурса как в целом, так и с точки зрения насущных задач, поставленных перед отечественной философской рефлексией и искусствоведческой наукой сложными, противоречивыми, неоднозначными процессами развития казахской художественной культуры и обретения ею теоретического самосознания.*

**Ключевые слова:** методология, искусство, архитектура, суверенный Казахстан, национальная идентичность, философия, культурология.

*Мақалада егеменді Қазақстанның өнер зерттеу методологиясы қаралады. Ұсынылған философтардың, мәдениеттанушылардың, антропологтарды нәсіл зерттеушілерді, өнер және сәулет теоретиктердің еңбектеріне ерекше көңіл бөлінген. Егеменді Қазақстанның ұлттық сәйкестіктің маңызды әдіснамалық негіздерін таңдау тұрғысында зерттеу авторлары өнер және сәулет тұрғысынан да ақындық эстетикалық философиялық ретінде әлемдік даму үрдісінің тұрғысында тұтас алғанда да, қазақ көркем мәдениетінің даму процесстерін бірмәнді емес, отандық ғылымды өнерпаздық күрделі және өзекті алдына қойылған міндеттерді философиялық рефлексиямен қарама-қайшы және өзі алған теориялық өзіндік санасы бар деген қорытындыға келген.*

**Түйін сөздер:** методология, өнер, сәулет, егеменді Қазақстан, ұлттық бірдейлігін, философия, мәдениеттану.

*In article the methodology of a research of art of sovereign Kazakhstan is considered. The special attention is represented by works of philosophers, culturologists, theorists of art and architecture, anthropologists and ethnographers. Authors come to a conclusion that the choice of the methodological bases of a research of art and architecture of sovereign Kazakhstan in the context of national identity is important as in the context of global trends in development of a philosophical and esthetic discourse as in general, and from the point of view of the essential tasks set for a domestic philosophi-*

*cal reflection and art criticism science difficult, contradictory, ambiguous developments of the Kazakh art culture and finding of theoretical consciousness by it.*

**Keywords:** *methodology, art, architecture, sovereign Kazakhstan, national identity, philosophy, cultural science.*

Проблема разработки методологических оснований искусствоведческо-архитектурного анализа произведений казахстанских архитекторов и художников приобретает особенную остроту и актуальность на современном этапе развития национальной художественной культуры Казахстана.

После обретения государственного суверенитета перед казахстанскими архитекторами и художниками встала необычная задача – задача создания собственной национальной традиции. В методологическом обращении эта задача выступает как проблема создания произведений искусства, в которых бы впервые возникали, создавались, творились, изобретались их собственные концептуальные основания.

Для анализа художественного языка такого рода произведений, концентрирующих в себе противоречивую многоплановость как мира, так и сознания художника, унаследованной отечественной социогуманитарной наукой методологии советского искусствоведения явно недостаточно. Поэтому для искусствоведческой науки современного Казахстана столь насущно стоит вопрос о разработке философско-методологических оснований художественного творчества в области архитектуры и искусства на основе критического подхода к мировой и отечественной философско-эстетической мысли.

Как свидетельствует анализ публикаций ведущих отечественных и зарубежных специалистов, в современной философско-искусствоведческой литературе проблема методологических оснований искусства является одной из наиболее актуальных, так как подходы академической методологии искусствознания к разработке проблем стиля, формы, ценностно-смыслового плана, нарративной структуры, композиции и т.д. художественного произведения потеряли свою актуальность, особенно в отношении искусства постмодернизма. Процессами радикальной трансформации, которую претерпевает искусство и творческая деятельность вообще в эпоху глобализации, становления информационного общества, виртуализации реальности и т. д., современное искусствознание поставлено перед необходимостью критического пересмотра традиционных концепций искусствознания, разработки и применения новых философско-методологических стратегий в осмыслении концептуальных оснований изобразительного искусства.

В казахстанской философии проблемы методологических оснований анализа произведений искусства в основном исследовались как часть проблем, связанных с разработкой философии культуры. В ряду исследований, наиболее глубоко раскрывающих мировоззренческие, историко-культурные, теоретико-познавательные, семантические и т. д. аспекты современных проблем

философии культуры, можно указать на работы таких авторов, как А. Кодар [1], К. Нурланова [2], Н. Шаханова [3], Г. Шалабаева [4] и др.

В работах казахстанских искусствоведов, философов и литературоведов наличествуют как академические подходы к исследованию художественных произведений, так и новые подходы, базирующиеся на современных разработках философской герменевтики и феноменологии. Непосредственное отношение к проблемам современного искусства имеют работы Р. Ергалиевой [5], Б. Барманкуловой [6], А. Галимжановой [7], Х. Труспековой [8], Ж. Баймухаметова [9], Д. Шариповой [10] и др.

В научных публикациях казахстанских философов, эстетиков и искусствоведов, посвященных исследованию казахского искусства, проблема теоретических оснований казахской архитектуры и искусства крайне мало затрагивалась, из монографий можно отметить труд по концептуальным основаниям казахской живописи второй половины XX – начала XXI века одного из авторов данной статьи [7]. Однако философско-методологические и концептуальные основания теоретического анализа произведений современной архитектуры Казахстана как наиболее сложная и фундаментальная сфера отечественного искусствознания до сих пор практически не становились предметом специальных монографических исследований.

Синтез герменевтики как искусства и теории истолкования текстов человеческой культуры с феноменологией как учением о сущности чистых интенциональных переживаний направлен на то, чтобы разворачивание интенционального содержания эстетического феномена вместе с тем становилось реконструкцией картины мира интерпретирующей себя самой субъективности художника. На взгляд автора, такого рода интегральная методология наиболее адекватна с точки зрения как специфики современного этапа развития мирового и отечественного искусства и архитектуры.

Методология исследования архитектуры суверенного Казахстана построена на совокупности историко-религиоведческого, сравнительно-типологического, иконографического анализов, отражающих системный, междисциплинарный подход к изучению архитектуры; сопоставлению данных исторических и литературных источников, композиционном графическом анализе планировки и объемно-пространственной организации рассматриваемых объектов, базой которых служит их источниковедческое и натурное обследование.

Одним из фундаментальных вопросов в проблеме идентичности в архитектуре является определение возможности выявления самоценности архитектуры, что позволяет осознавать и понимать архитектуру в ее предметной или феноменологической определенности. Этому посвящены философские, культурологические, искусствоведческие, архитектуроведческие труды (М. Вебер, О. Шпенглер, С. Ванеян [11], А. Габричевский, А. Иконников и др.).

Отдельным, весьма характерным типом архитектурного объекта в период независимости, становится культовое сооружение (мечеть), несущее в се-

бе яркое отражение поисков исторической и национальной идентичности в архитектуре. Одним из важнейших и перспективных направлений в изучении объекта культовой архитектуры – храма как целостного феномена, сквозь призму которого рассматривается культура, является теменология или храмоведение, основные положения которой отражены в исследованиях Ш. Шукурова [12], Я. Ассмана и др. Кроме этого, разрабатываются такие направления, как иеротопия – создание и исследование сакральных пространств (А. Лидов), сакральная топология как «места памяти» (О. Генисаретский [13]), сакральная архитектура (С. Матвеев, С. Неаполитанский).

Осмысление современной культовой архитектуры предполагает использование такого метода, как иконографический анализ. Иконография подразумевает под собой информативный аспект образа, который рассматривается как «некая пустая схема (эйдолон), заполняемая «темой» – по *ситуации и назначению*», при этом образ способен накапливать значения. Вследствие этого культовая иконография может рассматриваться как своего рода технический метаязык, приемы которого позволяют менять, а не повторять содержание, в результате чего появляются новые пространства. Иконографическая система привязана к определенному месту и изменения в ней оказываются связанными с топосом, который наполняется совершаемыми человеком определенными ритуалами и обрядами.

Безусловно, необходимым аналитическим аппаратом при выявлении идентичности в архитектуре становится проблема выявления архитектурного смысла, и далее – его происхождение, строение, что подразумевает постижение и общего, полного состава архитектурного целого. Влияние на это целое оказывают факторы и социального, и религиозного, и политического, и просто психологического свойства. Другой подход к анализу с целью выявления идентичности в архитектуре – феноменологический, разработанный в трудах В.Ф. Гегеля, Х. Янтцена, М. Мерло-Понти, Г. Башляра, Г. Габричевского, А. Бакушинского, П. Портогези, Р. Мэй, Ю. Паласмаа [14].

Методологической базой изучения декоративно-прикладного искусства постсоветского Казахстана являются фундаментальные и новейшие научные исследования из разных областей гуманитарных знаний. Подобный подход определен самой сущностью культуры как целостного явления, в котором время выдвигает свои приоритеты. В XXI веке стратегия развития страны связана с сохранением ценностных установок, являющихся основой единства нации в век глобальных перемен.

В поисках идентичности молодое государство опирается на исторический культурный пласт, составляющий фундамент его духовного наследия. Поэтому в постановке вопроса о методологии изучения современного декоративно-прикладного искусства страны отправным пунктом становится изучение классического народного наследия в свете последних исследований. Именно они могут служить своеобразными маркерами национальной культуры казахского этноса, заданные всей историей существования номадической цивилизации.

В методологии изучения декоративно-прикладного искусства в целом невозможно обойти вопросы формирования самого феномена художественной культуры, в связи в чем актуальными остаются все известные источники по исследованию природы человеческой деятельности. Вопросы этнической истории имеют непосредственное отношение к данной проблематике из-за специфики национальной идентичности регионального искусства. Поэтому история региона и теория исторического знания также в ракурсе нашего внимания, включая труды отечественных ученых, как: А. Хазанова [15], Ш. Тохтабаевой [16], З. Самашева [17] и др.

Важными для нас являются вопросы традиций и инноваций, изложенные в ряде научных статей В. Никитина («Траектория и технологии преобразования культур», 1997), вопросы антропогенеза и его современные тенденции, освещенные в статье Б. Маркова «Культурные «технологии» антропогенеза» [18].

Высвечивание национальных кодов сознания в художественной практике традиционных культур известно, в связи с чем историко-теоретический метод исследования становится одним из приоритетных. Он позволяет проследить систему отражения мира в разных исторических культурных пластах, сохранивших свое место и в настоящем, в художественной практике мастеров. Но, естественно, современная ситуация использования культурных текстов прошлого в корне иная. Она определена постмодернистским взглядом на мир, что находит отражение в таких явлениях, как деконструкция и симулякр (Ж. Деррида, Ж. Бодриар). В творчестве казахстанских мастеров эти философские положения имеют несколько специфическое выражение.

Следует отметить, что в современной сфере гуманитарных знаний взгляд на историческое претерпел изменения. Так, в статье И. Савельевой отмечается, что: «В основе всемирной истории лежали идеи универсальности, линейности, цикличности, стадиальности, прогресса и т.д. (О. Шпенглер, А. Тойнби, Г. Уэллс, П. Сорокин, Ф. Нортроп, К. Ясперс, А. Крёбер, Э. Фёгелин и др.). В последние десятилетия XX века активно использовались также макросоциологические концепции, предлагающие различные модели перехода от традиционного общества к модерному» [19].

Для изучения вопросов национальной идентичности в декоративно-прикладном искусстве особого внимания заслуживает когнитивно-информационная теория исторического знания О. Медушевской. Ценностью данного направления анализа материала является отказ от традиционной повествовательности, нарративности, поиски нового метаязыка описания материала. Методология О. Медушевской позволяет обратить внимание, прежде всего, на документ-первоисточник, противостоит идеологии в истории, то есть идеологичность, междисциплинарность, системно-структурный подход характеризуют это новое направление исследования в сфере гуманитарных знаний в целом [20].

В данной связи без изучения трудов выдающихся мыслителей, основателей современной сферы гуманитарных наук (А. Бергсона, К. Леви-Строса,

Т. Адорно, Р. Арона, Э. Ауэрбаха, Г. Башляра, Р. Бультмана, А. Вебера, М. Вебера, Э. Кассирера, Ю. Кристевой и др.), невозможно освещение узкоспециальных явлений культуры. Они заложили основы понимания механизмов развития человечества индустриальной и постиндустриальной эпох.

В целом современная казахстанская культура находится в полном водовороте мировых социокультурных процессов. Механизмы глобализации и технологической революции непосредственно влияют на состояние общественно-экономического бытия региона в целом, и находят отражение в искусстве. В данной связи изучение художественной культуры страны в отрыве от всего происходящего в мире рубежа двух последних веков невозможно без междисциплинарного метода анализа. В фокусе внимания труды культурологов, философов, историков. И, судя по источникам, грядущий мир полон тревожных ожиданий растворения человека в виртуальной реальности, где место предметно-материального наполнения рискует сильно измениться. Об этом труды Поля Вирилио («Информационная бомба. Стратегия обмана»), посвященные анализу новейшей глобальной проблеме века [21]. В том же ключе философ и культуролог П. Гуревич пишет: «Компьютерная революция сопряжена с наступлением на человеческое тело. Белковая форма жизни оказывается под угрозой в связи с массовым внедрением машин и механизмов» [22].

Особое внимание для нас представляют и труды культурологов, и антропологов, как например, К. Гирца с его антропологическим анализом как формой знания, что ведет за собой принцип этнографического освещения многих сторон традиционного искусства [23].

И, конечно, ведущее место отведено современным методам исследования предметов художественной деятельности человека. Это публикации мировых и отечественных искусствоведов по ситуации в развитии современного творчества. И одно из центральных мест занимает вопрос востребованности национального наследия в настоящем и будущем. Невозможно отрицать, что во всех постсоветских странах декоративно-прикладное искусство упорно сопротивляется всем вызовам времени и активно ищет свою нишу в пространстве среды не только своих, сугубо национальных границ, но и, стремясь выйти на международные площадки.

Таким образом, на основании приведенных аргументов можно сделать вывод о том, что выбор методологических оснований исследования искусства и архитектуры суверенного Казахстана в контексте национальной идентичности важен как в контексте мировых тенденций развития философско-эстетического дискурса как в целом, так и с точки зрения насущных задач, поставленных перед отечественной философской рефлексией и искусствоведческой наукой сложными, противоречивыми, неоднозначными процессами развития казахской художественной культуры и обретения ею теоретического самосознания.

**Литература:**

1. Кодар А. Зов бытия. – Алматы: Издательский дом «Таймас», 2006. – 528 с.
2. Нурланова К.Ш. Символика мира в традиционном искусстве казахов // Кочевники. Эстетика: Познание мира традиционным казахским искусством. – Алматы: Ғылым, 1993. – С. 208-263.
3. Шаханова Н.Ж. Мир традиционной культуры казахов (этнографические очерки). – Алматы: Казахстан, 1998. – 184 с.
4. Шалабаева Г. Казахстан: от древних цивилизаций к современности: Учебное пособие. – Алматы: Экономика, 2007. – 258 с.
5. Ергалиева Р.А. Этнокультурные традиции в современном искусстве Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2002. – 182 с.
6. Барманкулова Б. Изобразительное искусство XX в. // История искусств Казахстана. Учебник. – Алматы: ИздатМаркет, 2006. – С. 151-201.
7. Галимжанова А.С. Казахская живопись второй половины XX – начала XXI века (концептуальные основания). Часть 1, 2. – Алматы: Альманах. – 2016-17. – 146 с., 118 с.
8. Труспекова Х.Х. Культурная политика и развитие архитектуры Астаны. В кн.: Синтез искусств в художественной культуре Казахстана XX-XXI веков. – Алматы, 2017 – С 261-271.
9. Баймухаметов Ж. Провинциальная самоидентичность: универсалии и диалекты // Актуальное об актуальном. – Алматы: АИК, 2000. – С. 14-19.
10. Шарипова Д.С. Отражение культурной политики Казахстана в современных монументах. В кн.: Синтез искусств в художественной культуре Казахстана XX-XXI веков. – Алматы, 2017. – С. 249-260.
11. Ванеян С.С. Архитектура и иконография. Архитектурный символизм в зеркале классической методологии. – М.: Прогресс-Традиция, 2010. – 831 с.
12. Шукуров Ш. Образ храма. Основания теменологии и храмового сознания. – М., 2002. – 496 с.
13. Генисаретский О.С. Экология культуры. Теоретические и проектные проблемы. – М., 1991. – 153 с.
14. Паласмаа Ю. Мыслящая рука: архитектура и экзистенциальная мудрость бытия. Серия «Архитектурная школа». Пер. с англ. Химанен М. – М.: Классика – XXI, 2013. – 176 с.
15. Хазанов А.М. Кочевники и внешний мир. Изд. Третье. – Алматы, 2002. – 604 с.
16. Тохтабаева Ш.Ж. Кошмовойлочное искусство казахов. – Алматы: Kitap, 2014. – 40 с.
17. Самашев З., Кузнецова О., Плахов В. Керамика Сарайчика – Алматы, 2008. – 264 с.
18. Никитин В. Позиционные представления. Думающее общество. – Киев: Изд-во Оптимума, 2015 – С. 40-49; Марков Б. Культурные «технологии» антропогенеза (качественный подход) / Международный журнал исследований культуры. Электронное издание, РИК СПб 2(15), 2014. – С. 21-33.
19. Савельева И. М. Исторические исследования в XXI веке. Теоретический фронт // Диалог со временем. – М., 2012. – С 25-53.
20. Медушевская О. Теория и методология когнитивной истории. – М., 2008, – 361 с.
21. Вирилио Поль. «Информационная бомба. Стратегия обмана. – М.: Гнозис, «Прагматика культуры», 2002. – 192 с.
22. Гуревич П. Тайна человека – вечная проблема // Философская школа. – 2018. – № 3. – С. 42-52.
23. Гириц К. Интерпретация культур // Серия «Культурология. XX век». – М.: РОСПЕН, 2004. – 560 с.

УДК 729

Гулиева Н.Н., Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет  
(АзАСУ), г. Баку, Азербайджан

## ПРОБЛЕМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ШРИФТОВ В СОВЕТСКОМ АЗЕРБАЙДЖАНЕ (в экстерьере города)

*История Азербайджанской письменности такая же древняя и интересная, как и сама история страны. Можно привести в качестве примера наскальные изображения Гобустана. Различные знаки, семантические фигуры, достаточно богаты изобразительной информацией. Алфавитная письменность сформировалась в период существования Албанского государства. Алфавит состоял из 52 букв. Она пережила несколько трансформаций и переходов в различные шрифтовые группы.*

*На территории Азербайджана страны и государства сменяли друг друга, менялись названия государств, вносились изменения в уклады, обычаи, в разговорный язык и, соответственно, в алфавит. Когда была установлена в Азербайджане Советская власть, известно, что применялась кириллица. После революции, когда применялась кириллица каждая из установленных шрифтовых групп, в свою очередь, так же подвергались многочисленным изменениям, доводились до необходимого формата и снова в корне менялись.*

*Сегодня переход в цифровой носитель усугубляется ограничением адаптированных шрифтов. Основными разработками шрифтов в мировой практике графического дизайна занимаются непосредственно дизайнеры и специализирующиеся на разработке шрифтов профессиональные студии. В Азербайджане сегодня местные дизайнеры, графисты подбирают шрифт, ориентируясь на небольшую базу шрифтовых начертаний.*

**Ключевые слова:** дизайн, графика, шрифт, алфавит, письменность, типографика.

*The history of the Azerbaijani script is as old and interesting as the history of the country itself. It is possible to bring rock carvings of Gobustan as an example. Various signs, semantic figures, are rich in graphic information. Alphabetical writing was formed during the existence of the Albanian state. The alphabet consisted of 52 letters. It experienced several transformations and transitions to different font groups. On the territory of Azerbaijan, the countries and states replaced each other, the names of states changed, changes were made in the ways, customs, in the spoken language and, accordingly, in the alphabet. When the Soviet power was established in Azerbaijan, it is known that the Cyrillic script was used. After the revolution, when the Cyrillic alphabet was used, each of the established font groups, in turn, also underwent numerous changes, was brought to the necessary format and again radically changed.*

*Today, the transition to digital media is compounded by limited adapted fonts. The main development of fonts in the world practice of graphic design is engaged directly graphic designers and specializing in the development of fonts professional studios. In Azerbaijan today, local designers, graphic artists select a font based on a small database of font inscriptions.*

**Keywords:** design, graphics, font, alphabet, writing, typography.

Азербайджан страна с большим индустриальным потенциалом. 20 сентября 1994 года в Баку между 11 крупными компаниями, представителями 8 стран, специализирующимися на добыче нефти был подписан контракт. Это событие по значимости и объемам планируемых инвестиций приобрело масштаб, приобщенный к мировому и символично названный «Договором века». Присутствие крупных международных компаний дали старт капитализации страны. Многие секторы и сферы деятельности продвинулись качественно вперед, развиваясь семимильными шагами.

Внимание к «черному золоту» в конце XX века было очевидным. История Азербайджанской нефти переживает острое внимание мировых держав и нефтепромышленников к стране.

Конец XIX и начало XX веков в Азербайджане ознаменовались первым нефтяным бумом. В Баку начали действовать ряд иностранных компаний: «Братья Нобель», «Рокфеллер», «Ротшильд», «Шелл», «Стандарт Оил» и другие, которые способствовали росту экономики, производственных отношений и строительства. Развитие нефтяного сектора способствовало и наплыву в Баку рабочей силы, которую составляли переселенцы как из регионов страны, так и из соседних приграничных стран. Зарубежное, иногороднее проникает во все сферы жизнедеятельности граждан, приносит новые потребности, меняет образ жизни, вкусы, быт, привычки и даже психологию.

Проанализировав развитие промышленных институтов на рубеже XIX и начале XX века, можем утверждать, что Азербайджан был в числе развитых коммерческих базаров [1, с. 7]. Азербайджан был интересен мировому сообществу и крупным капиталистическим державам.

Такое же влияние имел и «Контракт века». Страна, прожившая более 70 лет в стране союзов, в качестве одной из 15 республик, приобрела суверенитет. По своей природе наш народ легко преодолевает вопросы коммуникации, умеет создавать и налаживать сферу сбыта, услуг и обслуживания. Новый нефтяной бум позволил наладить те сферы, которые являются новейшими технологическими и научными открытиями, направленными на облегчение жизнедеятельности и имеют потребительскую природу.

Результаты влияния «Контракта века» можно наблюдать на примере развития и процветания сфер услуг: мобильные услуги, косметические, услуги в сфере туризма, ресторанном деле, IT-услуги, банковские услуги (до девальвации), услуги волонтеров и др. Но есть сфера, которая вместо движения вперед, по мнению автора, развивается линейно и очень медленно. Это – услуги рекламного графического дизайна.

Сфера приложения дизайнерских знаний и идей очень обширная – они присутствуют повсюду и во всем, что нас окружает. Помимо наиболее популярных – специалистов по предметному дизайну интерьеров, мебели, автомобилей и одежды, не менее востребованы дизайнеры по графике и упаковке, рекламе, а также транспортному, ландшафтному, дизайну аксессуаров и ювелирных украшений, промышленному, web-дизайну, текстильному и многим другим направлениям, так же существует и электронный дизайн.

Почти каждый из нас обращался хотя бы раз в жизни к дизайнеру. В зависимости от требования заказчика, его вкуса, знаний, предпочтений – выбор исполнителя подбирался соответственно запросам заказчика. Заказ дизайна – как правило, это коммерческий проект. Т.е. дизайнер, либо арт-директор имеет дело с материальной оценкой своего труда для выдачи результата запроса. Работа дизайнера графиста – это творчество и нелегкий труд, требующий от специалиста полной отдачи сил. Здесь очень важен уровень специалиста. Знание предмета деятельности, навыки работы с соответствующими дизайнерскими программами, наличие вкуса, теоретические знания, работоспособность, добросовестность.

В нашей стране отношение к дизайнерам складывается очень уважительное. Они умеют сделать то, что обывателям не под силу. Но сам заказчик и его уровень требований к конечному результату не менее важен в становлении дизайнера как специалиста.

Важен аспект взаимоотношений заказчика и исполнителя – дизайнер создает работы не ради искусства, а для заказчика и обязан иметь четкое представление о потребностях клиента. Задачи дизайнера определяются запросами социума, а, отнюдь, не импульсивными порывами его творческой природы.



Вот здесь проявляется еще одно качество дизайнера – знание предмета обсуждения, истории графики и умение варьировать ими для качественного исполнения заказа. Желание потребителя, чтобы ему «сделали красиво», подразумевает высокие требования к исполнителю. Не говоря уже о высшем уровне – неповторимости разрабатываемого образа. Специалисты этого профиля достаточно востребованы и достаточно дорогостоящие. Но не всегда заказчик приверженец высококвалифицированного исполнителя. Иногда реальные проекты переходят в руки некомпетентных специалистов.

Для современных дизайнеров основная работа начинается с выбора шрифтов. Сегодня насчитывается около 15 тысяч видов шрифтов и как сказал дизайнер А.Коноплев: «Шрифт будет всегда нужен» дополнив цитату: «а так же будет нужен типограф, который займется пространственной организацией текста» [2]. Правилам типографики несколько столетий, за это время произошли серьезные изменения в технологиях печати, но цели у типографики остались прежними. Как считает Дж. Феличи – это «правильный выбор параметров набора шрифта и верстки, необходимых для приятного и полезного чтения» [3]. Т.е. чтобы оформить текст, необходимо владеть навыками и знаниями «шрифтовой графики», «шрифтового оформления», «искусства шрифта» и т. д.

Сегодня наш локальный графический дизайн сталкивается с фундаментальной проблемой действительности – отсутствие на рынке профессиональных шрифтовиков или шрифтовых студий. При разработке дизайна, согласно

замыслу дизайнера выбор шрифтов достаточно ограничен. Не все шрифты поддерживают букву «Ә». Т.е. в азербайджанском алфавите есть буквы, которые требуют адаптации. Это «ş, ç, ö, ü, ğ, ,ı, ə». Шесть первых букв легко подкорректировать знаками препинания, например, при применении точек, запятых, дефиса. Основная сложность – это адаптация буквы «Ә», т.е. когда шрифт не сложный, базовых семейств легкого начертания. Обычно дизайнеры прибегают к приему разворота буквы «е» на 180° и выравнивания межбуквенного пространства. При использовании же заглавной буквы производят зеркальное переворачивание заглавной буквы «G» и дорисовывают вручную. К этим способам прибегают специалисты, которые не знакомы с турецкой гарнитурой. Турецкая гарнитура широко распространена, в них больше выбор шрифтов различных семейств и находится в доступе для скачивания на специальных ресурсах. При работе с турецкой гарнитурой адаптация буквы «Ә» для хорошего специалиста занимает пару часов. Т.е. технические дизайнеры, владеющие навыками работы на графических программах, могут без эскизной разработки приступить к проекту на компьютере.

Так же актуальной остается проблема оформления элементов экстерьера города Баку. Иногда заказчики пренебрегают профессиональными дизайнерскими услугами и доверяют проект обычным техническим исполнителям. Приведу примеры, где применяемые шрифты не подчиняются законам композиции, полностью находятся на рассмотрении у технического исполнителя. На улице 28 Мая размещена мемориальная табличка, прописание одной из букв словно переносит нас во времена распада Союза, в 1991-1992 гг. Буква «Ә» заменена излюбленным приемом советских производителей (рис. 1).

Отдельное внимание привлекают напольные, канализационные, сантехнические люки (рис. 2). На рисунке видна проблема локализации шрифта. Слово «ELEKTRİK» требует особого внимания. При отливке формы техник не смог адаптировать букву «Т» и «Р». Оформив ее на фоне заглавных как прописную. А буква «Р» заимствована из кириллицы.



Работники метро сделали трафарет, не соблюдая правила набора букв в слове, оставив зону комфорта для буквы «Т» (рис. 3).



### Заклучение

В Азербайджане процесс шрифтового дизайна находится на пути становления. Частные дизайнерские студии не ставят перед собой задачу начертания, разработку нового дизайнерского шрифта, ограничиваются адаптацией готовых проектов. Графический дизайн нуждается в энтузиастах и серьезных разработках на всех уровнях.

### Литература:

1. Нуралиева А. Ф. Формообразование рекламного дизайна в Азербайджане (на материале полиграфической продукции) - Автореферат.
2. КАК. Журнал о мировом дизайне. Аниграф 97: круглый стол. 1996-2016. URL: <http://kak.ru/magazine/2/a172/> (дата обращения: 24.04.2016).
3. ПАРАТАЙП. Шрифт/Конструктор. Основные принципы сочетания цветов. 2016. URL: <http://paratype.ru/fontorium/typoscope/> (дата обращения: 22.04.2016).

УДК 711,42

**Zeynalov N.A.**, Institute of Architecture and Art of ANAS  
«Problems of preservation and restoration of architectural monuments» department's scientist

### «BASGAL» AS AN EXAMPLE OF THE LAST URBAN-PLANNING OF MOUNTAINOUS SHIRVAN AREA (historico-geographical and ethnographic certificate)

*One of the most beautiful corners of Azerbaijan, the city of Basgal is situated on the southern side of the Greater Caucasus mountains, at the foot of the Niyaldagh range in the Ismailli district. The history development of the Basgal as a settlement corresponds to the ancient period of the Caucasian Albania, and the era of the Girdiman State (IV century BC -705 AD). Archaeological excavations conducted around it, and the materials found confirm this hypothesis. Found on the nearby vicinities of Basgal, including in the area of the Kurduvan village, the remains of an ancient settlement prove that from the I century BC onwards, to the V century AD on these territories was conducted dynamic vital activity.*

*On the other hand, Basgal was a prominent center of silk production and ethnographic workmanship. In the architectural heritage of the urban place, in addition to residential buildings and other construction facilities, it is necessary to include the town-planning structure of the Basgal city. Thus, the development of architecture in the settlement has acquired its expressive ethnoform, depending on its town-planning nature. Basgal consists of two parts. Gadim Basgal (Ancient Basgal) with a circular (radially annular) and O tay Basgal (New Basgal) with a sturtum (linear) town-planning structure.*

**Keywords:** *urban planning, urban-type settlement, settlement, village, quarter, square.*

*На южной стороне Больших Кавказских гор, у подножья хребта Ниялдаг на территории Исмаильского района расположился один из прекраснейших уголков Азербайджана – город Баскал. История развития Баскала как поселения соответствует античному периоду Кавказской Албании, а затем и эпохе Гирдиманского государства (IV век до н.э. – 705 г. н.э.). Археологические раскопки, проводимые вокруг него, и найденные материалы подтверждают эту гипотезу. Найденные в близлежащих окрестностях Баскала, в том числе на территории селения Кюрдуван, останки античного поселения доказывают, что с I века до н.э. по V век н.э. на этих территориях велась активная жизнедеятельность.*

*На протяжении веков Баскал был важным центром шелкового производства и этнографического ремесленничества. В архитектурное наследие города помимо жилых строений, а также других строительных объектов необходимо включить и градостроительную структуру Баскала. Баскал состоит из двух частей: Гадим Баскал (Древний Баскал) – с радиально кольцевой и Отай Баскал (Новый Баскал) – с линейной планировочной структурой. Можно утверждать, что сложившаяся в процессе развития Баскала выразительная этноформа местной архитектуры является следствием градостроительной природы поселения.*

**Ключевые слова:** *градостроительство, поселок городского типа, поселение, деревня, квартал, площадь.*

This ancient land is settled at the bottom of Niyaldagh ridge, southern parts of the Main Caucasian Mountains in Ismailli district. The 2100 meters highest mountains create an appearance as standing on shoulder to shoulder which are the symbols of royalty and power of this area.

Ismayilli region is mainly situated on the southern slope of the Main Caucasian range, on the high and middle mountainous girdle, in the physical and geographical areas of Zagatala-Lahij and Shamakhi. The 2073.7 km<sup>2</sup> area that is covered a wide mountainous region, is surrounded by the Main range (Main Caucasian mountains), in the north Govdagh and Niyaldagh, and in the south by the Langabis range. In the south the Niyaldagh ridge relief is circled by long tectonic fractures and stratums lies vertically on their slopes [1].

This ridge is replaced by slate sediments to chalky period. It was a mountainous basin of the same named, where the Basgal is situated, Basgalchay the left tributary of Girdmanchay flows through there, this valley occupies a large area, relief cross the east from the river valley to the Shamakhi plateau. The surface of the valley is mostly formed of younger cones and partly mesozoic sediments. Basgal settlement is located absolute height of 1000-1200 m in the area of river valley, this valley extend to eastward, in the upper part of the settlement from the north connected Kalfaradz and Taglabiyan, on the western and eastern parts were settled villages Zeyva and Kurduvan.[2] As a settlement subsequent division of the history of Basgal and its historical development, shows that there are rich historical records of ancient history, medieval, Caucasian Albania's ancient times and the period of the Girdiman state (IV century BC-705 BC). Some of the historical development phase of Basgal that dates back to antique, medieval and Caucasian Albanian (Albanian kingdom) ancient ages and the historical development of the Girdiman state periods, found from the records of some ancient historians or the general historical material of that time, other parts on the basis of findings of archeological excavations which is conducted in Basgal and its surroundings [2].

The most ancient historical period about of Basgal is the information of last Bronze age. When you look at the interpretation of Basgal quarters` name, which constitute part of Basgal onomastic units, you can hear the burden historical or ethnographic information flowing from there. Thus, according to the material residues during the excavation process of the construction and coastal work of the population, another Basgal quarter with a fascinating toponym, in the "Kharabiyan" which the history leads to the last Bronze age is discovered. The geographical location of Basgal creates some certain imaginations about its early ages.

Being on the ancient road connecting Shamakhi with Gabala, the richness of the surrounding area is 2000-2400 years, and with in some places more ancient monuments ((Gurduvan, possibly Kurduvan), Uzunboylar, Nuydi, Lahij, Qırlartapa, etc.)) directly in adjacent territory to it existence of monuments, for example Khankendi, Fit and Niyal in itself to give a reasonable basis to think about antiquity of Basgal as a settlement. Basgal and its surrounding areas, the neighboring villages-the ancient Kurdivan settlement in the Kurdivan village, also indicate that the area, which was intensively inhabited place from the BC I c, until the AD V c, and about 1,500 years ago that place was under the flooded water. Thus, at the end of the V century AD, life in that area was paralyzed and the residents moved to relatively high areas where the water did not reach. The initial settlements around of the Basgal and Khankendi are just originated on this basement.

Although the knowledge of the Middle ages is not as accurate as the information of Albanian era, most of this information is obtained basis of ethnographic objects. In one of the ethnographic data, during the resistance campaign of Gajar Shah Aghamahammad to Georgia, Mughan, Talysh and Shirvan, in 1795 Mustafa khan from Shirvan khanet, with his close relatives is thrown back to the fort of Fit Mountain. They open a silk spinning mill in the place of the "poetry depicting"

called Basgal, which is not so far from the fortress. As we have seen here, over the centuries Basgal has been a very important center of silk production and ethnographic objects that are closest to it or rather the center of handicraft.

There are two ancient necropolises concentrated in the archaeological area of the fund of historical and anthropological monuments, where the ethnographic patterns of art are widely used, showing the history of Basgal's as an ancient settlement. The cemetery named "Place of Molla" is one of the most recent periods, while the other cemetery "Duzan" has a history of about five centuries. It is known that in the "Duzan" cemetery, there are some 400-500 years old and even older people's tombstones have detailed information about the history of death who have been buried. In "Duzan" cemetery laid tombstones' patterns attract attention which is dating between the XVI-XIX centuries. In addition to geometrical and floral ornaments, human, animals and bird figures also are found on these tombstones. They are not important only decorative point of view but also determine the sex orientation of the person who is buried, reflecting the activities of the work-life drawings. In addition, similar to the semiotic essence the most important tamgha (stamp) drawings are also found on the gravestones. It is possible to see here the moon and stars which is representing Islam, the "alam" (usually the flag used in religious ceremonies) both the Islamic identity (essence), is also a symbol of the Safavids and a number of states main or other supportive organizations and the fyl-fot which is the semiotically express the sun. In addition, on the main facade of tombstones were written philosophical poem's, by famous poets, couplets from Fuzuli's poems, graces and poems from oral literature which was addressed to the deceased. On the rear facade, the stonemasons used the verses of the Koran, floral ornaments as elegant, with great pleasure and ability such as carpets, jewelers as a folk art. In the "Duzan" cemetery, except the decorative designed tombstones there are also "sanduga" (painted gravestones (or tombstones) chest shaped) of the XVII-XVIII centuries. The main decoration elements of this sandugas are set up symmetrical shaped plant motifs constitutes descriptions of household items such as some "gulabdan" (porcelain), scissors, needles and so on epigraphic texts with naskh handwriting. All this indicates that Basgal has an ancient and rich ethnography. Basgal has got the rich architecture as well as a history and ethnography. In addition to its architectural heritage, preserving the presence day in the urban-type settlement, with equally remark urban-planning and it is essentially to be included in the entire Basgal architecture fund.

The architecture of Basgal is related to its urban-planning. So that in this settlement the development and shaping of architecture, depending on its urban-planning has gained a form-figuration. When it comes to urban planning, arise a questions about the origin history, on what basis and which typological ground is established. Thus, as Basgal, as a dwelling place, when we first talk about its history, by examining its historic accommodation system, on the point of historic period the location of its territory, almost we have been preparing the historical beginnings ground for the urban-planning of Basgal. So, before the urban-planning sys-

tem, Basgal was considered as fertile settlement which is depending on natural geographic factors in early period. Then, Basgal surrounded territories lost its residential potential and the modern Basgal area got dominancy and after some period of time modern urban-planning system was formed. According to the historical, archeological point of view the most ancient Basgal residential area was a territory (antique Kurduvan) that now is called Kurduvan. The current Basgal is settled after the antique Kurdivan settlement which was situated in the surrounding of Basgalchay mouth lost its residential potential.

The creation of Basgal residence planning is considered one dimensional by researchers and they put forward different opinions on the creation of Basgal residence planning and urban-planning. Both of these opinions are considered as priority theoretical ideas. According to the previous theoretical idea Basgal was enlarged towards to Kharabiyani and antique Kurduvan (nowadays, Kurduvan village). So, in accordance with the authors, Basgal which is situated on the top of the castle like amphitheatre was enlarged by Galabashi stairs from up to down [3]. Although this hypothesis is accepted logically previous, then after the investigation in that area some contrary facts are mushroomed. According to my personal consideration, based on historical-geographical facts Basgal is enlarged forwards river coast, up to Galabashi. Taking into my consideration as a researcher I separate Basgal urban-planning into developing periods and observe some types creation. The creation and the formation of Basgal modern urban-planning was realized during the last two historical formation period, except first four period.

However, in order to get rid of abstract ideas about the periods until before, it would be necessary to note that, the first period around the fertile land, the next period around the protection from geographical factors (flooding, tectonic processes. etc), the middle period within the Galalar (historic settlement surrounded with castle) around the closed and isolated defense facilities, close the observation towers in medieval or within the feudal states the formation has occurred on the basis of the three main artifacts. Fecundity for a living was established protection from geographical artefacts and on the basis of defending from the next geourbanistic expansion of surrounding settlements. In spite of that, the necessity of the continuous development of living systems exceeded the boundaries of the initial four periods and formulated a more perfect Basgal urbanization.

Basgal town-planning was organized from the various elements. So that, these elements- streets (in local called-kuy), quarters, quarter centers (in localy called-jimjaha or khimghahs) in generally are considered center of the settlement, ie the main square and etc. Paid attention elements were demonstrated in Basgal were determined that, there as a named "street" element was not found in the city-centered town. On the other hand all of that the elements names listed below were determined. The result of first phase of reasearch was determined that, there is a general central square and the emerged quarters around or parallel it in the Gadim Basgal. In there Bazar meydani (in localy called-Damirchibazar meydani) - central square, Galabigah, Kalakucha, Daramahalla, Galalar, Damichibazar, Goshabulag,

Kharabiyan, Galabashi, Baybaghi, Papaggi, Duzangiraghi as a named quarters is exist. The result of next phase of reasearch was determined two quarters and various named quarter-neighborhoods are exist in the O tay Basgal area. Therein Ashaghi O tay and Yukhari O tay- quarters, Girlig, Galamlik, Ahmad baghi, Bagh(i)sharif (Sharifbayli), Manjilig, Jilkhah, Mollanin yeri (there also new cemetery place where is established), Karim baghi, Mammadgasim baghi while the named is quarter-neighborhoods. Taking into account that, the area of Basgal is formed according to the two town-planning structure and with the exception of these structure elements one or two of them are similar to Gadim Basgal. Despite the fact that these elements are the same, has emerged town-plannig the circular structure in Gadim Basgal, and the stratum structure in O tay Basgal. They themselves have created a certain town-planning system that has certain characteristics separately.

This nuance which is playing a leading role in the construction of the circular structure villages and settlements as characteristic as street (in locally called-kuy) and quaters (Damirchibazar, Kalakucha, Galabigah, Goshabulag, Papaggi, Kharabiyan, Gallabashi, Galalar quarters) where is formed around the Bazar meydani in the Gadim Basgal, as this is considered as the main factor of the protection in the these type of formed settlements, the houses, the mosques, the markets, the shops, the car-avanserai, the squares and so on are built in around the circular shape.

The nuance which is playing a leading role in the construction of the stratum structure villages and settlements is overlooked as well as certain, in the O tay Basgal. The main feature here is the construction of street-quarters, which is counted the internal structure of thier i.e villages and settlements, namely along the natural ravine, the gorge, the river, the irrigation ditch, roadside [4]. In that villages, settlements sometimes residential buildings are aligned unilaterally on the coast, bank of roadside, irrigation ditch, gorge, ravine, vale, river and sometimes bilateral along the stratum shape. Such type of formation an example which is Daramahalla in the area of "Gadim Basgal" Chaygiraghi, Duzangraghi, in a certain amount Baybaghi and other quarters it may propose ideas about the formation of "O tay Basgal", because there the houses are built approximatly stratum principle around the "valley", bank of raven of "Ojachay" (sometimes in locally called -Erjachay, Gojachay, Gherjachay) and to the vale of Basgal chay. Investigated this peculiar however, except the none sinoptics (identical, similar, similar-looking) all features (namely together take in account both town-planning structure and type) up-and-down are possible to observe town-planning of the most cities, settlements and villages.

**Conclusion:** However, the urban planning system of each area depends heavily on its geographical position and character, ethnography, ethnoarchitecture. The etnoarchitecture means the architectural monuments that have been preserved in Basgal since ancient times. Basgal is generally the site of the monuments of various typological structures, although it is a whole reserve. At present, two architectural monuments are being protected by the state at Basgal SHCR. These are Ancient mosque (Yukhari masjid) and bath. Other monuments were not included in the catalog of newly discovered, but still state-protected monuments. These include the second mosque (Haji Badal mosque) and the

tomb-sepulcher of its yard, two tombstones in the cemetery of Duzan, real property-type houses, hydrotechnical installations, namely springs and a water-sewer network-kuraband and so on.

#### **References:**

1. *Geography of Azerbaijan. Vol. I (II). "Avropa" press, Baku, 2014, P.529*
2. *G.J.Jabiyev, Girdiman history (IV-IX c). Baku "Sharg-Garb", 2010, P.616*
3. *T.Nazarli, "Basgaldan bashlanan yol/ Road beginning from Basgal" //Azerbaijan Newspaper. 05.12.2014.-P.6. <http://www.azerbaijan-news.az/index.php?mod=3&id=56247>*
4. *Ethnography of Azerbaijan. Vol. II (III). Baku, "Sharg-Garb", 2007, P.384.*

УДК [711.4.01:72.03(574.13)](043.3)

**Кобдабаев А.Р.**, аспирант IV курса, кафедры «Архитектуры»  
Кыргызско-Российского Университета им. Первого Президента России,  
г. Бишкек

### **ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС «ЭМБА-ЖЕМ-КЕНКИЯК» АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В статье рассматривается перспективный территориально-промышленный комплекс (ТПК) топливно-энергетической отрасли Актюбинской области. На территории ТПК формируются несколько групповых систем населенных мест состоящих из малых городов, рабочих поселков и сел, а также транспортные и промышленные связи населенных пунктов ТПК с отдельными промышленными объектами Актюбинской области РК.*

**Ключевые слова:** расселение, промышленный комплекс, транспортная связь, городские поселения, месторождения, транспортная доступность, планировочные оси.

*Мақалада Ақтобе обласындағы отың-энергетика саласының перспективалық аумақтық өнеркәсіптік кешені (АӨК) қарастырылады. АӨК аумағында шағын қалалар, жұмыс кенттер мен ауылдардан тұратын елді мекендердің бірнеше топтық жүйелері қалыптасады, сондай-ақ Ақтобе обласының жеке-леген өндірістік объектілерімен АӨК елді мекендерінің көлік және өнеркәсіптік байланыстары қалыптасады.*

**Түйін сөздер:** қоныстандыру, өнеркәсіптік кешен, көлік байланысы, қалалық қоныстар, кен орындары, көліктік қолжетімділік, жоспарлау осьтері.

*The article considers perspective of territorial-industrial complex (TIC) of fuel and energy sector in Aktobe region. On the territory of the TIC several groups form few systems of residential areas consisting of small towns, workers' settlements and villages, as well as transport and industry communications of TIC populated settlements with individual industrial facilities of Aktobe region, Kazakhstan.*

**Keywords:** settlement, industrial complex, transport communications, urban settlements, deposits, transport accessibility, planning axes.

Крупными перспективными промышленными узлами горнорудной отрасли в Западном Регионе Республики Казахстан является Хромтау – Бадамшинский промышленный узел с несколькими ГОКами «Донской», «Молодежный», «Кемпирсайский» (проектный), Кандыагашский промышленный узел с Чилисайским ГОКом, а также промышленный узел «Эмба».

В промышленный узел «Эмба» также входит территориально-промышленный комплекс (ТПК) «Эмба – Жем – Кенкияк», представляющий всю топливно-энергетическую отрасль Актюбинской области, а также горнодобывающие комплексы РУ (РудоУправление), шахты, карьеры «Алтынды», «Новогоднее», «Кайынды», ГОК «Юбилейный». Карьеры строительных материалов, природного камня и гранита «Муголжар», «Берشوкур», разработка угольных шахт на месторождениях бурого угля в горах Муголжар.

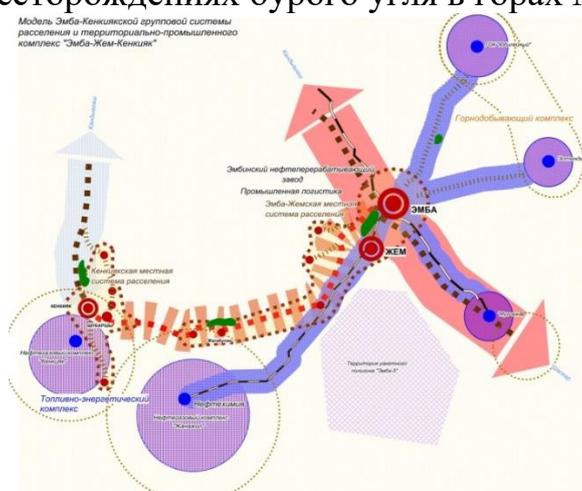


Рис. 1. Взаимосвязь населенных пунктов с промышленностью территориально-промышленного комплекса «Эмба-Жем-Кенкияк» (схема автора)

### **Территориально-промышленный комплекс «Эмба-Жем-Кенкияк»**

Промышленные объекты территориально-промышленного комплекса (ТПК) «Эмба-Жем-Кенкияк» занимают южную часть Актюбинской области на стыке Муголжарского, Темирского и Байганинского районов и бывшие территории 11-го научного института МО СССР (позже РФ) «Площадка-22». Основной деятельностью ТПК «Эмба – Жем – Кенкияк» является добыча, переработка и поддержка нефтегазовых месторождений, промышленных объектов и инженерных сооружений (нефтегазовые терминалы, газокomppressorные станции), а также обслуживание магистральных трубопроводных сетей.

На рис. 2 отмечены наиболее крупные промышленные центры горнорудной, химической, нефтегазовой и др. отраслей с городом Актобе (Актюбинск) – как административно-управленческий центр всей промышленности Актюбинской области. Все промышленные центры расположены на главной планировочной оси области – железнодорожной магистрали «Оренбург – Ташкент». Что касается остальных отраслей, то практически все крупные населенные пункты области представляют собой как сельскохозяйственные (животноводческие), аграрные центры без переработки основного сельскохозяйственного сырья [1].

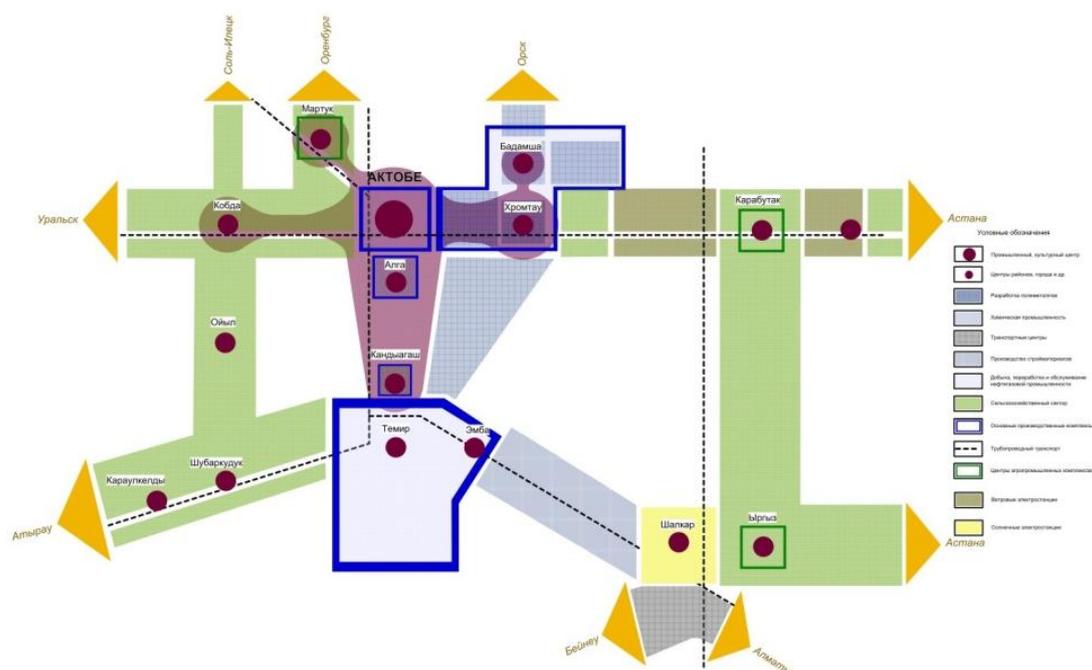


Рис. 2. Модель отраслевой схемы Актюбинской области (схема автора)

Практически все крупные перерабатывающие предприятия и объекты хранения сельскохозяйственного сырья расположены в городе Актобе или в пригородной зоне. Одним из крупных опорных населенных пунктов на территории ТПК является город Эмба, расположенный на магистральной железнодорожной ветке «Оренбург – Ташкент». Ввод в эксплуатацию производственного железнодорожного полотна «Эмба – Жем – Жанажол», является одним из важнейших реализованных проектов направленных на улучшение транспортной доступности с промышленными центрами, а также трудоустройства местного населения. Для города Жем, бывшего 11-го научного центра МО СССР «Эмба-5» железнодорожная связь остается жизненно важным, как улучшение транспортной связи самого города с промышленными районами [2]. В перспективе город Эмба рассматривается как промышленный центр по переработке нефтегазового сырья, для этого уже выделены земельные участки под строительство Эмбинского нефтеперерабатывающего завода и газотурбинной электростанции для электрификации участка железной дороги Эмба – Кандыгаши и Эмба – Берчогур, последующем связать в единую энергетическую систему с Жанажолской газотурбинной электростанцией. В будущем город Эмба будет рассматриваться как опорная производственная база и погрузочно-разгрузочным узлом для таких промышленных комплексов, как ГОК «Юбилейный», РУ «Алдынды», ТОО «Кайынды», нефтегазовый комплекс «Жанажол» для шахт и разрезов Муголжар и Берчогур. Промышленные объекты, расположенные на территории ТПК, можно разделить на несколько отраслей:

СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ;

Горнодобывающие:

А. ГОК «Юбилейный»

Б. РУ «Алтынды»

В. ТОО «Кайынды»

ЮГО-ЗАПАДНАЯ;

Топливо-энергетические:

А. промышленный комплекс «Жанажол»

Б. нефтяные терминалы «Кенкияк», «Шубаршы»

В. нефтегазовые месторождения Алибекмола, Синельниково, Жанатан и т. д.

Г. нефтяные терминалы «22-площадки»

Д. угольные шахты «Берشوкур».

Такие населенные пункты, как Кенкияк и Шубаршы возникали как рабочие поселки, непосредственно на нефтегазовых месторождениях, но в данный момент представляют собой полноценные населенные пункты со всеми необходимыми объектами обслуживания, микрорайонами и промышленными зонами, интенсивными транспортно-коммуникационными, культурно-бытовыми связями с областным центром [3] и городами Темир, Эмба и Жем.

Остальные населенные пункты – это села, население которых не превышает в среднем 350 человек и основной деятельностью которых является отгонное животноводство. Разводятся в основном домашние животные, приспособленные к переходам на большие расстояния в жестких климатических условиях – это мелкий рогатый скот (овцы, козы), лошади и верблюды. Общественный транспорт в данных населенных пунктах с административными центрами (центрами сельских округов) практически не поддерживается. Автотранспортная связь представляет собой грунтовые степные дороги, твердые дорожные покрытия отсутствуют. В осенне-весенние периоды, а также в зимние метели транспортная связь прекращается, для расчистки дорог привлекается спецтранспорт организаций, дислоцированный на разработках и месторождениях. По численности населения и обеспечения инженерно-транспортной инфраструктурой, культурно-бытовым обслуживанием и образом жизни местного населения город Эмба, включая город Жем, является наиболее урбанизированным районом. Из всех населенных пунктов, расположенные в зоне влияния ТПК, город Эмба имеет большой потенциал для перспективного развития как промышленной базы, так и в сфере обслуживания. Расположение города на магистральной железной дороге, прямая железнодорожная связь с нефтегазовым комплексом «Жанажол», а также ВПП с твердым покрытием бывшего военного аэродрома «Карась», которую возможно использовать для поддержки малой авиации в сельском хозяйстве, ЧС, Сан. авиации и т. д. В связи с интенсивными разработками нефтегазоконденсатных месторождений таких, как Жанажол, Синельниково, Алибекмола, Кенкияк и т. д., резко ухудшилась и без того напряженная экологическая обстановка южной части Актыобинской области.

Воздействие от ракетных площадок военного полигона «Эмба-5» и пересыхающего Аральского моря усугубляет положение. Уникальному источнику питьевой воды на территории Актыобинской области в песках «Кокжи-

де» грозит экологическая катастрофа, так как месторождения нефти и газа сосредоточены именно на барханах западной части «Кокжиде». Уже были неоднократные случаи использования подземных источников питьевой воды для технических нужд при добыче нефти. С древних времен рассматриваемая территория относилась к зоне обитания и миграции древнейших млекопитающих – сайгаков, в настоящее время разделенные на Бетпақдалинские и Усть-Тюртские полуляции сайгаков. Обширные незаселенные территории с низкой плотностью расселения, жесткие климатические условия, неблагоприятная экологическая обстановка, а также отсутствие постоянных поверхностных водоемов делает рассматриваемую зону непривлекательной для градостроительного освоения. Этому способствует также неудовлетворительное состояние транспортно-коммуникационных связей между городами, поселками и селами. Территорию ТПК, в первую очередь, необходимо рассматривать как производственную зону, прежде всего, с вахтенными временными городками для рабочих-вахтовиков, а селитебные территории существующих поселений и городов необходимо уплотнять с учетом климатических условий без дальнейшего территориального развития и освоения новых территорий. Необходимо разработать ряд программ по освоению северных районов области и расселения приграничных территории области, где климатические условия более благоприятны для градостроительного освоения [4].

Одной из крупных рек протекающая через территорию ТПК является река Эмба, южная часть которой является сильноминерализованной, особенно в летние сухие дни. Так же весной или при сильных юго-западных ветрах нагонными волнами воды Каспийского моря доходят до русла реки, тем самым увеличивая минерализацию речной воды. В южной части ТПК находится плато Усть-Тюрт – крутые горные массивы ракушечника выходом солевых купол на поверхность в низинах, образуя сильноминерализованные озера. Лишь северная часть реки в предгорьях Муғолжар до песков Кумжарган пригодна для использования в сельском хозяйстве и других целей. Еще одной рекой рекреационным потенциалом является река Темир с линейными лесными массивами вдоль барханных берегов, где необходимо рассмотреть объекты отдыха для местного населения и рабочих-вахтовиков (санатории-профилактории, лечебницы, детские лагеря и т. д.).

#### *Литература:*

1. *Владимиров В.В., Наймарк Н.И. Районная планировка (справочник проектировщика).* – М.: Стройиздат, 1986. – 325 с., ил.
2. *Бакунин А.В. Основные этапы развития промышленности Урала (к вопросу о новом подходе в методологии) // Сохранение индустриального наследия: мировой опыт и российские проблемы: Мат. междунар. конф. ТИССИИ.* – Екатеринбург, 1994.
3. *Бархин М.Г. Архитектура и человек. Проблемы градостроительства будущего.* – М.: Наука, 1979. – 239 с.
4. *Искаков У. Города в системе расселения Казахстана.* – Алма-Ата: «Ғылым», 1992.

УДК 727.1(045)

Б18

**Корнилова А.А.**, доктор архитектуры, профессор КазАТУ им. С. Сейфуллина  
**Байжолова А.Д.**, магистрант КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

## **ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ЦЕНТРОВ РАЗВИТИЯ (на примере г. Астана)**

*В статье рассматривается предметная среда обитания ребенка, ее развивающее воздействие и проблематика проектирования детских дошкольных учреждений. Современные тенденции в сфере образования диктуют о необходимости обновления архитектурной среды для детей дошкольного возраста.*

**Ключевые слова:** детские дошкольные учреждения, метод проектирования, детский сад, типовое строительство, архитектурное проектирование, планировочные решения

*Бұл мақала мекемелердегі балалар өсу іне арналған балалар өсу іне арналған қоршаған заттар ортасы және жан-жақты дамыту әсері мәселесілермен мектеп жасына дейінгі балалар мекемесінің қажеттілік жобасын өтеу орталығына арналған. Қазіргі тұжырымдамалар бойынша мектепке дейінгі балалар үшін білім саласына өзгерістер енгізуді, сәулеткеңістегіндегі орталықтағының жаңа талаптары бойынша жаңару қажеттігің тала петеді.*

**Түйін сөздер:** балабақша, жобалау әдісі, балабақша, типтік құрылыс, сәулет жобалау, жоспарлау шешімдері.

*This article is dedicated to the subject child's living environment, its development impact and the sign issues need kinder gardens. Modern trends in education dictates a need to upgrade the architectural environment for preschool children.*

**Keywords:** kindergartens, design method, a kindergarten, a typical construction, architectural design, planning decisions.

В раннем детстве человек начинает взаимодействовать с окружающей его средой, миром вещей. Отсюда, каков этот мир, таково и его положительное и отрицательное воздействие на процесс развития ребенка. Пространство, форма, цвет, фактура, материалы – всё формирует подрастающего человека и влияет на его личность. Важную роль в воспитании и обучении детей предметной среде отводил Иоганн Гуенрих Песталотии – швейцарский педагог, который отмечал, что материал, доступный детям для восприятия и систематического наблюдения, а также активность и самостоятельность самих детей в позиции окружающего мира, более важны, чем даже книга или слово учителя [1].

В своей «Великой дидактике» о роли предметного окружения писал и Ян Амос Коменский, чешский гуманист, педагог, которого также называли Коменусом, решительно осуждая практику обучения, при которой «учат словам ранее вещей...» [2].

Это необходимо подчеркнуть, что это огромный развивающий потенциал, которым должен воспользоваться современный архитектор и дизайнер в своих проектах, т.к. на сегодняшний день детские дошкольные учреждения стали неотъемлемой частью жизни общества. Важно отметить, что ребенок полноценно развивается лишь в том случае, если для детского развития созданы соответствующие благоприятные условия.

Обобщенная проблема организации среды детского дошкольного учреждения, приобрела в последние годы особую актуальность. Создание архитектурного пространства для дошкольных учреждений характеризуется малой типологической вариативностью, однообразием и статичностью планировочных решений, копированием «готовых» традиционных планировочных узлов.

Экономия, стремление к удешевлению стоимости строительства при возведении объектов детских дошкольных учреждений, привели к обнищанию архитектурно-художественного облика этих зданий и утрате уникальных черт объекта в интерьере.

В этой связи актуальным становится прогнозирование и развитие комплексной модели здания детского дошкольного учреждения в рамках соответствия функционально-планировочной гибкости, конструктивной рациональности, индивидуальности и оригинальности архитектурного облика, учитывая современные требования к архитектурной среде для дошкольного образования, развития ее в будущем.

Средством художественной выразительности необходимо подчеркнуть назначение детских дошкольных учреждений – быть желанным домом для детей.

Проектирование дошкольных учреждений должно идти в ногу со временем, т.к. создание эстетичного архитектурного и экологичного пространства для развития детей – это физическое и моральное здоровье нации.

Опираясь на отечественные традиции и практический опыт по организации детских дошкольных учреждений в развитых зарубежных странах, можно определить приоритеты в развитии архитектуры детских садов, выявить отличительные черты современной архитектурной среды и оценить возможность интеграции и способы адаптации некоторых планировочных решений. При этом ретроспективный анализ отечественного опыта проектирования и возведения детских садов, прошедший через архитектурные эксперименты и практику массового типового строительства, может быть, полезен при формировании современных нормативных требований и при разработке архитектурных решений детских дошкольных учреждений.

Изучение, систематизации и обобщение разнообразного и интересного материала по проектированию и строительству дошкольных учреждений проводились специалистами разных направлений. Однако они уделяют зна-

чительное внимание анализу развития архитектурного решения зданий детских садов с тем, чтобы показать, как на каждом этапе развития формировались и уточнялись требования применительно к различным типам детских учреждений, принятым к строительству в разные периоды времени. Обследуя здания, беседуя с руководителями, организуя анкетный опрос методистов, врачей яслей и детских садов, были выявлены проблемы, возникающие при эксплуатации зданий и связанные с дефектами проектирования [3].

Массовое строительство детских учреждений предопределяет использование простых и рациональных средств художественной выразительности.

Как правило, дошкольные учреждения располагаются среди жилой застройки в виде свободностоящего объема. Все фасады детских учреждений имеют одинаковое значение. Каждый из них должен быть равноценным, учитывающим любую планировочную систему застройки. Окружающая жилая застройка, различная по этажности, используемых строительных материалов, архитектуре зданий, связана с вместимостью, типом и композицией детских садов. При этом архитектура детских дошкольных учреждений должна решаться как часть единого комплекса жилой застройки. Существующие детские сады были построены в основном по типовым проектам, отличающимся объемно-пространственным решением. Однако до сегодняшнего дня нет достаточного разнообразия разработанных проектов детских дошкольных учреждений по объемно-планировочному решению для строительства их в разных условиях застройки.

В современной градостроительной практике ощущается тенденция к повышению этажности жилых домов. При увеличенном масштабе окружающих зданий проекты детских садов необходимо разработать как элемент крупного жилого массива, сохраняя специфику здания для детей, правильный масштаб всего здания и его деталей. Лучшее впечатление производит контрастное решение объемов зданий детских дошкольных учреждений по отношению к объемным жилым домам. Одно из наиболее мощных средств художественной выразительности зданий дошкольных учреждений – их общая объемно-пространственная композиция и последовательное формирование объемов, насыщенных светом и тенью [4].

Необходимо отметить, что большая часть имеющихся в Республике Казахстан построек детских дошкольных учреждений требует реконструкции. Отсутствие специфических особенностей архитектуры зданий детских центров развития, которые выявляются зрительным ориентиром, способствует возникновению депрессивного состояния у детей, апатии, которые в последующем уже у взрослого человека могут смениться проявлением агрессии.

Согласно данным Комитета по статистике РК на 2017 год в Астане приходится 328 дошкольных учреждений, которые посещают 52 998 детей, 95 из которых государственные, 2 ведомственных, 139 частных и 92 мини-центра. Охват детей дошкольными организациями в г. Астана составляет 70,9 %, в очереди в детские сады стоят 25 550 детей от 3 до 6 лет. Ежегодно в столице чис-

ленность детей дошкольного возраста увеличивается. Основными причинами для этого выступают рост рождаемости и миграционные процессы. Для устранения дефицита детских садов в столице были приняты следующие меры:

- возврат в эксплуатацию зданий бывших детских учреждений;
- строительство новых объектов, которое ведется наряду с новым строительством и расширением города;
- открытие частных детских садов с господотацией;
- открытие мини-центров развития и образования на первых этажах жилых комплексов.

Так, обеспечение дошкольным образованием всех детей Астаны потребует дополнительно 178 детских садов на 42 720 мест. И в связи со сложившейся ситуацией вопрос экономичности в проектировании и строительстве дошкольных учреждений встает на первое место [5]. Поэтому применение типовых проектов, которые активно прослеживаются в строительстве новых дошкольных учреждений в г. Астана, в данном случае является наиболее рациональным и целесообразным. Но здесь важно не повторять ошибок проектирования 70-80 годов XX века, а именно: избегать однотипности, как в объемно-планировочном, так и в архитектурно-художественном решении, а создавать выразительную, современную и разнообразную архитектурную среду, повышая эстетические параметры архитектурной среды с учетом роста социальных требований и тенденций развития общества, культуры, образования.

Например, выразительностью архитектурного облика отличается дошкольная образовательная организация «Академия» в г. Астана, построенная вдоль набережной р. Есиль в конце 2015 года на 240 детей в возрасте от 1,5 до 7 лет. Главный фасад представляет собой сочлененные зигзагообразные объемы с выделяющимися выступами кровли в стиле деконструктивизма, решенный в мозаичной отделке цветной керамической плиткой. Площадь здания составляет 4 518 кв. м. На 1 и 2 этажах расположен детский сад «Балакай», а на 3 этаже – детский центр развития «Әдемі-ау». Данное учреждение имеет развитый состав помещений и, помимо обязательных игровых и спальных помещений, включает в себя бассейн, ваннные комнаты, мини-кинотеатр, залы для занятий музыкой и гимнастикой, кабинет самопознания, компьютерный класс и даже ресторан. На территории детского сада находится парковка на 27 машино-мест.

Рассмотрение существующей сети дошкольных учреждений в г. Астана показало, что различные виды детских дошкольных учреждений дополняют друг друга и напрямую зависят от требований системы дошкольного образования, развития социально-демографической и экономической ситуации.

Что касается оценки и анализа организации внутренней и внешней среды дошкольных учреждений в г. Астана, то здесь необходимо отметить ряд существенных недостатков в организации интерьера и экстерьера.

*Организация интерьера.* В большинстве случаев организация предметно-развивающей среды в дошкольных учреждениях представляет собой набор случайных по смыслу и визуальному восприятию разностилевых эле-

ментов, не составляя единое целое [6]. Затруднение восприятия представляемой информации происходит в результате неорганизованного подхода к информационному пространству, где, как правило, материал предоставлен на листках бумаги и закреплен на стендах. Качественному решению интерьера препятствует скудный ассортимент применяемых отделочных материалов. Статичность предметной среды исключает возможность создания образной и динамичной среды, многофункционально использовать пространство.

*Организация экстерьера.* В связи с тем, что территория дошкольных учреждений, как правило, находится в глубине квартала или в условиях высокой плотности застройки, возникает ряд проблем с организацией удобных подъездов, площадок и парковочной зоны. Территориальный резерв существующих и вновь проектируемых дошкольных учреждений используется не в полную силу, характеризуется однообразием, скучностью архитектурно-художественных решений, обыденностью композиционных схем, стандартизацией оборудования, что не может должным образом влиять на развитие фантазии ребенка, оказывать стимулирующее воздействие к разным видам деятельности [7]. Форма площадок имеет в большинстве случаев прямоугольную или квадратную форму. В основном для покрытия территории применяется асфальт (для проезда) и песок (для игровых площадок) [8]. В мини-центрах на первых этажах жилых комплексов прогулочная территория зачастую отсутствует, либо не развита.

Следует подчеркнуть, что при проектировании детских садов необходимо использовать пластику в решении зданий, моделировка плоскости стены, оживленной козырьками, навесами, чередование окон разных конструкций и размеров в соответствии с внутренней структурой здания, покрытие отдельных блоков, способствующее созданию живописного контура всего здания [3].

При решении зданий необходимо использовать разнообразные строительные и отделочные материалы, декоративные элементы и цвет, так как цветовое решение интерьеров дошкольных учреждений активно воздействует на ребенка: или положительно влияет на его развитие, самочувствие, в том числе психологическое; или же мешает ребенку проявлять творческую индивидуальность, может отрицательно повлиять даже на процесс обучения. Поэтому очень важно создать визуально-комфортную цветовую обстановку.

Значимое внимание при проектировании дошкольных учреждений уделяется планировке и интерьерами групповых ячеек. Оформление интерьеров должно соответствовать организации воспитательно-образовательного процесса в детском саду и обязана соответствовать современным эстетическим требованиям. Среда интерьера должна обладать значительными возможностями для трансформации и быть динамичной, она должна привлекать ребенка своими неожиданными изменениями.

Предметы оборудования должны быть из простых, несложных конструкций, в особенности из дерева, кирпича и местных материалов, с минимальным применением пластика.

При планировке участка необходимо сохранять баланс территории, правильно зонировать участок и не нарушать размеры площадей. При размещении здания на участке большое значение имеет его ориентация и расположение выходов на участок.

Для повышения эстетических параметров внешней и внутренней среды детских садов, а также самой архитектуры объёма можно рассмотреть ряд возможностей в экологическом, функциональном, гигиеническом, психофизиологическом аспектах. Использование зеленой архитектуры, «живых» изгородей и т. д. формирует зрительные ориентиры в комплексной застройке жилого района и повышает эмоционально-пластическую насыщенность форм архитектурной среды дошкольного учреждения. Применение «зеленой» кровли в здании способствует созданию приятного внешнего облика в жилой среде микрорайона при обзоре с верхних этажей, сохраняет температурный и влажностный режим внутреннего пространства помещений ДО, защищая здание от агрессивного воздействия погодных явлений (перегрева в летнее время, промерзания – зимой) [3].

Из изложенного, можно резюмировать, что для проектирования и строительства современных зданий детских дошкольных учреждений необходимым взять за основу лучшее, тем самым совершенствовать проектные решения, избегая жесткого нормирования, которое допускает функциональную вариативность и ограничивает свободу творчества. Следует сформулировать специфические для детского центра рекомендации, касающиеся объемных сочетаний, рациональных способов организации пространства, гармонизации окружения. Тем самым улучшить внешнее и внутреннее пространство с помощью внедрения гармоничности цвето-композиционных решений, при этом, не теряя контакт с ландшафтом, следовательно, правильно подобрать цветовую гамму соответственно индивидуальной характеристики архитектурной среды.

#### *Литература:*

1. Окунь В. Введение в общую дидактику: Пер. с польского Каишкюревича Л.Г., Горина А.Г. – М.: Высшая школа, 1990.
2. Грашин А.А. Дизайн детской предметной развивающей среды. – М., 2008.
3. По материалам научного исследования Н. В. Ламеховой (Уральская государственная архитектурно-художественная академия, г. Екатеринбург). 2011.
4. Тосунова М.И., Гаврилова М.М. Архитектурное проектирование. – М., 2011.
5. Рекомендации по реконструкции и модернизации зданий дошкольных учреждений / сост. Л.А. Смывина. – М.: Москомархитектура, 1997. – 80 с.
6. Абдерезак Д. Архитектура детских яслей-садов в современных условиях АНДР (на примере городов восточного Алжира): дис. канд. архитектуры: 18.00.02 / Д. Абдерезак. – Харьков, 1984. – 184 с.
7. Козлова И.В. Организация пространства для детей – одна из задач архитектуры / И.В. Козлова // Прил. к науч.-технич. журналу «Строительные Материалы». – 2006. – № 7. – С. 1-3.
8. Проектирование элементов благоустройства. Детские площадки. Площадки отдыха. Малые сады: учеб. пособ. для вузов / сост. В.О. Сотникова. – Ульяновск: УлГТУ. – 85 с.

УДК 711.58

**Корнилова А.А.**, доктор архитектуры, профессор, г. Астана,  
КазАТУ им. С. Сейфуллина  
**Саекова Д.Ш.**, магистрант, г. Астана, КазАТУ им. С. Сейфуллина

## БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

*Отсутствие в городе парковок, увеличение городского и частного автотранспорта ведут к «захвату» общественных территорий – скверов, газонов, детских площадок, тротуаров, дворов, к загрязнению атмосферы, к ухудшению экологического состояния жилых зон, создают неблагоприятный шумовой фон. В условиях доминирования антропогенной среды и ограниченного общения с природой большое значение для жителей города приобретают «зелёные зоны», являющиеся одним из естественных факторов, который способен снизить уровень загрязнения атмосферы.*

**Ключевые слова:** город, развитие, качество, благоустройство, кварталы, фактор, рекреация, урбанизация, зона отдыха, среда.

*Қалада автотұрақтардың жетіспеушілігі, қоғамдық және жеке автотранспорттың көбеюі қоғамдық аумақтар – саябақтардың, көгалдардың, ойын алаңдарының, жаяужолдардың «жаулап алынуына», атмосфераның ластануына әкеліп, жағымсыз шу тудызады. Антропогендік ортаның басымдылығы мен табиғатпен шектеулі байланыс жағдайында атмосфераның ластануын төмендететін табиғи факторлардың бірі болып табылатын «жасыл аумақтардың» маңызы қала тұрғындары үшін өсуде.*

**Түйін сөздер:** қала, даму, сапа, жайлыландыру, орам, фактор, рекреация, кенттену, демалыс аймағы, орта.

*The lack of parking in the city, the increase of vehicles leads to the "seizure" of public areas - squares, lawns, playgrounds, sidewalks, yards, to pollution of the atmosphere, to deterioration of the ecological condition of residential areas, creates an unfavorable noise background. One of the natural factors which can reduce atmospheric pollution – the "green zones" acquires a great importance for the city residents in conditions of domination of the anthropogenic environment and limited communication with nature.*

**Keywords:** city, development, quality, improvement, quarters, factor, urbanization, recreation area, environment.

Благоустройство и озеленение является важнейшей сферой деятельности муниципального хозяйства. Именно в этой сфере создаются те условия для населения, обеспечивающие высокий уровень жизни. Тем самым создаются условия для комфортной, здоровой и удобной жизни для жителей

города, района, квартала, микрорайона. При выполнении комплекса мероприятий они способны значительно улучшить внешний облик и экологическое состояние городов, создать более эстетические, комфортные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия на улицах, в жилых районах, общественных местах (парках, бульварах, скверах, на площадях и т. д.). На современном этапе назрела необходимость системного решения проблемы озеленения и благоустройства городов [1].

Благоустройство должно удовлетворить порой несовместимые интересы пользователей каждого участка жилой территории. При этом необходимо отметить, что сегодня одной из главных проблем жилых образований является конфликт между человеком и автомобилем. Парковка автомобилей внутри двора не только затрудняет доступ жителей к озелененным пространствам, но и создает визуальный дискомфорт. Еще один важный аспект формирования жилой среды – ее адаптация к требованиям маломобильных групп населения. Создание доступной среды жизнедеятельности для инвалидов должно отражаться на проектировании и благоустройстве [2].

При современном уровне урбанизации, отделении человека от природы, очень важен вопрос озеленения и благоустройства жилых районов. Именно зеленые насаждения создают комфортные условия для проживания населения в городах. Особенно важным являются защита от газов, пыли, повышенного шумового фона при создании затененных участков. К благоустройству и озеленению также относятся создание скверов и парков, которые создают необходимые условия для прогулок и отдыха людей [3]. Именно такие «зеленые зоны» в пределах города положительно влияют на жителей, позволяя справляться со стрессом, нервным раздражением и усталостью. Немаловажную роль в городском благоустройстве занимают цветники и газоны. Они создают эстетическую красоту и благоприятную атмосферу на улицах современных городов. Они способны значительно улучшить внешний облик и экологическое состояние города, создать более эстетические, санитарно-гигиенические и комфортные микроклиматические условия во дворах при выполнении комплекса мероприятий [4].

Без благоустроенного окружения жилью не может считаться комфортным. В этом контексте исследования был использован метод качественного вторичного анализа данных. В процессе проведения исследования была разработана анкета по вопросам благоустройства дворов и проведен опрос.

Объектом стали жители г. Астана. Дата проведения опроса – 10-21 августа 2017 года. Был проведен опрос граждан от 18 лет и старше. Объем выборки – 100 респондентов.

Первым вопросом анкеты стал: «Тип дома, в котором Вы проживаете?». Выявлено: 18% опрошенных живут в частных домах, остальные 82% проживают в многоквартирных домах. Далее вопросы задавались только жителям многоквартирных домов. На вопрос: «По Вашему мнению, Ваш двор ухоженный, чистый или недостаточно ухоженный?», в целом ответ населения

был таков: 60% считают, что их дворы чистые и ухоженные, а 40% респондентов считают, что недостаточно ухоженные.

Далее респондентам был задан вопрос: «По Вашему мнению, от кого в большей мере зависит комфортность дворов: от проживающих на данной территории или от коммунальных служб?». По мнению жителей, чистота дворов зависит в равной степени от проживающих на данной территории и коммунальных служб. Следует подтвердить, что вопрос чистоты дворов остается одним из наиболее острых. Ведутся постоянные дискуссии о том, насколько добросовестно выполняют свои обязанности управляющие компании по уборке и как можно контролировать этот процесс. Однако, ответственность за чистоту двора, прежде всего, несут сами жители.

На вопрос: «По Вашему мнению, что не хватает в вашем дворе?» 34% опрошенных ответили, что недостаточно детских площадок и их оснащения, 47% ответили, что им недостаточно автомобильных стоянок и парковок. 19% респондентам не хватает озеленения и освещения. Житель крупного города воспринимает среду, начиная от порога дома, попадая в среду жилой застройки. И, конечно же, ему небезразлично ее состояние. С раннего детства ребенок привыкает к окружающей обстановке, на его воспитание влияет та жилая среда, в которой он делает свои первые шаги. Это может быть полуразрушенная песочница, сломанная скамья или цветочная клумба на фоне аккуратного мощения. На территории жилого двора находятся различные социальные группы: матери с детьми, недовольные близостью проезда с интенсивным автомобильным движением и загазованностью участка; владельцы автомобилей, которым необходимы охраняемые стоянки; люди пожилого возраста, которым нужно тихое место для общения; жители, нуждающиеся в местах для выгула собак.

Для определения удовлетворенности различных групп населения благоустройством города Астана, в работе были изучены оценки горожан по вопросам развития города в области озеленения и благоустройства.

В данном случае опросили следующую совокупность респондентов – 50% составляли респонденты от 18 до 30 лет, а 50% - от 45 и старше. По полу респонденты распределились следующим образом: лиц мужского пола оказалось 46%, лиц женского пола – 54%. В числе опрошенных большую часть составляли люди с высшим образованием (72%), с большим отрывом (23%) оказались люди со средним специальным образованием, 5% составили респонденты со средним образованием. По семейному положению респонденты разделились следующим образом: 52% состояли в браке, 34% являлись неженатыми (не замужем), и 14% в разводе.

Следующим этапом исследования первого блока программы является оценка благоустройства в г. Астане.

На вопрос: «Как Вы оцениваете изменения, происходящие в благоустройстве городской среды?» 29% опрошенных ответили, что изменений не наблюдается, изменяется в лучшую сторону 67% и изменяется в худшую сторону – 4%. Мнения среди поколений в этом вопросе практически сошлись.

Таким образом, молодое и старшее поколение г. Астаны ощущает положительные изменения в городе по благоустройству территории.

Оценивая благоустройство города Астана, респонденты высказали следующие мнения: 68% респондентов оценивают благоустройство Астаны как хорошее, 27% – удовлетворительно, 5% – неудовлетворительно. Люди старшего поколения оценивают благоустройство города как удовлетворительно на 8% выше, чем младшее поколение. Данные двух возрастных групп близки к средним значениям. Город выступает формообразующим фактором жилого пространства, в котором протекает жизнедеятельность человека. Взаимоотношения города и человека определяются такими значимыми характеристиками, как благоустройство, состояние внутридворовых дорог, наличие спортивных и детских площадок, озеленение и т. д.

Далее респондентам было предложено оценить состояние элементов благоустройства. Это были детские площадки, озеленение, наличие спортивных площадок, скамеек и цветников, устройство бордюров, состояние тротуаров, освещение, наличие урн. Следует отметить, что ответы по возрастным группам близки друг к другу. Так, 26% респондентов оценили состояние бордюров и скамеек как хорошее. По детским площадкам 22% респондентов отметили их хорошее состояние, далее идут спортивные площадки – 18%, оценили в хорошем состоянии тротуары и освещение – 12%, зелёные насаждения – 14%, а меньше всего в хорошем состоянии в городе, по мнению респондентов, являются цветочные клумбы – 8%. Мнения разделились в оценке «плохо» и «удовлетворительно», они, приблизительно, в одинаковом положении по всем пунктам.

По второму блоку выясняли комфортность городской среды в целом. Известно, что образ города состоит из совокупности элементов, образуя своеобразную систему, и каждый из этих элементов способен в той или иной степени оказывать влияние на комфортность городской среды.

На вопрос, какие проблемы города на современном этапе являются актуальными, респонденты отметили две основные проблемы: недостаточное количество парковок – 60% и недостаток благоустроенных территорий (клумб, газонов на улицах и недостаточное количество скверов и парков) – 40%. Далее респонденты отметили, что в Астане высокая плотность застройки – 40%, плохие сливные коммуникации – 29%, грязные улицы – 31%. В возрастных группах проблема парковок разделилась поровну. Таким образом, недостаток парковок в Астане является самой актуальной проблемой.

Далее респондентам был задан вопрос: как Вы считаете, насколько важна степень озеленения и благоустройства г. Астана? Для большинства горожан степень благоустройства «важна» и «очень важна» – 45% и 50% соответственно. И лишь 5% затруднились ответить на данный вопрос. Это оказались представители старшего поколения. Необходимо подчеркнуть, что благоустройство города связано с градостроительством и является одной из его основных составляющих. Уровень благоустройства оказывает значительное влияние на комфортность городской среды.

На вопрос: как Вы думаете, что необходимо сделать для повышения качества благоустройства городской среды, респонденты считают, что первым действием должны быть реконструкция парков и создание новых парков, создание современных элементов городского дизайна и дополнительного озеленения – 39%, благоустройство дворов – 28%, строительство многоуровневых парковок – 22%. Часть респондентов отметили, что следует освободить улицы и фасады домов от избыточной рекламы, улучшить и создать новые велодорожки, улучшить освещение улиц в тёмное время суток – 11%.

При беседе с жителями г. Астаны было выявлено, что условия для прогулок пенсионеров, прогулок с детьми, места для занятий спортом и для выгула домашних животных, для семейного отдыха не отвечают современным требованиям и респонденты отметили, что «нуждаются в улучшении».

При проведении анкетирования городского населения была попытка узнать об участии горожан в мероприятиях по озеленению и благоустройству, и будут ли они принимать участие в таких мероприятиях. Результаты показали, что чуть больше половины (54%) не принимали участие и не будут, 38% принимали и только 8% затруднились ответить на этот вопрос. Сравнивая возрастные группы, можно отметить, что старшее поколение чаще принимало участие в таких мероприятиях (62%), чем молодое (38%).

Респонденты с неохотой отвечали на вопрос, касающийся пожеланию органам местного самоуправления в области благоустройства и озеленения города. Но можно выделить несколько схожих, по сути, популярных ответов. В большинстве случаев горожане желали органам самоуправления: прислушиваться к мнению жителей, рационально использовать бюджет, уделять больше внимания состоянию улиц и дорог, следить за проведенной работой, стабилизировать ситуацию с экологией. Ещё один вопрос был посвящен предложениям по озеленению города, и, в основном, были получены такие ответы: увеличение количества фонтанов и цветников, улучшить парковочное пространство, создание велодорожек.

В результате проведенного исследования следует отметить, что для жителей города Астана очень важно видеть результаты работ по благоустройству и озеленению города. Благоустройство и озеленение города на современном этапе приобретает особую значимость в связи с повышением антропогенных нагрузок, дискомфорта архитектурной среды из-за загрязнения воздушного бассейна выбросами автотранспорта и промышленных предприятий [5]. При выполнении комплекса мероприятий по благоустройству и озеленению значительно улучшится внешний облик городов, экологическое состояние, будут созданы более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия в жилых кварталах, парках, бульварах, скверах, на площадях и на улицах. Сохранение и оздоровление среды, окружающей человека в городе, создание в городе условий, оказывающих благотворное влияние на психофизическое состояние человека, что особенно важно в период интенсивного роста города, развития всех видов транспорта, увеличение с каждым годом тонуса городской жизни является весьма важной проблемой не только Астаны, но всех городов Республики Казахстан.

**Литература:**

1. Напалков Н.В. Озеленение городов и сел Среднего Поволжья – Казань: Татарское книжное издательство, 2011. – 175 с.
2. Степановских А.С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 751 с.
3. Пеленкова М.Г. Ландшафтно-экологический подход в организации использования земель города Тюмени / М.Г. Пеленкова, А.А. Матвеева // Актуальные проблемы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. науч. ст., сб. мат. I Международной студ. науч.-практ. конф. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2016. – 697 с.
4. Николаевская И.А. Благоустройство территорий / И.А. Николаевская. – М.: Академия, 2006. – 272 с.
5. Ecocity. Book 1. A better place to live// Edited by: Philine Gaffron, Gé Huismans, Franz Skala// Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Vienna, 2005. – 92 p.

УДК 726.05

Маселов Ж.М., магистрант ФА, КазГАСА.

Исходжанова Г.Р., канд. арх., акад. проф., КазГАСА

### **НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕМОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В КАЗАХСТАНЕ И В МИРЕ**

*В статье рассматриваются результаты сравнительного анализа мемориальных комплексов в современной казахстанской и мировой практике. Анализ проводился в рамках диссертационного исследования автора и в данной статье опущен. Приводятся выявленные тенденции характерные для отечественного и зарубежного опыта. На основе сравнения выявленных тенденций предлагаются рекомендации для архитекторов-проектировщиков, работающих в данной области.*

**Ключевые слова:** мемориальный комплекс, архитектура, современные тенденции, рекомендации.

*Мақалада қазіргі заманғы қазақстандық және әлемдік тәжірибеде ескерткіш кешендердің салыстырмалы талдауының нәтижелері қарастырылады. Талдау авторлық диссертациялық зерттеу шеңберінде жүргізілді және осы мақалада қарастырылмады. Белгіленген тенденциялар отандық және шетелдік тәжірибеге тән. Танылған үрдістерді салыстыру негізінде, осы салада жұмыс істейтін сәулетшілер-дизайнерлерге ұсынымдар ұсынылады.*

**Түйін сөздер:** мемориалдық кешен, сәулет, қазіргі заманғы үрдістер, ұсыныстар.

*The article considers the results of a comparative analysis of memorial complexes in modern Kazakhstan and world practice. The analysis was carried out in the framework of the author's dissertation research and is omitted in this article. The revealed tendencies are characteristic for domestic and foreign experience. Based on the comparison of identified trends, recommendations are offered for architects-designers working in this field.*

**Keywords:** memorial complex, architecture, modern trends, recommendations.

В связи с развитием мемориальных комплексов (далее – МК) на сегодняшний день существует достаточно большое разнообразие как в их типологии, так и в стилистике, использованных архитектурных метафорах [1, с. 262]. Тем не менее, присутствуют определенные закономерности, присущие наиболее выдающимся примерам этого направления зодчества. Для того чтобы проиллюстрировать современные тенденции в строительстве МК, в данной статье будут приведены результаты анализа, проведенного в рамках диссертационного исследования, выполняемого автором, основанного на примерах, осуществленных МК, а также проектных предложений, относящихся к XXI веку. При анализе и описании выбранных объектов в данном исследовании преследовалась цель охватить наиболее популярные направления в данной сфере, а также представить определенный спектр планировочных, объемно-пространственных и стилистических решений.

Одной из целей проведенной исследовательской работы является формирование общих выводов и рекомендаций, основанных на мировом опыте проектирования МК. В связи с этим наиболее целесообразным представляется не обширное изучение многочисленных примеров, а выборочный анализ наиболее выдающихся, заметных и успешных произведений.

Таким образом, при выборе примеров полагались на следующие основные критерии:

- участие в проектировании объекта знаменитых профессиональных архитекторов;
- победы и получение наград в различных архитектурных конкурсах;
- затрагивание глобальных или оригинальных тем, которые успешно иллюстрируют современные тенденции.

Кроме того, были охвачены крупнейшие страны мира такие, как США, Канада, Евросоюз, Китай, Россия, чтобы исключить региональные особенности, в качестве глобальных трендов.

Для проведения анализа всего было выбрано десять проектов, отвечающих вышеизложенным критериям (рис. 1) [2]. На основе анализа рассмотренных примеров удалось выявить некоторые закономерности, присущие всем или большинству проектов. Эти закономерности касаются тематической направленности, мест расположения, стилистики, используемых материалов и некоторых общих пространственных приемов.

Во-первых, стоит отметить, что многие мемориалы посвящаются второй Мировой войне или событиям, связанным с ней. В частности, одной из распространенных тем является трагедия геноцида еврейского народа. Тот факт, что мировая война действительно коснулась всей планеты, позволяет находить темы, затронутые ею практически во всех странах мира.

Другой глобальной проблемой, к которой обращаются по всему миру в последние десятилетия, стал терроризм и его последствия. Наибольшее внимание, естественно, уделяется со стороны наиболее пострадавших от этой угрозы стран таких, как США. Например, имеется множество мемориалов, посвященных теракту 11-го сентября.

Так же можно заметить, что именно на глобальные темы чаще всего строятся наиболее крупные мемориальные комплексы, что можно объяснить широкой политической и финансовой поддержкой подобных проектов. В то же время обращается достаточное внимание и на локальные, региональные исторические темы.

В стилистике рассмотренных объектов можно выделить преобладание следующих направлений: брутализм, минимализм, деконструктивизм, органическая архитектура. Причем вне зависимости от стиля прослеживается определенная сдержанность, лаконичность решений и приемов.

Одним из наиболее явных обобщающих факторов является набор используемых материалов. За редким исключением используются природный камень, бетон, стекло, металл, вода (в благоустройстве окружающей территории). Причем следует отметить, что материалам придаются естественные цвет и фактура. Таким образом, гамма применяемых цветов также очень сдержана – холодные или теплые оттенки серого, коричневого цветов разной яркости, от черного до белого.

Были отмечены распространенные архитектурно-пространственные приемы. Достаточно часто для организации входной группы или экспозиционных залов используются подземные пространства. В крупных и значимых мемориальных комплексах практически не используются скульптурные композиции, эмоциональное воздействие которых заменяется драматическими пространственными приемами. Большое значение придается использованию сохранившихся фрагментов исторической среды (в случаях, когда комплекс привязан к соответствующей территории).

Таким образом, на сегодняшний день мировая практика проектирования и строительства мемориальных комплексов обладает достаточно четко сложившимися тенденциями, соответствие которым может положительно сказываться на выполнении мемориальным комплексом своей роли как социально-значимого объекта.

Так, многочисленные эксперименты в казахском мемориальном зодчестве имели место во второй половине XIX – начале XX века, в этот период возникло очень большое разнообразие форм, в том числе и достаточно причудливых, а также и таких, которые имели сходство в своей пространственной структуре с древними мемориалами [3, с. 5-6].

Для проведения анализа было также проведено изучение современного отечественного опыта проектирования и строительства мемориальных комплексов, а также его сравнение с мировыми тенденциями. На основе этого сравнения были сформированы рекомендации для проектировщиков в данной области [4, с. 268].

К сожалению, выдающихся произведений, широко признанных мировым архитектурным сообществом, среди современных МК Казахстана нет, что, в свою очередь, делает еще более актуальным поиск путей для исправления этой ситуации. Поэтому в исследовании рассматривались примеры достаточно крупных и значимых МК и монументов в Казахстане. Для более

широкого понимания сложившегося положения выбирались МК разных тематик и типов. В итоге было выбрано десять объектов, расположенных в различных частях Казахстана. Из них пять имеют в качестве ядра композиции монумент, два – музейного типа, и в четырех остальных используется образ мавзолея. Все они были построены в период независимого Казахстана, непосредственно связаны и иллюстрируют сегодняшнюю практику (рис. 2) [5].

Анализ объектов проводилось по тем же критериям, что и для примеров из мировой практики.

Изученный материал и сравнительный анализ проектов позволил выявить следующие тенденции, присущие мемориальным комплексам Казахстана:

- основными темами являются известные люди прошлого, региональные трагедии;

- стилистические направления – неоклассицизм, модернизм;

- наиболее часто используемые материалы – металл, кирпич, натуральный камень;

- цвета: от яркого красного гранита, кирпича и позолоты до черного гранита и бронзы;

- архитектурно-пространственные приемы: использование форм, которые присущи архитектуре региона, раскрытие содержания за счет художественных средств – скульптуры, барельефов, использование симметричной осевой композиции и др.

Подводя итоги, можно сказать, что в подходах к проектированию мемориальных комплексов в Казахстане и в мировой практике имеются существенные отличия. Эти отличия имеют разный характер и влияние на востребованность современных мемориалов среди населения республики и туристов. Одни определяют региональную идентичность проектируемых комплексов и могут считаться положительными, другие являются следствием архаичных, консервативных устоев, не совместимых с современными жизненными реалиями и должны быть осмыслены и, по возможности, исправлены. Такие решения требуют дальнейшего сравнительного анализа выявленных тенденций в рамках современных теоретических представлений о развитии мемориальных комплексов.

#### *Литература:*

1. *Quentin Stevens, Karen A. Franck, Memorials as Spaces of Engagement: Design, Use and Meaning, Routledge. – 2015. – 262 с.*
2. *Историко-революционные памятники СССР. Краткий справочник. – М., 1972; Советская скульптура наших дней [сб.]. – М., 1973.*
3. *Байтенов Э.М. Мемориалы юга Сары-Арка (к проблеме реликтовых и вновь возникших форм) г. Алматы// Вестник КазГАСА. – 2016. – № 4(62). – С. 5-6.*
4. *Ибраев Б. А. Возрождение мифологии: Коркыт Ата – Заратуштра / Круговые танцы: Природа-Человек-Космос: коллективная монография / М-во культуры и духовного развития Респ. Саха. – Якутск: Офсет, 2014. – 268 с.*
5. *Мемориальные сооружения/ М. Н. Соколов// [Большая советская энциклопедия](#) : [в 30 т.] / гл. ред. [А. М. Прохоров](#). – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969. –1978.*

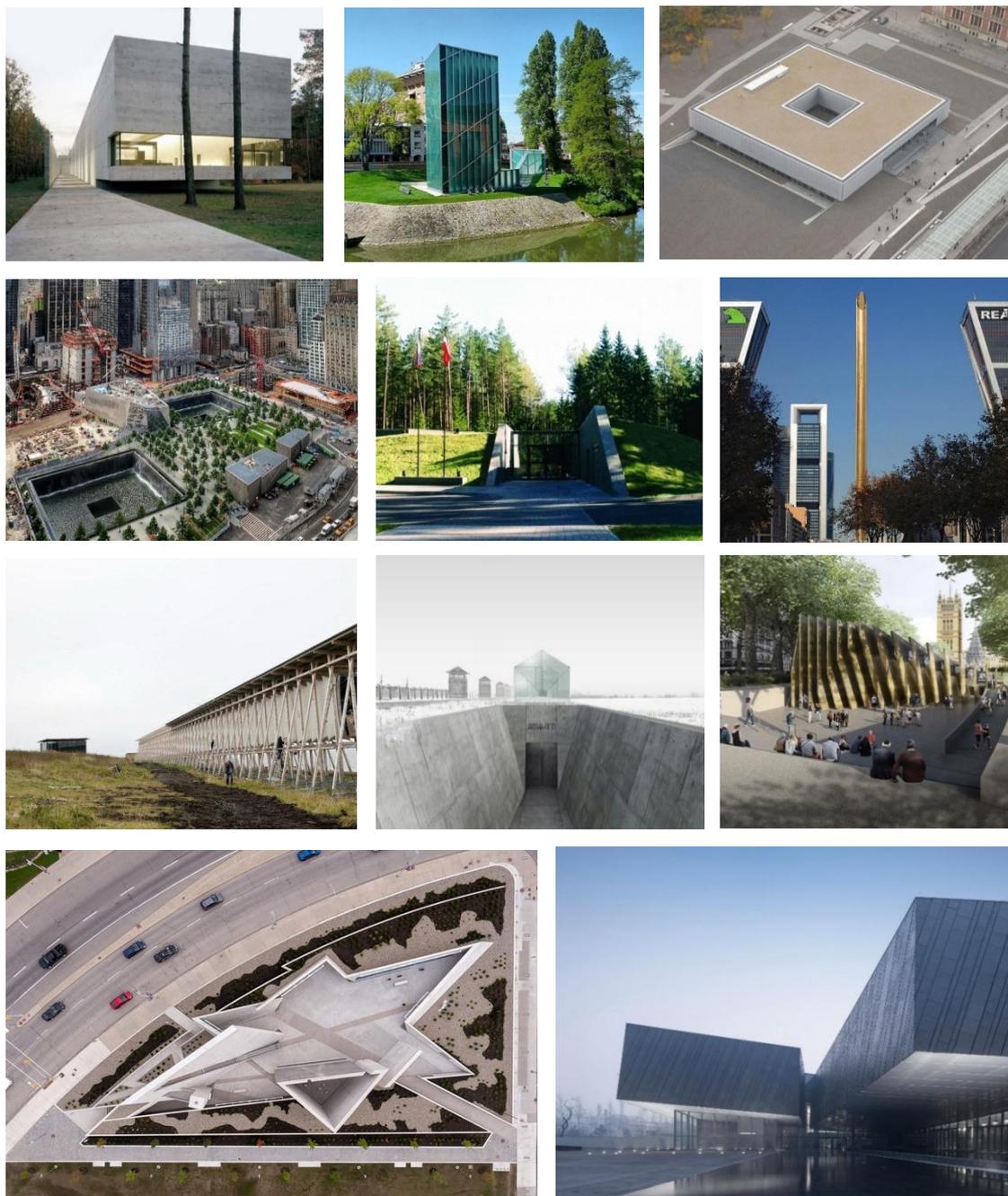


Рис. 1. Современные мемориальные комплексы мира:

Мемориальный архивный центр Берген-Бельзен, Мемориал «Память и свет», Мемориальный комплекс «Топография террора», Национальный мемориал 11 сентября, Мемориальный комплекс «Катынь», «Обелиск», Мемориал сожженным ведьмам в Финнмарке, Мемориальный комплекс Освенцим, Мемориал жертвам Холокоста в Лондоне, Национальный мемориал жертвам холокоста в Оттаве, Выставочный зал доказательств преступлений японских захватчиков



Рис. 2. Современные мемориальные комплексы Казахстана:

Мемориальный комплекс жертвам репрессий «Алжир», Мемориальный комплекс Коркыт-ата, Мемориальный комплекс Абая и Шакарима, Мемориальный комплекс Карасай и Агынтай батыров, Мемориал Кобланды батыра, Мемориальный комплекс «Батыр бабалар», Мавзолей Кабанбая батыра, Монумент «Сильнее смерти», Монумент «Отан коргаушылар»

УДК 621.3:728

**Садвокасова Г.К.**, научный руководитель, канд. арх.ассоц.проф.  
**Жаутикбаев М.Е.**, магистрант, гр. МАрх 17-1, КазГАСА

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ В АРХИТЕКТУРЕ**

*В статье рассматриваются вопросы внедрения экологичного подхода к формированию архитектуры энергоэффективных многофункциональных жилых комплексов. Переход к принципам устойчивого развития городской среды необходим для повышения уровня жизни горожан.*

**Ключевые слова:** многофункциональный жилой комплекс, городская среда, жилищная застройка, устойчивое развитие.

*Мақалада энергия үнемдейтін көп функционалды тұрғын үй кешендерінің архитектурасын қалыптастыруға экологиялық көзқарасты енгізу мәселелері қарастырылады. Қалалық ортаны тұрақты дамыту принциптеріне көшу азаматтардың өмір сүру деңгейін жақсарту үшін қажет.*

**Түйін сөздер:** көп пәтерлі тұрғын үй кешені, қалалық орта, тұрғын үй құрылысы, тұрақты даму.

*The article considers the issues of introduction of the ecological approach to the formation of the architecture of energy-efficient multifunctional residential complexes. Transition to the principles of sustainable development of the urban environment is necessary to improve the standard of living of citizens.*

**Keywords:** multifunctional residential complex, urban environment, residential development, sustainable development.

Современные многофункциональные жилые комплексы в условиях стремительно развивающихся урбанизированных территорий нуждаются в новых подходах [1]. Помимо удобства и красоты проекты массового жилищного строительства должны отвечать требованиям энергоэффективности, экономичности (в том числе и расход воды), соответствовать принципам формирования устойчивой среды. Немаловажным фактором является так называемая «социальная устойчивость», охватывающая социальную инфраструктуру, демографию и социальную интеграцию [2]. Многофункциональный высотный жилой комплекс является одной из перспективных (эффективных с точки зрения использования территории) градообразующих форм застройки, позволяющий создавать визуальные ориентиры и связи в городской среде [3].

Сокращение свободных селитебных территорий города вследствие активного процесса урбанизации вынуждает повышать интенсивность застройки

путем увеличения плотности, что приводит к социально-психологическому ухудшению городской среды [3]. Социальная устойчивость среды и развитие сообществ являются важным фактором, определяющим дальнейшую жизнеспособность городов, так как от этого зависит качественное преобразование городского пространства и повышение уровня жизни. Существуют положительные примеры, которые демонстрируют устойчивость среды и приемлемость социально-психологической атмосферы, например, проект «Solairе», расположенный в Battery Park City (г. Нью-Йорк, США) и «The Helena» (г. Нью-Йорк, США). Устойчивость данных объектов достигнута за счет грамотного проектирования, направленного на сохранение ресурсов, биоклиматического дизайна и применения инновационных технологий.



Рис. 1. Проект «Solairе», расположенный в Battery Park City (г. Нью-Йорк, США)

Проект «Solairе», расположенный в Battery Park City (г. Нью-Йорк, США), отвечает основным принципам формирования архитектуры энергоэффективных высотных жилых зданий: применяются солнечные панели, эффективно внедряется озеленение, используются высокоэффективные технологии (рис. 1) [4].

Office for Design & Architecture (ODA) разработали один из самых глобальных проектов по доступному жилью в Нью-Йорке. Площадь строительства составила 1200 000 квадратных футов вдоль набережной Лонг-Айленда на острове Хантерс-Пойнт (рис. 2) [5]. Две вертикальные башни уравниваются плавным каскадом модулей смешанной этажности, создавая силуэт ступенчатой формы в виде колоссальной перевернутой арки. Это позволило активно внедрить в многофункциональный жилой комплекс зеленые кровли и организовать две городские плантации.



планировочные характеристики здания направлены на качественное использование пассивной солнечной энергии, создание естественной вентиляции и максимально эффективное использование дневного света. Предлагается внедрение вертикального озеленения и создание ландшафтных пространств внутри объектов для улучшения качества воздуха в помещениях и контроля микроклимата [6].

К основным принципам формирования архитектуры энергоэффективных высотных жилых зданий следует отнести:

- 1) доступность маломобильных групп населения, пешеходов и велосипедистов;
- 2) эстетичность среды в целом (здание, ландшафт, сообщество и т.д.);
- 3) экономическую эффективность (затрагивающую не только процесс строительства, но и эксплуатации);
- 4) потенциальную эксплуатационную функциональность в контексте времени (предвидеть изменения информационных технологий и других строительных систем);
- 5) производительность и здоровье (проектирование жилой среды как единой системы «здорового дома» – отсутствие чрезмерного шума, сквозняков, тепловых и влажностных характеристик);
- 6) безопасность (электробезопасность, эргономика, предотвращение несчастных случаев и т.д.);
- 7) сохранение исторического контекста территории («дух места») [7].

Успешную реализацию инновационных проектных решений жилых комплексов, отвечающих стратегии зеленого строительства можно рассмотреть на примере призеров конкурсов «International Architecture Competition. New York Affordable Housing Challenge» («Нью-йоркское доступное жилье») и «Pixel Home Competition» 2017 года. Основным девизом конкурса «International Architecture Competition. New York Affordable Housing Challenge» можно назвать принятие ответственности архитектуры в процессе формирования качественной среды, отвечающей потребностям современного общества, учитывающей экономику, культуру, социум и т. д. Приведенные ниже объекты успешны в плане создания устойчивой среды благодаря учету актуальных требований, формирующих современный городской опыт. Премия 2017г. International Architecture Competition. New York Affordable Housing Challenge. Первое место присуждено проекту «United States» (авторы проекта: Lap Chi Kwong, Alison Von Glinow). В проекте «United States» за основу концепции приняты несколько простых модульных элементов (круг, квадрат и прямоугольник), объединенных в единое целое позволяющее создавать пространства для общественного взаимодействия и внедрить озеленение (рис. 3) [7].

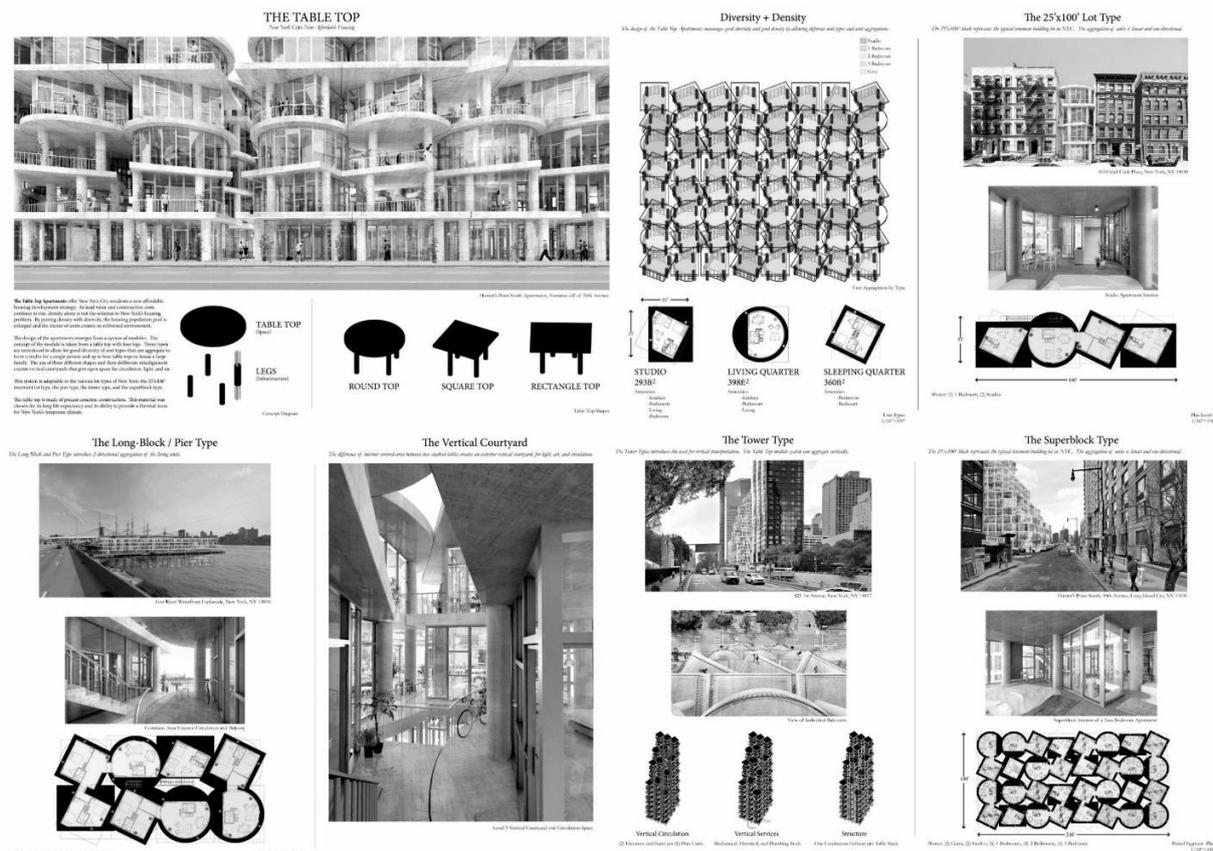


Рис. 3. Первое место конкурса 2017г. International Architecture Competition. New York Affordable Housing Challenge. «United States» (г.Нью-Йорк, США)

Второе место присуждено проекту «Out-Of-Site» (авторы проекта: Peter Wong, Christopher Jarrett, Nazinin Modaresahmadi, Robert Stubbs) (рис. 4) [7].

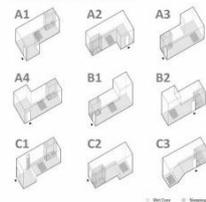
Здесь присутствуют модули, созданные на основе концептуальной единицы Ле Корбюзье. Благодаря разнообразным комбинациям авторы сформировали уникальное архитектурное пространство, насыщенное естественным светом, активно заполненное озеленением и общественными зонами. Внутренние дворики «социализируют» архитектурный объем, стимулируя взаимодействие людей между собой. Данный объект отвечает внедряемой в энергоэффективную архитектуру стратегии «более крупных пустот», для максимального использования дневного света, а также внедрении внешней среды (улицы, города) во внутреннюю структуру жилого комплекса.

Гонконгский конкурс International Architecture Competition Hong Kong Pixel Homes 2017г. привносит новые типологические идеи проектирования многоквартирного жилья в условиях повсеместной урбанизации и увеличения плотности населения. Целью данного конкурса можно считать стремление в привлечении концептуальных идей, ломающих сложившиеся модели проектирования жилья. Тем самым организаторы пытаются выявить решения, которые смогут препятствовать сложившимся проблемам перенаселенных городов (усиление экономического и социального неравенства, ухудшение экологии и т. д.).

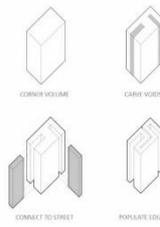
**OUT OF SIGHT**  
A CASE FOR AFFORDABLE SPACES IN THE CITY

THIS PRACTICAL CONCEPT PROPOSAL EXPLORES THE NOTION THAT ORGANIC DESIGN CAN LEAD TO LARGE SCALE EFFECTS BY USING AN AFFORDABLE HOUSING UNIT THAT ADAPTS TO VARIOUS URBAN CONTEXTS. THE APPROACH FOCUSES ON THE DESIGN OF A HOUSING UNIT THAT SCALABLY POPULATES DIFFERENT URBAN CITY CONTEXTS, INCLUDING CORNERS AND ALTERNATIVE BUILDING TYPES TO EMERGE. THE BASIC "U" SHAPED CONFIGURATION OF HOUSING IS PRESENTED ON A PERCEPTION OF SPACE THAT IS "OUT-OF-SIGHT" OR "OUT-OF-CONTEXT". THIS VISUAL EFFECT EXPANDS THE IMPRESSION OF THE INTERIOR BEYOND NORMAL EXPECTATIONS AND ADOPTS THE CONTEMPORARY CHARACTER TYPICAL OF MOST MICRO DEVELOPING PROPOSALS.

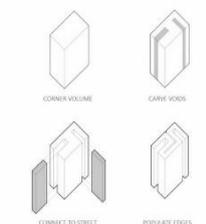
AS IDEAL HOUSING-UNIT TYPE TO PROMOTE, IT REINVENTS SPACE OVER SQUARE FOOTAGE. IN INDISTINGUISHABLE BUILT ENVIRONMENT BUILDINGS, THIS IS OCCUPANCY OF DESIRABLE PLACES IN THE CITY BY VIRTUE OF ITS ADAPTED CHARACTERISTICS. BEYOND THE BOUNDING PRESENCE AS AN URBAN STRUCTURE, THE CONCEPTUAL STRATEGY IS DEMONSTRATED IN THREE NEW URBAN CONDITIONS THAT TEST THE VIABILITY OF THE DESIGN AS A 32-STORY URBAN CORNER, AS A 5-STORY URBAN TOWERBLOCK, AND AS A MULTI-LAYERED, HORIZONTAL, UNIT STRIP ALONG THE EAST RIVER.



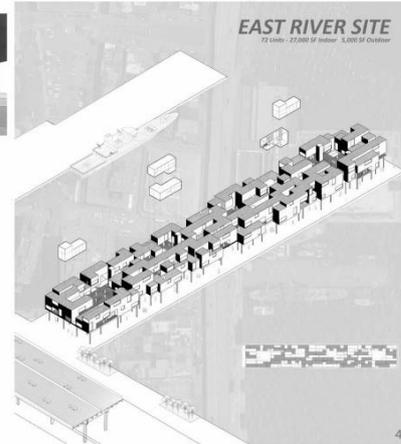
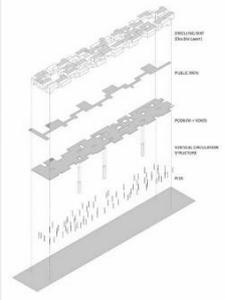
A REVISED METHOD FOR REGULATING PROPORTIONAL SPACE WITH A BIT EXTRA



UNITED NATIONS SITE  
108 Units - 40,000 SF Indoor - 6,000 SF Outdoor



UNITED NATIONS SITE  
108 Units - 40,000 SF Indoor - 6,000 SF Outdoor



EAST RIVER SITE  
72 Units - 23,000 SF Indoor - 5,000 SF Outdoor

Рис. 4. Второе место конкурса 2017г. International Architecture Competition. New York Affordable Housing Challenge. «Out-Of-Site» (г. Нью-Йорк, США)

Первое место конкурса Hong Kong Pixel Homes 2017г. получил проект «Towers within a Tower United States» (авторы проекта: Lap Chi Kwong, Alison Von Glinow, Kevin Lamuyktseung) (рис. 5) [8]. Представленное предложение кардинально пересматривает понятие типичной проектной единицы. Каждый из блоков объединяется по вертикали, создавая мобильный модуль, который возможно адаптировать под различную ситуацию. Большое внимание уделено естественному освещению, организовано внутреннее «дворовое» пространство. Сложносоставное пространство стимулирует социальное взаимодействие жильцов.

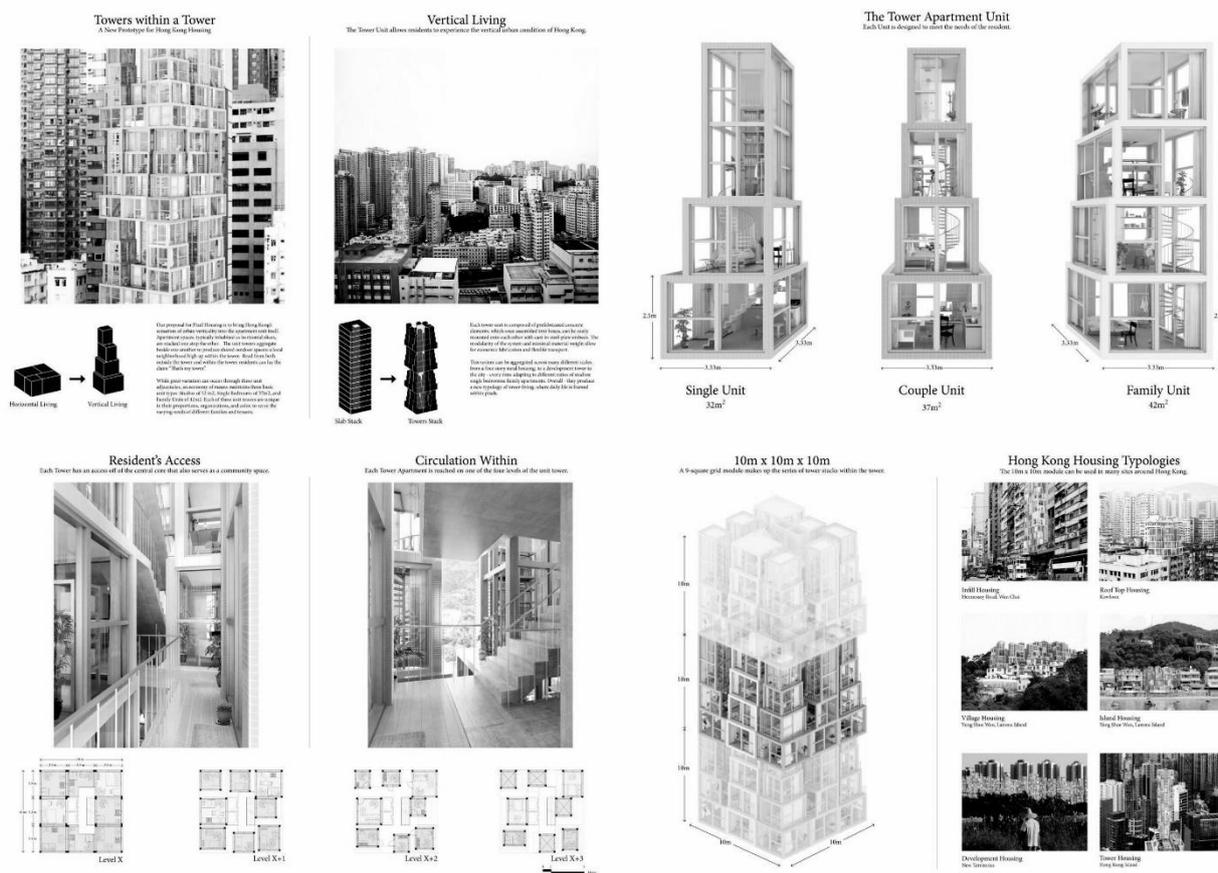


Рис. 5. Первое место конкурса International Architecture Competition Hong Kong Pixel Homes 2017г. Проект «Towers within a Tower United States»

Второе место конкурса Hong Kong Pixel Homes 2017г. получил проект «Vertical Village France» (авторы проекта: François Chantier, Maria Fernandez) (рис. 6) [8]. Смелый подход в решении внутренней типологии жилого объекта привлек внимание экспертов возможностью создания своеобразной «вертикальной деревни» в масштабах крайне урбанизированной среды Гонконга. Применение силуэтных линий, имитирующих двухскатную кровлю, позволяет разнообразить визуальный ряд фасада, заложить террасы сады и мансарды с возможностью естественного освещения. Концепт-проект возвращает человеческий масштаб, нанизав «домики» на вертикаль. Крайне интересно внутреннее наполнение объекта, «пустоты» между объемами предлагается заполнить озеленением.

Проблемы перенаселения, транспортной загруженности, дефицита строительных площадей и т. д. переживают многие города мира. Переход к принципам устойчивого развития городской среды необходим для повышения уровня жизни горожан. Проектирование так называемых «умных городов» возможно в случае применения современных принципов энергоэффективности, экономичности и социальной устойчивости при проектировании multifunctional жилых комплексов.

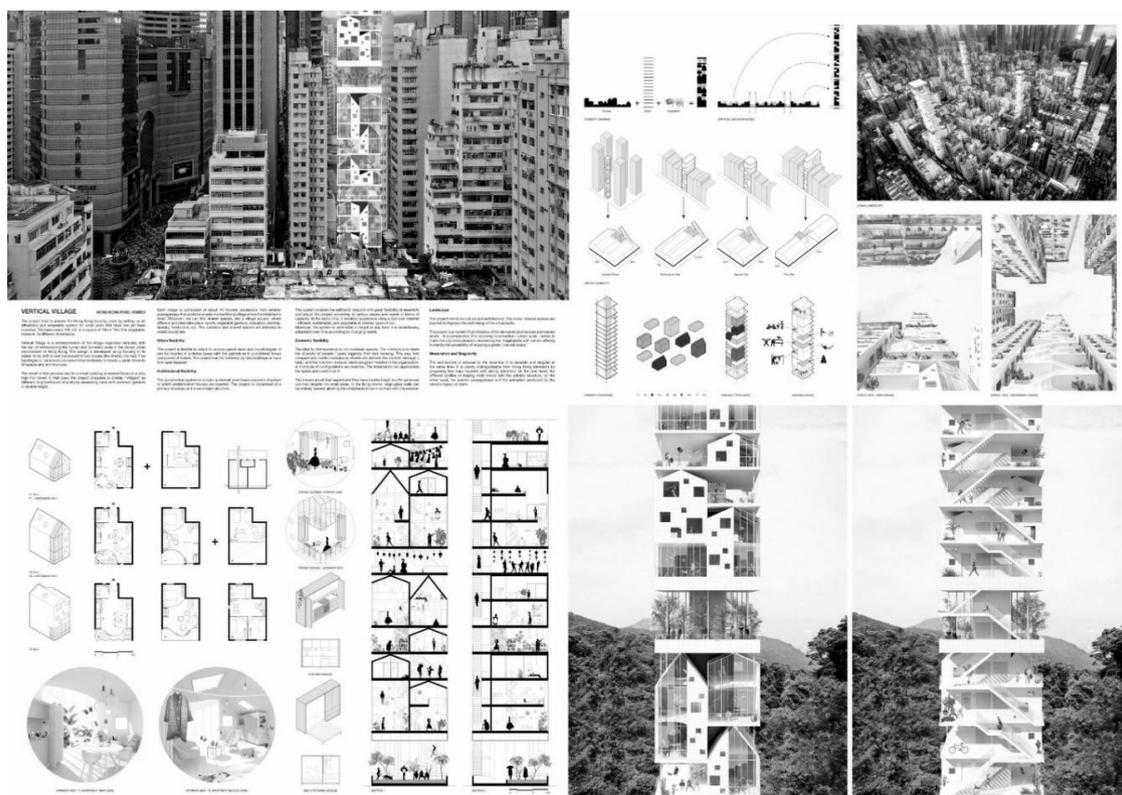


Рис. 6. Второе место конкурса International Architecture Competition Hong Kong Pixel Homes 2017г. Проект «Vertical Village France»

#### Литература:

1. Катаева А. Р. Формирование экологического каркаса как принцип устойчивого развития городской среды / А. Р. Катаева // Архитектон: известия вузов. – 2012. – № 38 стр. 22-41 (Приложение). – Режим доступа: (<http://archviz.ru/2012/22/41/>.)
2. Нарбут Н.А. Стратегия формирования экологического каркаса городской территории (на примере Хабаровска) / Н.А. Нарбут, Л.А. Антонова и др. – Владивосток-Хабаровск: ДВО РАН, 2002. – С. 52
3. Григорьев И. В. Типологические особенности формирования высотных многофункциональных жилых комплексов: Дис. ... канд. архитектуры/ И.В.Григорьев. – М.: МАрХИ, 2003. – 232 с.
4. Мир М. Али, Пол Дж. Армстронг, «Green Design of Residential HighRise Buildings in Livable Cities» (Зеленый дизайн высотных жилых зданий в мегаполисах) доклад симпозиума IBS/NAHB г. Орlando, Флорида в 2008 г. – С. 14-28 (Приложение). – Режим доступа: (<http://ctbuh.org/Portals/0/Repository/Green>)
5. ODA выбрала проект крупнейшего доступного жилищного проекта в Нью-Йорке (<https://www.archdaily.com/457986/oda-chosen-to-design-largest-affordable-housing-project-in-new-york>)
6. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных жилых зданий: Диссертация на соискание ученой степени канд. арх. – М., 2007. – 142 с. (Приложение).
7. Международный конкурс архитектуры «Нью-Йорк доступное жилье» (<https://newyorkhousingchallenge.beebreeders.com>)
8. Международный конкурс архитектуры «Гонконгские пиксельные дома» (<https://hongkongpixelhomes.beebreeders.com>)

УДК 72.04: 628.974.8 (045)

**Хоровецкая Е.М.**, кандидат архитектуры, доцент  
**Сарсембаева Д.Е.**, докторант КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

## **СВЕТОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ, УСИЛИВАЮЩИЙ ВОСПРИЯТИЕ АРХИТЕКТУРЫ ЗДАНИЙ**

*В данной статье рассматриваются основные критерии освещения, приводится опыт применения свойств света в архитектуре древнего и современного периода. Затрагивается необходимость активного применения выявленных критериев успешного освещения в архитектуре зданий.*

**Ключевые слова:** архитектурная среда, освещение, свойства, особенности.

*Мақалада жарық түсу ерекшеліктері қарастырылады, нұр сипатының қолдану тәжірибесін ежелгі және қазіргі кездің сәулетінде келтіреді. Жарық түсу ерекшеліктерін ғимараттың сәулетінде белсенді қолдануы қозғалады.*

**Түйін сөздер:** сәулеттік мекен, жарық түсіру, сипаттар, ерекшеліктер.

*This article examines the main lighting criteria, gives an experience of applying the properties of light in the architecture of the ancient and modern period. The need to actively apply the identified criteria for successful lighting in the architecture of buildings is considered.*

**Keywords:** architectural environment, lighting, properties, features.

В результате развития общества эволюционно наблюдается становление новых условий и требований к различным сферам жизни, влияющих на комфортность архитектурной среды. Важное значение в этой иерархии ценностей занимают объекты социальной инфраструктуры, каждый раз степень загруженности (популярности) которых дает понять соответствие потребностям населения. Объекты социальной инфраструктуры и общество – взаимовязанный организм, поэтому в отношении архитектурного проектирования данных зданий и сооружений необходимо учитывать наряду с психологическим восприятием (свет, цвет и форма) населением, так и насущные элементарные составляющие.

В этой связи целесообразно в формате данных объектов рассмотреть световое сопровождение как элемент психологического восприятия архитектурного пространства. Изучение данных вопросов даст возможность улучшить планировочные решения объектов социальной инфраструктуры, задает как новое визуальное, так и психологическое прочтение, систематизирует знания для широкого применения. В процессе изучения литературных источников, архивных материалов, а также натурного обследования были рассмотрены примеры использования свойств света и цвета при возведении зданий и сооружений как древних зодчих, так и современных архитекторов.

Понятие о свете в архитектуре, а также стремление им управлять уходят корнями в глубокую древность. Необходимо отметить, что в настоящее время естественный свет берет на себя представительную роль – заливать светом все здание, благодаря безграничным ресурсам солнца. Искусственный свет более контролируемый в задаче освещения элементов архитектуры. Искусственный свет из-за регулируемой яркости играет глобальную роль в освещении города и интерьера, является главным инструментом ориентации в пространстве.

Наиболее полного совершенства в использовании солнечного света достигли зодчие древности, используя свойства естественного света как при решении интерьера, так и экстерьера здания. При этом аспекты, связанные с эстетическим качеством и психологическим восприятием, также принимались во внимание архитекторами древности.

Архитекторы прошлого широко использовали световую адаптацию зрения. Например, в греческой архитектуре солнечный свет использовался как средство выражения тектоники храма. Светом и тенью утверждается его структура и, прежде всего, его ордер – конструктивная и пластическая основа греческого храма. Для зодчих же барокко солнечный свет – средство создания живописных эффектов, соответствующих стилю архитектуры. В прямом солнечном свете барельефы, карнизы и отделка колонн почти всегда имеют трехмерный эффект, даже если они выполнены с небольшой глубиной. Такие детали требуют гораздо больше глубины при рассеянном свете для достижения того же эффекта [1]. Именно поэтому фасады зданий в южных странах получали в качестве внешних архитектурных элементов только мелкие поверхностные структуры, в то время как архитектура и дизайн внутренних пространств в более северных широтах зависели от более выраженных форм и акцентов через цвет, дабы подчеркнуть структуру поверхности.

В холодных регионах с преимущественно пасмурным небом присутствует развитие зданий с большими, высокими окнами, чтобы как можно больше света могло проникать в здание. В подобной местности рассеянный естественный свет производит равномерное освещение, проблемы яркого солнечного света – тень, блики и перегрев внутренних пространств ограничены до нескольких солнечных дней в году, поэтому не так серьезны. В странах с большим количеством солнечного света эти проблемы являлись критическими, этим объясняется возможность строительства огромных храмов. Большинство зданий здесь имеют небольшие окна, которые расположены в нижних частях зданий и наружных стен с высокой отражающей способностью. Это означает, что вряд ли какой-либо прямой солнечный свет мог проникать в здание. Даже сегодня освещения в таких местах осуществляется в основном за счет света, отраженного от поверхности здания, где большая часть его инфракрасной составляющей рассеивается в ходе процесса отражения (здания в Дубаи).

Данные принципы подтверждают как старые, так и новые здания архитектура, которых рассчитана на использование больших плоскостей перфорированные мелкими фигурными отверстиями. Они позволяют сохранить прохладу в знойный день, обеспечивают проветривание и лучший микроклимат в здании без использования дорогих технологий (рис. 1).



Рис. 1. Масдар Сити, ОАЭ

Но свет служил не только для визуализации пространственных трехмерных объектов. Это отличное средство для управления нашим восприятием на психологическом уровне. В старых египетских храмах – например, в храме солнца Амона в Карнаке или в Абу-Симбел – невозможно найти равномерно рассеянного освещения. Здесь свет использован как средство, подчеркивающее величественные колоннады, которые постепенно становятся все темнее и позволяют зрителю адаптироваться к низкому уровню освещения, а затем выделяется появляющееся изображение, яркое и подавляющее. Архитектурное сооружение может функционировать аналогично астрономическим часам, где специальные световые эффекты воспроизводятся через определенное количество дней или в течение определенных периодов в году, например, в периоды летнего или зимнего солнцестояния.

Памятники древнегреческой архитектуры (прежде всего, Парфенон в Афинах) демонстрируют умение зодчих создавать гармонию средствами светотехники и оптических коррекций. Солнечный свет акцентирует тектонику греческих храмов.

В ночи афинский Парфенон массивен и нерасчленен; кубичен и замкнут (рис. 2). Он не рассчитан ни на тьму, ни на серое низкое небо, ни на пасмурный свет. Ему нужно солнце. Поэтому невозможно увидеть задуманного чертежа в готовой постройке. Чтобы воздушная перспектива и изменчивое освещение не нарушили архитектурного замысла, в строении Парфенона заранее предусмотрены «ошибки»: искривлена линия основания и кажется потому идеально прямой, утолщены удаленные элементы здания, концы балок и блоки колонн, и уравнены таким образом себе подобными, прорезаны в колоннах вертикальные желобки – каннелюры, обогащающие восприятие колонн благородными градациями светотени. Каждая такая каннелюра подчер-

кивает стройность колонны. Кверху сами колонны чуть сужены и представляются припухлыми, будто не из камня они вовсе, а из плоти. Сходство с плотью довершает солнце, оно золотит теплом, будто пропитывает насквозь и оживляет камень [2].



Рис. 2. Афинский Парфенон

Попытки воссоздать Парфенон в Эдинбурге, а также скопировать его на основе обмеров в Нэшвилле (США) не увенчались успехом. Восприятие копий не имело ничего общего с впечатлением от подлинника. Основная причина этого – иные условия освещения и обозрения (рис. 3).

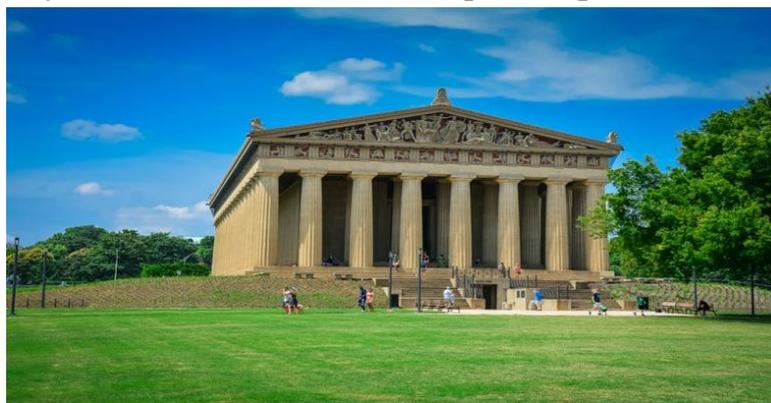


Рис. 3. Парфенон в Нэшвилле

Высокого искусства использования солнечного и рассеянного света неба достигли зодчие в готической архитектуре средневековья. В готических соборах, разнообразных по архитектурным формам, богато украшенных пластической отделкой, многоцветными витражами, достигнута гармония пространства, пластики, цвета со светом (рис. 4).

Если античные храмы подставлены лицом к солнцу, солнцу, в котором нет недостатка под южным небом, то готика средневековой Европы стремится сберечь каждую крупицу света. Так кружевной собор старинной столицы Нормандии – Руана аккумулирует свет в бесчисленных своих ячейках – в средних широтах его не так уж много, света. Здание, казалось, готово раствориться в воздухе, если бы не грубая материя камня, хотя и утонченного мастерами до крайности.



Рис. 4. Руанский собор



Рис. 5. Пример здания арабской архитектуры, крепость Алжира

Собор XIII века заключает в себе огромное пространство, но снаружи, в отличие от тех же греческих храмов, он чаще скован, окружен тесным средневековым городом. Он многофакельным пламенем вырывается высоко вверх. Силуэт его виден далеко за городскими пределами до глубокой ночи. В звездную ночь он не пропадает из виду, подсвеченный луной. Собор готических времен не только аккумулирует свет, он имитирует его лучи в своих взлетающих арках и нервюрах, мостиках-аркбутанах. Колонны его собраны как из отдельных волокон, поднимающихся подобно столбам света. Цветные прозрачные стеклышки, витражи на окнах, синие, красные, зеленые, желтые, завальцованные в свинцовые жгуты, они поддерживают память о звонком солнце в зале собора даже тогда, когда снаружи сумеречный день [2].

Архитектура арабского Востока – это архитектура раскаленного безоблачного неба, открытых безводных пространств, не сулящих тени, знойного, немеркнущего солнца. Архитектура арабского Востока – это архитектура белых защитных плоскостей, составленных в многоячеистые соты городского района. Поэтому и архитектура домов максимальна рассчитана на светоотражение от светлых поверхностей стен. Каждый отдельный домик – куб или купол, оконца в нем очень малы и редки. В старой части любого арабского города – Туниса и Кайруана, Бейрута и Алжира – дома собираются в небольшие группы, сверкают белыми площадками крыш и фасадов вперемежку с резкими тенями задних дворов, стен и проемов. Украшения жилых домов сведены до минимума (рис. 5).

Русская архитектура нашла свои формы, орнаментику и приемы, прекрасно читающиеся в условиях преобладающего рассеянного света облачного неба. Так, древнерусские мастера открыли интересный прием пластического членения стен, создавая узоры при кладке стен из кирпича. Членящие

стену по высоте узорные дорожки малой башни Кириллово-Белозерского монастыря благодаря глубоким, резко очерченным углублениям отчетливо видны в пасмурную погоду (рис. 6). Этот прием хорошо сочетается и с прекрасной силуэтной архитектоникой монастыря. Рассеянный свет, преобладающий на Руси, характеризуется большой яркостью небосвода. В этих условиях решающую роль играет силуэтная архитектура. И сама светлая архитектура воспринимается силуэтом на фоне неба [3].



Рис. 6. Кирилло-Белозерский монастырь

В мировой практике есть ряд интересных примеров решения вечерней архитектуры города. Например, недавно осуществленная подсветка Московского Кремля. Древние башни его с наступлением вечера смотрятся неожиданно ново.

Для Парижа характерно стремление сохранить пространственность площадей и проспектов города, акцентировать главные архитектурные ансамбли, связать город со световыми воротами – аэропортами. Световой ансамбль Парижа – это многокилометровый его центр, и центр этого центра – Елисейские поля. Глубина пространства этого авеню создается на фоне белого света фонарей и реклам и прекрасно решенным интенсивным теплым светом Триумфальной арки...

Итальянские архитекторы выделяют цветным светом наиболее ценные архитектурные памятники Рима, связывают их в единую светоцветовую сюиту, особенно выразительную на фоне обычной городской застройки. Днем солнце подчеркивает руины Форума и Колизея, мягкая гамма вечернего освещения Форума и красноватый свет, проходящий изнутри через открытые проемы Колизея, оживляют эти памятники, возвращают им ощущение жизни.

Световая архитектура Нью-Йорка, как и других городов США, строится по принципам, далеким от эстетики. Вечером исчезают пространственность, форма и пластика – и только огни, яркие, броские, назойливые, зовут, приглашают, внушают, навязывают [4].

Анализируя возможности свойств света и применение его в различных целях рекламы в Нью-Йорке или Лас-Вегасе есть схожая цель – кроме ориентации в пространстве, реклама самого объекта.

В городах Казахстана стоит задача ориентации потока людей в общей массе зданий города, с выделением доминанты в районе, увязанной с комплексом зданий микрорайона. Такая проработка светового сопровождения усиливает восприятие человека внутри городской среды и затрагивает условия передвижения в условиях нашего климата.

Необходимо подчеркнуть, что на первых этапах своего развития наука об освещении города была занята главным образом созданием такого освещения, которое обеспечивало бы безопасность движения. Позднее стали думать о повышении качественной стороны освещенности. С же сегодня искусственное освещение рассматривается совершенно по-иному.

Городское искусственное освещение рассматривается как материал для создания на улицах и площадях городов светоцветовых композиций и ансамблей. Их функциональность неразрывно связана с художественностью. Это единственно правильное и экономичное решение проблемы вечернего освещения. Вечернее освещение является составляющей общего архитектурного и планировочного решения города. На смену случайному, хаотичному подсвечиванию зданий пришло проектирование художественного образа зданий, улиц города.

В процессе проведения исследования выявлены факторы, которые необходимо учитывать при использовании естественного освещения.

К ним относятся:

- учет климата региона (регион проектирования);
- размер помещений в здании (наличие инсоляции и вентиляции);
- адаптацию архитектуры в целях освещения естественным светом под рельеф местности;
- размер элементов и требуемый эффект (крупные детали или мелкие);
- использование перфорированных элементов на фасаде, задающих богатство формы.

Также выделим факторы, влияющие на искусственный свет в архитектуре наряду с перечисленными в естественном свете:

1. материал фасада;
2. форма, степень рефлексии элементов на фасаде;
3. мощность и характер подсветки.

В настоящее время жизнь города не затихает с наступлением ночи. Сегодня вечерние часы не менее интенсивны, чем дневные, поэтому архитекторы должны думать об архитектуре, пластике, цветовой отделке зданий, улиц, ансамблей – в применении не только к дневному, но и к вечернему освещению [5].

Одним из удачных примеров использования света и цвета в архитектуре является город Астана – молодая столица Республики Казахстан. Набережная Астаны – сеть автомобильных и пешеходных мостов, малые архитектурные

формы и памятники – всё это открывает нам эмоционально-разнообразную смену архитектурных комплексов, освещенную освещением фонарей и ламп (рис. 7). Достижения современной техники освещения позволяет не только сохранить художественные образы дневной архитектуры города, ансамблей, зданий, но и обогащать их с наступлением вечера. Также отличительно создана подцветка каждого моста в городе, через реку Есиль. Мосты имеют разноцветные сменяемые цвета, что ярко выделяют их на основном фоне ночной темноты и задает ориентацию для пешеходов и особенно для автомобилистов. Разбирая подцветку площадей Астаны, можно выявить, что выполнена задача освещения хорошо. Визуальный обман при отражении на водной глади также один из незаменимых природных приемов, который позволяет увидеть все богатство подцветки в двукратном размере (рис. 8).



Рис. 7. Набережная Астаны, вид 1.



Рис. 8. Набережная Астаны, вид 2.

Освещение зданий и сооружений несет большую важную составляющую в процессе проектирования современных зданий, так как архитектор может создать процесс восприятия архитектуры более правильным, задавая интенсивность освещения, выделяя их, согласно важности объектов. Немаловажен в процессе эксплуатации объектов социальной инфраструктуры, когда тем самым можно подчеркнуть функциональное предназначение и обеспечить удобство пребывания людей. Световое освещение в городе задает ориентиры, выступает необходимым элементом в системе автомобильного и пешеходного передвижения. Для успешного применения в проектировании объектов социальной инфраструктуры важно учесть главное и второстепенное для образования композиционной целостности района; разделить искусственное освещение на мелкие и крупные элементы и отрегулировать степень освещенности, для правильного масштаба комплекса зданий и сооружений; задействовать региональные особенности (водная гладь, возвышенность территории, рельеф местности); учесть активность солнца (возможность глухих светлых стен с перфорацией); задать градацию освещенности районов города в целом.

**Литература:**

1. Яргина З.Н. Эстетика города. – М.: Стройиздат, 1991. – 366 с.
2. Гусев Н.М., заслуженный деятель науки и техники РСФСР. Материалы подборки «Дерево, камень, глина и солнце» подготовили наши специальные корреспонденты И. Можейко, Б. Письменный, Т. Чеховская.
3. Ефимов А.В. Колористика города. – М.: Стройиздат, 1990. – 272 с.
4. Келер В., Лукхардт В. Свет в архитектуре. Свет и цвет, как средства архитектурной выразительности/ пер. с нем. – М., 1961.
5. Лесная О.И. Декоративно-художественное освещение архитектурной среды: Учебное пособие (для студентов 5 курса всех форм обучения специальности 7. 090605 - «Светотехника и источники света»). – Харьков: ХНАГХ, 2008 – 284 с.

УДК 659.138(574) (045)

**Шаяхметов Ә. М.**, магистрант. КАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана  
**Корнилова А. А.**, доктор арх., профессор. КАТУ им. С. Сейфуллина

### **ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВИЗУАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ (на примере города Астаны)**

*В статье рассматриваются вопросы организации современной визуально-информационной городской среды. Анализируются основные функции и виды носителей визуально-информационной среды. Выявляются наиболее актуальные проблемы формирования целостного и эргономически оптимального визуального образа на примере города Астаны. Рассматриваются процессы модернизации визуальной среды, выдвигаются предложения по ее совершенствованию.*

**Ключевые слова:** визуальные коммуникации, визуально-информационная среда, навигация, системы городского ориентирования, эргономика визуальной среды.

*Мақалада заманауи көрнекі және ақпараттық қалалық ортаны ұйымдастыру қарастырылған. Көрнекі ақпараттық ортадағы медианың негізгі функциялары мен түрлері талданады. Астана қаласының мысалында интегралды және эргономикалық оңтайлы визуалды имиджді қалыптастырудың ең өзекті мәселелері анықталды. Көрнекі ортаны жаңғырту үдерістері қарастырылып, оны жетілдіру бойынша ұсынымдар берілді.*

**Түйін сөздер:** көрнекі коммуникациялар, визуалды-ақпараттық орта, навигация, қалалық бағдарлау жүйесі, көрнекі орта эргономикасы.

*The article deals with the organization of a modern visual and information urban environment. The main functions and types of media of the visual information environment are analyzed. The most urgent problems of formation of an integral and ergonomically optimal visual image are revealed on the example of the city of Astana. The processes of modernizing the visual environment are considered, and proposals are put forward for its improvement.*

**Keywords:** visual communications, visual-information environment, navigation, urban orientation systems, ergonomics of visual environment.

Адаптация человека к постоянно увеличивающемуся объему визуальной информации в городской среде на современном этапе является актуальной задачей. Особое значение эта тема имеет при формировании комфортной и безопасной ориентации человека в пространстве мегаполиса.

На протяжении развития общества, проблема оптимального восприятия всегда была актуальна. Данную проблему рассматривали в научных трудах различных сфер: И.О. Генисарецкий, А.П. Ермолаев, К.М. Кантор, Г.Б. Минервин, Т.В. Шимко, основатель гештальт-психологии М. Вертгеймер, искусствовед и психолог визуального восприятия Р. Арнхейм, российский исследователь эргономики В. Ф. Рунге, архитекторы, занимающиеся вопросами урбанистики и многие другие.

Повседневная жизнь человека во многом зависит от качества и количества окружающей их информации. Знаки визуальной коммуникации (указатели, всевозможные знаки и т. д.) помогают людям легче ориентироваться в окружающей городской среде. Визуальные коммуникации оперируют двухмерными изображениями – плакатами, знаками и графикой. Их целью является ориентация в городской среде. Знаки визуальной коммуникации должны быть узнаваемыми, понятными и хорошо различимыми. Визуальные коммуникации в городской среде призваны обеспечить эффективную физическую ориентацию индивида в пространстве, комфортное усвоение информационного массива, в том числе информацию повышенной актуальности (обеспечение безопасности, рекламное продвижение товаров и услуг). Важный аспект функции визуальных коммуникаций – эстетическое освоение окружающей реальности [1].

Визуальные информационные коммуникации обеспечивают решение ряда проблем: способствуют быстрой ориентации и оценке особенностей окружающего пространства, формируют создание легко узнаваемого и дружелюбного бренда территории, маркирующий в сознании жителей и гостей культурный образ города. Объекты системы визуально-информационных коммуникаций можно разделить на следующие типы:

- визуальные коммуникации в городской среде;
- визуальные коммуникации в рекламе;
- визуальные коммуникации, отвечающие за безопасность граждан;
- маркировка объектов (транспортные указатели).

Элементы этой системы направлены на осуществление следующих функций:

- информационная функция – передача информации;
- экспрессивная функция – передача оценки информации;
- прагматическая функция – передача психологической установки, которая оказывает воздействие на перцепиента.

Система визуально-информационной среды города включает совокупность различных объектов-носителей:

- элементы наружной рекламы (биллборды, призматроны, пиляры, сити-форматы, скроллеры, вывески на зданиях и т. п.);

- знаки ориентирования (карты и указатели местности, дорожные знаки и указатели, специальные знаки для инвалидов, пиктограммы и символы, функционирующие в городской среде).

Адекватное восприятие человеком визуальной информации напрямую связано с психологией визуальной коммуникации и с перцептивными «стереотипами», применимыми к достаточно большим группам людей, объединенных общностью культуры, образования, а также действием стандартов [2].

Знаки визуально-информационной среды проектируются в соответствии с особенностями городского пространства, для которого они предназначены и образуют целостную систему с едиными смысловыми и графическими характеристиками [3]. Следовательно, оптимальная визуально-информационная среда должна соответствовать культурному «ландшафту» города и его архитектурному контексту. Одна из проблем формирования оптимальной и качественной визуально-информационной среды заключается в постоянно изменяющемся и динамически трансформирующемся характере городской среды, реагирующей на социальные, экономические и культурные перемены в обществе.

Особенно очевидной проблема формирования качественной и эстетически привлекательной городской визуальной среды стала проявляться в конце XX начале XXI вв. в связи с бурным развитием наружной рекламы, масштабной городской застройки, появлением крупных многофункциональных общественных объектов в отечественных мегаполисах.

Так городская среда Астаны, отличается сочетанием исторических архитектурных памятников на правом берегу и современных строений на левом. Астана – столица Казахстана – крупный, динамично развивающийся город. За последнее десятилетие население города стремительно выросло. В настоящее время проживает более 1 млн 35 тыс. человек.

В настоящее время заполнение исторического центра города (правобережье) представляет собой искусственное соединение разнохарактерных объектов и пространств с множественными функциями, в результате чего возникают проблемы визуально-художественного характера, нарушения коммуникационных функций. В процессе глобализации проблема гармоничного слияния объектов визуальной коммуникации городской среды и обеспечения успешной ориентации в ней приобретает особую актуальность.

В преддверии Международной выставки ЭКСПО в Астане были установлены более ста пилонов и 140 указателей, сообщил корреспонденту медицентра столичного акимата и.о. руководителя департамента маркетинга ТОО «Астана Конвеншн Бюро» Б. Абдрахманов [4].

В прошлом году акиматом Астаны и ТОО «Астана Конвеншн Бюро» был реализован проект «Система пешеходного ориентирования». Туристские указатели появились в самых оживленных местах города, возле крупных перекрестков и в столичных парках.

«При реализации нашего проекта мы подробно изучали опыт Лондона и Москвы – городов, где системы пешеходного ориентирования были реализованы успешно», – пояснил Б. Абдрахманов [4].

На каждом пилоне есть информация о месте нахождения, пиктограммы столичных достопримечательностей, банков, пунктов обмена валют, банкоматов. Здесь указаны номера call-центров городских служб полиции, скорой медицинской помощи. Все надписи на пилонах и указателях на трех языках: казахском, русском и английском (рис. 1).



Рис. 1. Туристические указатели, г. Астана.

Источник: <http://www.inform.kz>

На пилоне также расположена «Карта 15 минут ходьбы». Каждая карта разработана под местность, где расположен пилон. Глядя на нее, любой гость столицы сможет легко сориентироваться на местности. Понять, какие улицы расположены в 15 минутах ходьбы от пилона. Кроме того, здесь представлена и стандартная карта столицы».

Информация на столичных пилонах и указателях постоянно обновляется, так как в городе менялись названия улиц, появлялись новые кафе и рестораны.

В Астане начата работа по замене прежних информационных аншлагов на новые с QR-кодами и буквенно-цифровыми почтовыми индексами, который состоит из семи символов. Первый означает область, последующие два – город/район области, остальные четыре символа – само здание [5].

Обновленные таблички размещаются на строениях, расположенных на основных улицах. В последующем будет охвачена вся территория столицы.

В связи с внедрением новой системы почтовых индексов, которые отныне присваиваются отдельно каждому зданию, указатели будут заменены. Это значительно облегчит работу экстренных служб, таксистов, курьеров и почтальонов, которые тратят много времени на поиски нужного дома.

Отныне с присвоением каждому зданию индивидуального QR-кода, даже если название улицы или нумерацию дома поменяют, индекс останется неизменным [5].

Перечисленные мероприятия позволяют выявить положительную тенденцию избавления города от чрезмерного визуального шума. Вместе с тем

можно сформулировать задачи по дальнейшему совершенствованию визуально-информационной среды Астаны:

1. Структурирование информационного массива. Информационный массив в городской среде нормативно не регулируется. Регламенту подлежат лишь некоторые информационные системы, поток информации распределен в среде случайно. Отсутствие какой-либо упорядоченности (единого стиля) информационного массива в визуальной среде города существенно ухудшает ориентирование.

2. Разработка комплексного проекта фирменного стиля Астаны как программы территориальной регионализации столицы, что позволит избежать разностилевого решения указателей и знаков, размещенных в городской среде и создать единое визуально-информационное пространство.

3. Разработка и внедрение цифровых и интерактивных виртуальных сервисов систем городской навигации как перспективное направление визуальной коммуникации, что на данном этапе является лишь экспериментальным, и не вошло в широкое производство.

4. Организация системы постоянного профессионального мониторинга состояния визуально-информационной среды и эффективности системы визуальных коммуникаций.

Необходимо отметить, что выявленные проблемы организации визуальной навигации в и функционирования информационного наполнения в городской среде проявляются не только применительно к ситуации в городе Астана. Вопросы, связанные с оптимизацией визуального «шума» актуальны и в других городах Республики Казахстан таких, как Алматы или Шымкент, при этом следует отметить, что необходим системный подход в проектировании навигационных информационных систем с учетом эргономики восприятия и основных положений визуальной экологии.

Следует подчеркнуть, что отсутствие должного внимания к функциональным и эстетическим проблемам организации визуально-информационной системы в среде города, способно стать причиной ухудшения имиджа города и его туристической привлекательности и как следствие снижением конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности города.

#### *Литература:*

1. *Мирошников В.В., Мирошникова В.М. Проблемы организации эффективной системы визуальных коммуникаций в условиях современной городской среды / В.В. Мирошников, В.М. Мирошникова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. – № 2. – С. 113-116.*
2. *Рунге В. Ф., Манусевич Ю. П. Эргономика в дизайне среды: учеб. пособие / В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич. – М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.*
3. *Крэйг М. Бергер. Путеводные знаки. Дизайн графических систем навигации/ Пер. с англ. С. Гилим / М. БергерКрэйг. – М.: РИП-холдинг, 2005. – 176 с.*
4. *Официальный интернет ресурс акимата города Астаны <http://astana.gov.kz>*
5. *Информационный портал «[www.strategy2050.kz](http://www.strategy2050.kz)»*

УДК 69.05

Агатаев А.М., ассист. проф. КазГАСА

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БЕТОНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Приведены особенности технологии силового инерционного бетонирования строительных конструкций, раскрыта принципиальная схема уплотнения бетонной смеси, указаны соответствующие характеристики компонентов бетонной смеси и правила работы с соплом. Рассмотрен современный механизированный комплекс для приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси. Изложен практический опыт применения технологии силового инерционного бетонирования.*

**Ключевые слова:** технология силового инерционного бетонирования, сухая бетонная смесь, водоцементное отношение, длина факела, прочность бетона, механизированный комплекс, машинист-оператор, оператор-сопловищик, аварийно-восстановительные работы, реконструкция объекта.

*Құрылыс конструкцияларының инерциалды бетондау технологиясының ерекшеліктері келтірілген, бетон қоспасының тығыздалуының негізгі схемасы ашылып, бетон қоспасының компоненттерінің тиісті сипаттамалары және саптамамен жұмыс істеу ережелері көрсетілген. Бетон қоспасын дайындау, тасымалдау және төсеу бойынша заманауи механикаландырылған кешен қарастырылады. Инерциалды бұрғылау технологиясын қолдану тәжірибесі ұсынылған.*

**Түйін сөздер:** энергетикалық инерциялық бетондау технологиясы, құрғақ бетон қоспасы, су-цемент қатынасы, алаудың ұзындығы, бетонның беріктігі, механикаландырылған кешен, инженер-оператор, оператор-сопловищик, авариялық-қалпына келтіру жұмыстары, объектіні қайта құру.

*The peculiarities of the technology of force inertial concrete building structures is disclosed a schematic diagram of compaction of the concrete mix, it indicates the corresponding characteristics of the components of the concrete mix and the rules of the nozzle. The modern mechanized complex for production, transport and laying of concrete mixes. Provides practical experience in the use of technology inertial force concreting.*

**Keywords:** technology inertial force of concrete, dry concrete, water cement ratio, the length of the torch, the strength of concrete, powered system, driver-operator, operator-caplovic, emergency repair work-you, reconstruction of the object.

Важным направлением повышения эффективности бетонных работ является широкое применение технологии силового инерционного бетонирования строительных конструкций под высоким давлением.

Отличительной особенностью такой технологии является приготовление однородной сухой бетонной смеси в специальном герметичном скоростном бетоносмесителе принудительного действия, в котором скорость вращения достигает 120 об/мин и под давлением свыше 1,4 МПа бетонная смесь равномерно без пульсаций транспортируется по материалопроводу со скоростью 120-200 м/сек к соплу, к которому также отдельно подается вода.

Принципиальная схема силового инерционного уплотнения бетонной смеси приведена на рисунке 1.

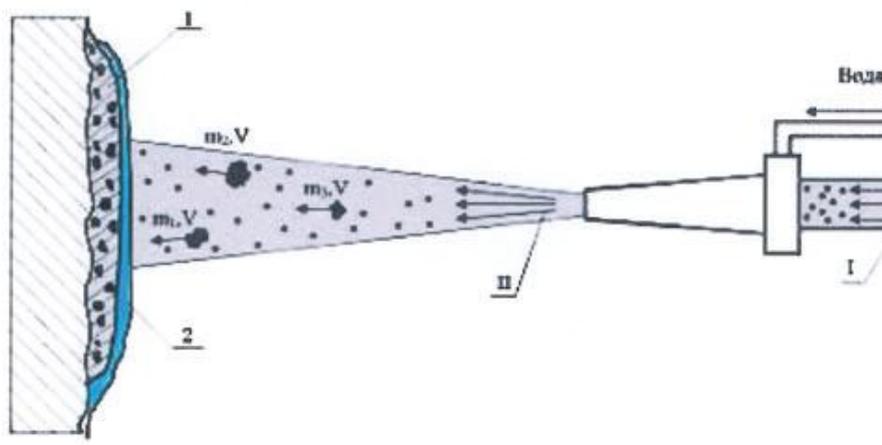


Рис. 1. Принципиальная схема силового инерционного уплотнения бетонной смеси: I – двухфазный поток (щебень 10-16 мм, песок 0-4 мм, цемент + воздух); II – трехфазный поток (щебень 10-16 мм, песок 0-4 мм, цемент + воздух + вода); 1 – бетон сверхвысокой плотности; 2 – избыточные воды и воздух, вытесненные на периферию в результате силового инерционного уплотнения бетонной смеси.

При этой схеме бетонирования конструкции скорость перемещения бетонной смеси в 4-5 раз выше, чем при использовании мокрого способа бетонирования. В результате толщина наносимого слоя существенно увеличивается практически до проектной. При этом исключается виброуплотнение, так как бетонирование осуществляется на основе силового инерционного эффекта под высоким давлением [5].

Для приготовления сухой бетонной смеси применяются цементы не ниже марки 400. Расход вяжущего при приготовлении сухой смеси составляет 300-550 кг/м<sup>3</sup>, а готовых смесей – 350-600 кг/м<sup>3</sup> с учетом потери материала при отскоке. В качестве мелкозернистого заполнителя применяется песок фракции 0-4 мм, составляющий 2/3 объема смеси, а остальные 1/3 смеси образует щебень или гравий фракции до 10 мм.

При необходимости в исходные смеси могут вводиться стальные фиброволокна диаметром 0,4 мм и длиной 20-30 мм, составляющие от 4 до 6% объема. Водоцементное отношение при бетонировании принимается в пределах

0,4-0,5. В некоторых случаях (в зависимости от действия природно-климатических факторов) в бетонные и сухие смеси добавляются экологически чистые добавки, ускоряющие схватывание и твердение согласно ГОСТ 30459-2008. Состав бетонной смеси при бетонировании следует корректировать на основании результатов испытания контрольных образцов и величины отскока при бетонировании поверхности.

При этом масса щебня или гравия при отскоке не должна превышать 10%. Начало схватывания бетона должно быть в пределах 2 мин, а окончание – 10 мин. Прочность бетона после схватывания достигается до 40%, а расчетная – в течение 10 дней. Работы по бетонированию под высоким давлением следует проводить при температуре наружного воздуха не ниже +5оС.

При бетонировании количество добавляемой в сопло воды дозируется сопловщиком без ограничения. Его задача состоит в постоянном регулировании расхода воды в зависимости от количества, подаваемого через сопло сыпучего материала, которое периодически колеблется из-за изменения траектории трассы материалопровода, дальности транспортирования, колебания влажности смеси и т. п.

Количество воды, подаваемой в бетонную смесь через сопло, не влияет на плотность, так как избыточное количество воды и воздух вытесняются из тела бетона на периферию за счет силового инерционного уплотнения смеси, придавая высокую плотность и достигая высоких физико-механических показателей по прочности [4].

При работе с соплом необходимо выдерживать строго определенное расстояние от среза сопла до покрываемой поверхности, величина которого находится в пределах 0,5-1,5 м. Конкретная длина факела струи определяется опытным путем в процессе бетонирования при условии минимальной потери отскакивающего от поверхности материала (отскока). Сопло следует держать перпендикулярно к покрываемой поверхности. Отклонение на 10-15 градусов возможно лишь при нанесении бетонной смеси вокруг стержневой арматуры, отстоящей от покрываемой поверхности. Для получения равномерного однородного бетона процесс бетонирования ведут, сообщая соплу круговое поступательное движение. При этом толщина образуемого слоя обратно пропорциональна скорости перемещения сопла.

Вертикальные поверхности бетонируют снизу вверх, используя поддерживающий эффект уже при нанесении массы материала проектной толщины. Для обеспечения качественной стыковки захваток на протяженных поверхностях следует срезать подсохший край предыдущей захватки – с тем, чтобы вновь наносимый бетонный слой на смежном участке примыкал к влажному срезу уложенного слоя.

При бетонировании захваток время покрытия последней должно на 5-8 часов превышать время окончания схватывания и твердения бетона с ускорителями схватывания на первых захватках и на 24 часа – при отсутствии ускорителей схватывания. Для приготовления, транспортирования и укладки бетонной

смеси используется механизированный комплекс (рис. 2), который является универсальным и может быстро перенастраиваться от одной характеристики к другой без применения специальных машин и механизмов.

Он имеет высокую производительность, технологичность и комплексность выполнения всех операций: сортировку по фракциям бетонной смеси при подаче в скиповое устройство, загрузку смеси в камеру приготовления при помощи двухбарабанной тяговой лебедки, возможность транспортирования бетона как по горизонтали, так и по вертикали в любое нужное место для бетонирования в водно-аэрозольной среде, обеспечивая при этом экологическую чистоту рабочего места бетонирования [1].

Универсальность комплекса заключается в том, что возможность приготовления, пневматического транспортирования и нанесения бетонной смеси на строительные конструкции осуществляется в широком диапазоне от жидкого до абсолютно сухого состояния.

Перенастройка механизированного комплекса производится при помощи специального устройства, включаемого в камеру транспортирования путем перемещения крайней лопасти налево до выхода из зоны камеры, что обеспечивает движение сухой бетонной смеси со смачиванием водой при помощи сопла. При этом под воздействием центробежной силы с использованием указанной лопасти определенная порция (пульпа) нагнетается, подхватывается воздухом и подается в материалопровод без пульсации и ударов с последующим плавным движением по материалопроводу без обратных ударов на выходе.

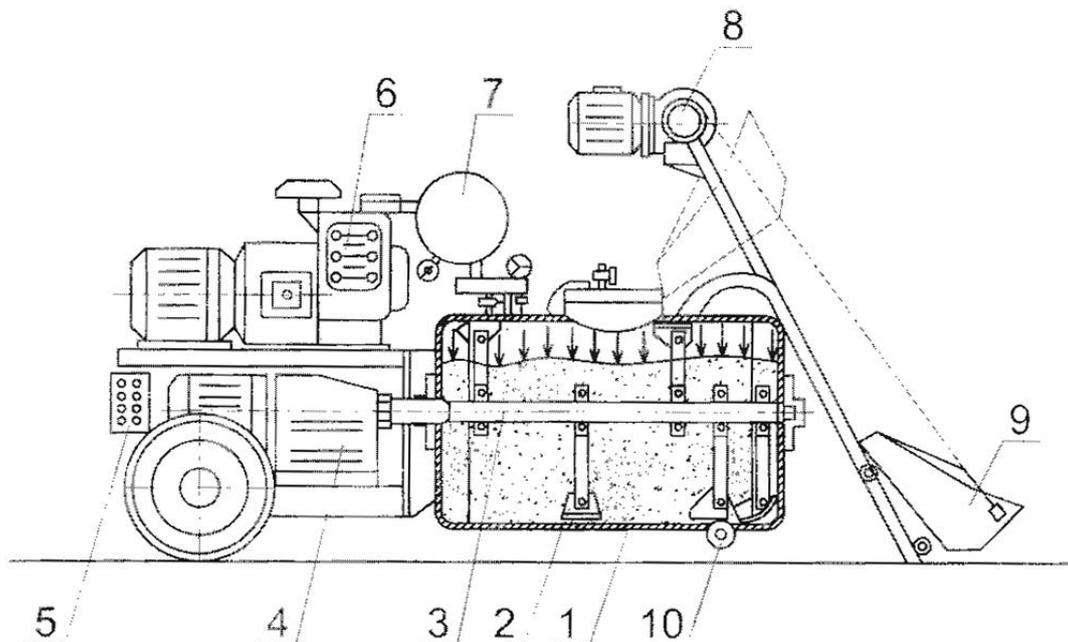


Рис. 2. Механизированный комплекс для приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси под высоким давлением:

1 – герметичная камера приготовления смеси с крышкой; 2 – лопасти; 3 – центральный вал; 4 – привод; 5 – пульт управления; 6 – компрессорная головка с приводом; 7 – ресивер-амортизатор сжатого воздуха; 8 – двухбарабанное тяговое устройство; 9 – скиповое устройство; 10 – материалопровод

Способ сухого бетонирования под высоким давлением обеспечивает экологическую чистоту окружающей среды, что приводит к исключению необходимости применения респираторов и других защитных средств и дорогостоящих очистных установок.

Работы по торкретированию выполняют бригадой из 6 человек:

- оператор-сопловщик 5-го разряда – 2 (Ш1 и Ш2);
- штукатур 4-го разряда – 1 (Ш3);
- штукатур 3-го разряда – 1 (Ш4);
- штукатур 2-го разряда – 1 (Ш5);
- машинист-оператор 4-го разряда – 1 (М1).

Машинист-оператор следит за работой механизированного комплекса и давлением воздуха, которое должно соответствовать указанному в технологии производства работ, за исправностью сигнализации и наличием воды в расходном баке. Машинист также принимает участие в приготовлении сухой бетонной смеси и ее загрузку.

Оператор-сопловщик (Ш1) промывает поверхности, руководит приготовлением смеси, наносит слой торкретбетона на поверхность, наблюдает за качеством работы и выполняет различные вспомогательные работы.

Оператор-сопловщик (Ш2) помогает оператору-сопловщику (Ш1) и при необходимости заменяет его, кроме того, он является связным между оператором-сопловщиком и машинистом. Одновременно оператор-сопловщик (Ш2) со штукатуром (Ш3) проверяют соединения шлангов, прокладывают их к рабочему месту и препятствуют появлению на трассе материалопровода посторонних людей.

Штукатуры (Ш3) и (Ш4) загружают смеситель установки «Экобетон» песком, щебнем и цементом, подготавливают под руководством машиниста (М1) сухую бетонную смесь. Кроме того, они управляют расходный бак водой из магистрального водопровода или цистерны [2].

По окончании работ штукатур (Ш4) производит систематическую поливку водой готовой поверхности. Мероприятия по уходу за нанесением бетона зависят от толщины слоя покрытия и погодных условий. Основным мероприятием является гидратация бетонной поверхности путем обильного смачивания, что позволит избежать разрывов, микротрещин и отслоений в результате усадки бетона. В процессе бетонирования поверхности необходимо вести постоянное визуальное наблюдение для предотвращения образования клубков в смеси цемента и заполнителя.

Свежеуложенный бетон необходимо проверять через определенные промежутки времени через каждые  $100 \text{ м}^3$ , а плотность, водоцементное отношение и состав бетона надо контролировать и корректировать в соответствии с нормативными требованиями. Технология силового инерционного бетонирования строительных конструкций применяется ПСФ «Грантстрой» с 1993 г.

Первым объектом явилась защита горных склонов на территории санатория «Эльбрус» в г. Кисловодске. В результате были созданы организованные

ливневые водостоки и инженерные канализационные сооружения, обеспечивающие экологическую стабильность всей территории санатория. Особую значимость данная технология приобрела при реконструкции гидротехнических сооружений, малых и больших плотин, аварийных пропускных быстротоков в Ставропольском крае и других регионах (рис. 3, 4).



Рис. 3. Восстановление монолитных железобетонных конструкций Покойненской плотины

Восстановленные гидротехнические объекты на данный период находятся в хорошем состоянии и безотказно функционируют более 20 лет.

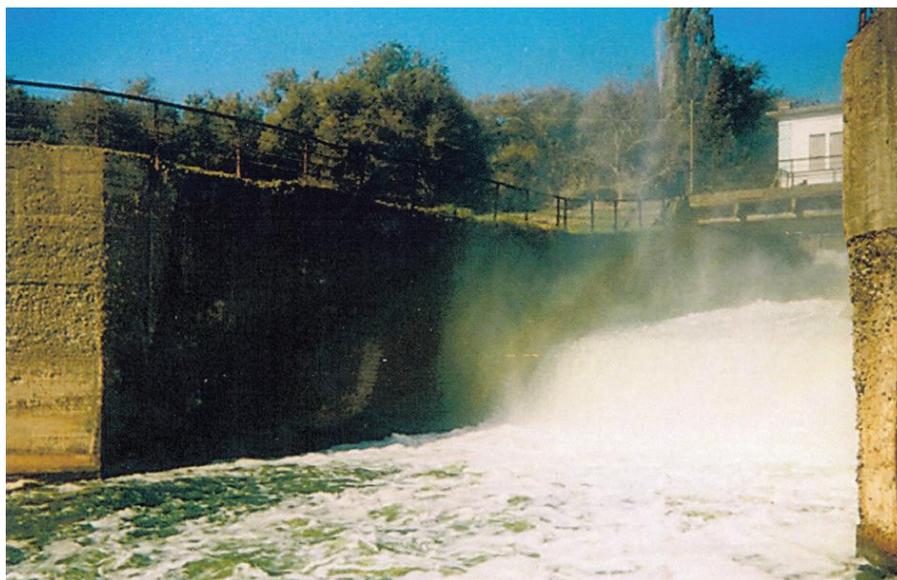


Рис. 4. Гидротехнические сооружения Кумских гидроузлов и Чограйского водохранилища

За последние годы технология силового инерционного бетонирования использовалась при проведении аварийно-восстановительных работ по реконструкции Дворца культуры «Новатор» (г. Москва), здания картинной галереи на ул. Ильинка, многоэтажного гаража на Измайловском бульваре. С 2006 по 2009 годы выполнены сложные работы по реконструкции Государственного Академического Большого Театра – устройство монолитной железобетонной конструкции кровли, межэтажных тонкостенных конструкций перекрытий, монолитных сводов над фойе, хоровым залом и межэтажных переходов [3].

Уникальная работа была выполнена при строительстве подземной части культурно-развлекательного комплекса с котлованом «стена в грунте» по ул. Трубной, г. Москва. В частности использовался высокопрочный модифицированный бетон с водонепроницаемостью W-12.

Применение технологии бетонирования под высоким давлением и фиброармирование позволило впервые в мировой строительной практике совместить гидроизоляционные работы и выполнение монолитных железобетонных конструкций стен подземной части комплекса, тем самым сократив сроки строительства и обеспечив увеличение объема здания на 15%. Работа была выполнена в сложнейших условиях – при постоянном подступлении в котлован грунтовых вод подземной реки Глинка: поэтому проводилась локализация прорывов грунтовых вод, что обезопасило котлован от объемных обрушений грунтовой стены.

#### *Литература:*

1. Аракелян Г.Г. *Эко-бетон. Технология и организация восстановления зданий и сооружений*. – М.: Стройиздат, 2014. – 152 с.
2. Аракелян Г.Г., Олейник П.П. *Эффективные технологии реконструкции ветхих зданий // «Промышленное и гражданское строительство»*. — 2016. — № 9. — С. 56
3. Олейник П.П. *Организация строительного производства*. — М.: Изд-во АСВ, 2015. — 576 с.
4. Ауельбеков.С.Ш. *Турбулентное равномерное движение жидкости // Вестник КазГАСА*. – 2012. – №1.
5. Муратов Б.А., Естемесова А.С. *Особенности технологии производства самоуплотняющегося бетона // Вестник КазГАСА*. – 2014. – № 1(51).

UDC 693.547.3

**Brzhanov R.T.,**

Aktau Caspian State University of Technology and Engineering nam. Sh.Esenov

### **THE CALCULATION OF THE COOLING TIME OF CONCRETE**

*Мақалада қысқы бетон құю кезінде маңызды факторы ретінде бетоның суыу ұзақтығы есептелген. Бетоның суыу ұзақтығы тығыз байланыста; бетоның бетінің тәуелді модульмен, цементтің экзотермиясымен, қалыптардың жылу өткізгіштігімен. Айтылған факторларды ескеретін есептеу формулалары келтірілген.*

**Түйін сөздер:** қысқы бетон құю, конструкцияның бетінің модулі, цементтің экзотермиясы, қалыптың жылуөткізбеіштігі, бетоның суыу мерзімі.

*В статье рассматривается время остывания бетона, важный фактор зимнего бетонирования. Время остывания бетона тесно зависит от модуля поверхности конструкции, экзотермии цемента, теплопроводности опалубки. Приведены формулы для расчета времени остывания бетона с учетом выше упомянутых факторов.*

**Ключевые слова:** *Зимнее бетонирование, модуль поверхности конструкции, экзотермия цемента, теплопроводность опалубки, время остывания бетона.*

*The article discusses an important factor in cold-weather concreting - calculation of time of its cooling. **cooling** Time of concrete is closely connected with the module of the surface of the concrete, azotemia cement, the thermal conductivity of the formwork, exterior temperature conditions. Calculation of formulas cooling time of concrete based on these characteristics.*

**Keywords:** *Winter concreting, module design surface, ectothermy cement, the thermal conductivity of the formwork, the cooling time of concrete.*

The urgency of the problem is necessary to improve the durability of materials and products, formed of multicomponent chemical compounds. Concrete and reinforced concrete, in fact, are the products of chemical transformation of dry, loose components into the hard stone, after a large number of interaction with each other in the presence of water. In what way the reaction will go between the concrete components and whether it go depends, above other things, from external influences.

Particularly it refers to the construction of buildings from solid concrete. This technology improves the efficiency of construction, there is an opportunity of diversity architectural expression and volume planned solutions.

However, these and other advantages of the concrete is not completely implemented, since the peculiarity of interaction patterns are not sufficiently investigated, constituting of these systems based on deformability, durability of characteristics. The properties of materials are caused by temperature, humidity impacts, and also the interaction time of hydration products with each other and with the environment. This provision is particularly important for the majority of regions of Russia and Kazakhstan, where winter lasts for more than 6 months a year. Besides all this, a significant impact on the quality and quantity of these regularity have all sorts of additives and technological products (ash, slag) [1].

For winter concreting a variety of technological methods are used, which can be divided into two major groups - heating methods and no heating methods. The main parameters of choice of winter concreting production technology are the massiveness of concreted structures; critical strength of concrete; presence of a developed infrastructure for ensuring the construction of energy resources and equipment. The module of surface characterizes the massiveness of construction and equal to the ratio of the cooling surface structure  $F$ ,  $m^2$  to its volume  $V$ ,  $m^3$ .

Chart 1. Selection of the most economical method for standing of concrete at winter concreting.

Type of construction	Minimal air temperature, ° C, until	The method of concreting
Massive concrete and reinforced concrete foundations, blocks and slabs with Mn * £ 3	-15	thermos
	-20	an accelerated thermos
Foundations under the construction of buildings and equipment, massive walls, etc. with Mn = 3 - 6	-15	thermos, an accelerated thermos
Columns, beams, purlins, elements of frame structures, piled grillages, walls, overlaps with Mn = 6 - 10	-15	an accelerated thermos, an accelerated thermos with electro warming or electrical heating

Economic, and the most expedient is the method of "thermos" chart 1. During the application of any method of winter concreting is necessary to provide so-called critical strength, i.e., the strength by the complete freezing time of the concrete. In practice, standing the construction by the method of thermos is more often necessary to determine the cooling time of the concrete, as well as the amount collected during this strength time. Depending on the specific conditions of production work, this task may be done by the calculation method of Skramtaev B.G. or by the method of V.S.Lukyanov. Besides these methods, there are different methods for calculating of cooling concrete and reinforced concrete structures - analytical, divisional integration, approximate solutions, analogies (hydraulic and electric), experimental.

The most simple and sufficiently reliable for practical purposes is the calculation method of B.G. Skramtaev with changes in the calculation formula brought by S.A. Mironov. By this method the cooling of the construction is calculated by the formula:

$$\tau = \frac{c \cdot \nu (t_{b.n.} - t_{b.k.}) + EC}{K \cdot M_n (t_{ber} - t_v)}, \quad (1)$$

which:  $\tau$  – positivity of concrete cooling, hour;

$c$  – specific heat of concrete kJ / (kg. °C);

$\nu$  – volume weight of concrete kg / m<sup>3</sup>;

$t_{b.n.}$  - the initial temperature of the concrete mix before laying into the construction °C.;

$t_{b.k.}$  – the final temperature of concrete, to which the continuance of the concrete cooling is calculated, °C;

$E$  – heat generation of 1 kg cement during the cooling time, KJ;

$C$  – cement consumption for 1m<sup>3</sup> of concrete, kg;

$K$  – the heat transfer coefficient of formwork,  $W / (m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$M_n$  – the module of a surface cooling construction,  $m^{-1}$ ;

$t_{b, sr}$  – the average value of the concrete temperature during the cooling time,  $^\circ C$ ;

$t_b$  – the external air temperature,  $^\circ C$ .

Accelerated thermos extends the area of thermos application, due to introduction of antifreeze additives into the concrete. Such concrete, gaining the critical strength in the cold, after thawing and curing 28 days under normal conditions acquires the strength not less than 100% of the branded. In order to conduct the calculation time of cooling the concrete, the following data is needed: the size of construction, type and grade of concrete, consumption and activity of cement, the external air temperature, wind speed, steel consumption to  $1m^3$  of concrete, the initial temperature of concrete, formwork material. The sequence of consumption.

Determine the volume of concrete in the construction

$$V = hB \quad (2)$$

Complete surface of cooling the construction

$$F = 2(hB + BL + hL) \quad (3)$$

which:  $h.B.L$  – thickness, width, length of concreted structure.

The module of surface structure

$$M_n = \frac{F}{V} \quad (4)$$

The initial temperature of the concrete considering the armature heating

$$t'_{\text{сн}} = \frac{c\gamma t_{\text{сн}} + C_1 P_1 t_{\text{с}}}{C\gamma + C_1 P_1} \quad (5)$$

which:  $C_1$  and  $C$  – Specific heat of concrete and fittings ( $kJ / kg$ )  $P_1$  consumption of fittings  $kg \setminus m^3 \cdot \tau$

From the tables and handbooks [2] the average temperature of concrete hardening is defined ( $t_{b, sr}$ ) which can achieve the required strength at specified time ( $\tau$ ). For this specific material and formwork construction its coefficient of heat transfer is calculated by the formula:

$$K = \frac{C\gamma}{M_n \tau} \left[ 1,5 - \sqrt{\frac{6(t_{\text{ср}} - t_{\text{с}})}{t'_{\text{сн}} - t_{\text{с}}} - 3,75} \right] \quad (6)$$

The application range of this formula:

$$\frac{t_{\text{ср}} - t_{\text{с}}}{t'_{\text{сн}} - t_{\text{с}}} \geq 0,625 \quad (7)$$

A specific heat flux through the formwork

$$g = K(t_{bn} - t_v) \quad (8)$$

For the selected type of formwork the temperature at its outer surface is specified

$$t_{\text{on}}^{\text{H}} = t_{\text{B}} + q \frac{1}{\alpha_{\text{H}} + \alpha_{\text{K}}} \quad (9)$$

The value  $t_{\text{op}}^{\text{H}}$  must satisfy the condition:

$$\frac{t_{\text{on}}^{\text{H}} - t'_{\text{on}}}{t_{\text{on}}} \times 100\% \leq \pm 5\% \quad (10)$$

Determine the average temperature of formwork heating at the beginning of cooling:

$$t_{\text{on}}^{\text{P}} = \frac{t'_{\text{on}} + t_{\text{on}}^{\text{H}}}{2} \quad (11)$$

Calculate the heat, consumed for formwork heating :

$$Q_{\text{on}} = (t_{\text{on}}^{\text{P}} - t_{\text{B}}) \sum_{i=1}^n C_i F_i \delta_i \gamma_i \quad (12)$$

which:  $C_i, F_i, \delta_i, \gamma_i$  - specific heat capacity, area, thickness and volume weight of formwork.

Specify the concrete temperature to the beginning of cooling considering the heat loss on armature and formwork heating.

The value of heat transfer coefficient of formwork.:

$$K' = \frac{C_{\gamma}}{M_{\text{H}} \tau} \left[ 1,5 - \sqrt{\frac{\delta(t_{\text{on}}^{\text{P}} - t_{\text{B}})}{t'_{\text{on}} - t_{\text{B}}} - 3,75} \right] \quad (13)$$

If this calculation does not confirm the necessary heat protection of formwork., it is necessary to enter additional thermal insulation of formwork. and re-count the heat transfer coefficient. Considering that, with rising temperature the thermal conductivity of the materials change, according to the empirical formula of O.V.Vlasov the thermal conductivity material of formwork  $\lambda_t$  is calculated by the formula:

$$\lambda_t = \lambda_0 (1 + 0,0025 t_{\text{on}}^{\text{P}}) \quad (14)$$

which:  $\lambda_0$  - coefficient of thermal conductivity of formwork material at  $0^{\circ} \text{C}$

$t_{\text{op}}^{\text{r}}$  - heating temperature of formwork materials .

The thickness of thermal protection of formwork is determined by the formula:

$$\delta_{\text{те}} = \lambda_{\text{те}} \left[ \frac{1}{K'} - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{H}} + \alpha_{\text{K}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) \right] \quad (15)$$

which:  $\lambda_i, \lambda_{\text{ис}}$  - coefficient of thermal conductivity, according to insulation and components of formwork materials at  $t_{\text{on}}^{\text{r}}$

The specific heat flux is specified through the formwork:

$$q^1 = K^1 (t_{\text{bn}} - t_{\text{v}}) \quad (16)$$

The final temperature of outer surface of formwork is specified :

$$t_{\text{on}}^{\text{OK}} = t_{\text{B}} + \frac{q^1}{\alpha_{\text{H}} + \alpha_{\text{K}}} \quad (17)$$

Specify the percentage of error given by the  $t_{\text{on}}^1$  and rated temperature of  $t_{\text{on}}^{\text{OK}}$  on the outer surface of formwork.

$$\frac{t_{\text{орт}}^{\text{ок}} - t_{\text{орт}}}{t_{\text{орт}}} \times 100\% \leq +5\% \quad (18)$$

Determine the concrete temperature at the end of a specified period of cooling:

$$t_{\text{с}}^{\text{к}} = (t_{\text{сн}}'' - t_{\text{с}}) e^{\frac{-k \cdot M_{\text{с}} \cdot \tau}{C_{\text{Y}}}} + t_{\text{с}} \quad (19)$$

Check the continuation of concrete cooling to  $t_{\text{bn}}^{\text{д}}$

$$\tau = \frac{C_{\text{Y}}(t_{\text{сн}}'' - t_{\text{сн}})}{k \cdot M_{\text{с}}(t_{\text{с.п.}} - t_{\text{с}})} \quad (20)$$

In the given formula the heat from exotherm of cement is not considered, because it is already considered during the calculation of the average temperature of concrete hardening, as well as the calculation of the heat transfer coefficient of formwork [3].

By these formulas the cooling time of concreted structures for specific climatic and other conditions can be calculated, and also to construct diagrams of cooling for these conditions, select necessary thermal insulation of formwork.

An example of the calculation method of the thermos

Source data:

Design - pier Foundation with dimensions of sole 3,7x3,7x0,3 m, glass part height-3.3 m, section 1,2x1,2m, city - Pavlodar. Month-January. The temperature of the concrete mixture at the exit of the vehicle  $t_{\text{см}} = + 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . transportation time  $t_{\text{пер}} = 8\text{min}$ . The lifting height of the crane  $H_{\text{под}} = 12 \text{ m}$ . Brand KAMAZ. Laying time  $t_{\text{укл}} = 10 \text{ min}$ . form work V. concrete B15. The consumption of cement  $C = 350 \text{ kg/m}^3$ . Brand of cement M400. The consumption of rebar  $P_{\text{а}} = 70 \text{ kg/m}^3$ . The final temperature of the concrete  $t_{\text{b,k}} = + 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Decision:

1. Determine the volume of concrete in the structure:

$$V_{\text{б}} = 3,7 \cdot 3,7 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 3,3 = 8,859 \text{ m}^3.$$

2. Calculate the cooling surface of the structure:

$$M_{\text{п}} = 4 \cdot 3,7 \cdot 0,3 + 4 \cdot 1,2 \cdot 3,3 + 3,7 \cdot 3,7 = 33,97 \text{ m}^2.$$

3. Define the surface modulus of the structure:

$$F = M_{\text{п}} \setminus V_{\text{б}} = 33,97 \setminus 8,859 = 3,83 \text{ m}^{-1}$$

4. We define the total relative decrease in the temperature of the concrete mix for all the activities: transportation, handling, laying and compaction. During transportation:

$$\Delta t_{\text{тр}} = \Delta t_{\text{тр}}^1 \cdot T_{\text{пер}} = 0,003 \cdot 8 = 0,024 \text{ }^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C},$$

where  $t_{\text{тр}}^1$ -relative decrease in the average temperature of the concrete mixture during transportation [4].

4.1. When moving by crane:

$$\Delta t_{\text{тр}} = 0,0022 \cdot H_{\text{под}} = 0,0022 \cdot 12 = 0,0264 \text{ }^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}.$$

4.2. In case of overload and loading:

$$\Delta t_{\text{п}} = 0,032 \text{ }^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}.$$

4.3. When laying and compaction of:

$$\Delta t_{\text{upl}} = \Delta t_{\text{upl}}^1 \cdot T_{\text{upl}} = 0,007 \cdot 10 = 0,07 \text{ } ^\circ\text{C}/^\circ\text{C},$$

where  $\Delta t_{\text{upl}}^1$  -relative decrease in the average temperature of the concrete mixture during compaction and laying [4].

4.4. Let's define the total relative temperature decrease:

$$\sum \Delta t_{\text{tr}} = \Delta t_{\text{tr}} + \Delta t_{\text{per}} + \Delta t_{\text{p}} + \Delta t_{\text{upl}} = 0,024 + 0,0264 + 0,03 = 0,1524 \text{ } ^\circ\text{C}/^\circ\text{C}.$$

5. Determine the initial average temperature of the concrete mixture after laying in formwork, compaction and shelter:

$$t_{\text{sm}} = [(t_{\text{bn}} - t_{\text{nb}}) \sum \Delta t_{\text{tr}}] / (1 - \sum \Delta t_{\text{tr}})$$

where  $t_{\text{bn}}$  -initial concrete temperature,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{sm}}$  -the temperature of the concrete mixture at the exit of the vehicle,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{nb}}$  -outdoor air temperature,  $^\circ\text{C}$  [4].

$$t_{\text{bn}} = t_{\text{sm}} (1 - \sum \Delta t_{\text{tr}}) + t_{\text{nb}} \sum \Delta t_{\text{tr}};$$

$$t_{\text{bn}} = 40(1 - 0,1524) + (-19,1)0,1524 = 30,99^\circ\text{C}; \quad t_{\text{bn}} = 31^\circ\text{C}.$$

6. Determine the temperature of the concrete taking into account the heating of the reinforcement:

$$\Delta t_{\text{bn}}^1 = (S_{\text{b}} * \gamma_{\text{b}} * t_{\text{bn}} - C_{\text{a}} P_{\text{a}} t_{\text{nb}})$$

where  $C_{\text{a}}$  – specific heat capacity of reinforcement,  $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ;  $C_{\text{a}} = 0,48 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ;  $S_{\text{b}}$  – specific heat capacity of concrete,  $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ;  $S_{\text{b}} = 1,047 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ;  $\gamma_{\text{b}}$  - bulk weight of concrete,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;  $\gamma_{\text{b}} = 2400 \text{ kg}/\text{m}^3$ ;  $P_{\text{a}}$  - consumption of reinforcement,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;  $t_{\text{in}}$  the initial temperature of concrete,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{nb}}$  -outside air temperature,  $^\circ\text{C}$ .

$$t_{\text{bn}}^1 = 1,047 \times 2400 \times 31 + 0,48 \times 70 (-19,1) / (1,047 \times 2400 + 0,48 \times 70) = 30,34 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

7. Determine the average cooling temperature of concrete:

$$t_{\text{sr}} = t_{\text{bk}} + (t_{\text{bn}}^1 - t_{\text{bk}}) / (1,03 + 0,191 M_{\text{p}} + 0,006(t_{\text{bn}} - t_{\text{bk}}))$$

$$t_{\text{sr}} = 5 + (30,34 - 5) / (1,03 + 0,181 + 0,006(30,34 - 5)) = 18,54 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

8. Neglecting the dissipation of cement (ectothermy), we define the cooling time of concrete by formula (1), B. Skramtai  $\tau_{\text{ost}}$ :

$$\tau_{\text{ost}} = 1,047 \times 2400 (30,34 - 5) / (3,6 \times 1,07 \times 3,83 (18,34 + 19,1))$$

$$\tau_{\text{ost}} = 115,27 \text{ hours} = 4,8 \text{ days}.$$

9. Define strength, which attains concrete during cooling  $\tau_{\text{ost}} = 115,27 \text{ h}$  and average temperature of cooling concrete  $t_{\text{bsr}} = 18,34 \text{ } ^\circ\text{C}$ . According to the nomogram [4] for concrete grade M200 (B15) on the M400 Portland cement concrete is gaining 58% of the R28.

#### References:

1. R.T. Brzhanov Problems of selecting the methods of winter concreting// Messenger of PGU. – №2. – 2009. – P. 14-33.
2. TR 80-98 Technical recommendations for concrete technology of unheated method of monolithic structure with the use of thermos and accelerated thermos. – M.: Publish.construct., 1998.
3. Guide for winter concreting using the method of thermos. – M., 1975.
4. Mironov, S.A. Theory and Methods of Concrete Dyeing / S.A. Mironov. – M.: Stroyisdat, 1978. – 180 pp.

УДК 699.841

**Володченко О.И.**, магистрант гр. МСтр-17(1)-2 (ФОС) (КазГАСА)  
**Оспанов С.О.**, к.т.н., почетный проф. (КазГАСА)

## СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИЕ ФУНДАМЕНТЫ НА СКОЛЬЗЯЩИХ ОПОРАХ

*В данной статье описывается конструкция скользящей опоры. Применение ее в современном строительстве. Полное ее описание и работа.*

**Ключевые слова:** *скользящие опоры, сейсмозащита, фторопласт, жесткое заземление.*

*Бұл мақалада сипатталады сипатталады құрылымы сырғымалы тіректері. Оны қолдану қазіргі заманғы құрылыс. Оның толық сипаттамасы және жұмыс.*

**Түйін сөздер:** *жылжымалы тіреулер, сейсмозащита, фторопластпен, қатаң кептелу.*

*This article describes the design of a sliding support. Its application in modern construction. Its full description and work.*

**Keywords:** *sliding supports, seismic protection, fluoropolymer, rigid jamming.*

Сейсмоизолирующие скользящие опоры размещаются в уровне верхнего обреза фундамента и предназначены для уменьшения величины инерционных сейсмических нагрузок за счет горизонтального перемещения здания относительно основания по сферическим площадкам скольжения. Конструктивно сейсмоизолирующие опоры состоят из трех элементов: нижнего, промежуточного и верхнего, между которыми размещаются скользящие прокладки из фторопласта-4, образующие пары трения «фторопласт – фторопласт». Скольжение промежуточного элемента по нижнему элементу осуществляется по поверхности, имеющей форму части сферы с радиусом более 1,5 м. Пара трения между промежуточным и верхним элементами также размещена на части сферы, но имеет меньший радиус и выполняет роль шарнира. Это обеспечивает заданное положение элементов опоры при любых деформациях надпорных конструкций здания. Верхний и нижний элементы выполнены в виде железобетонных блоков размером 70х70х35см.

Промежуточный железобетонный элемент имеет форму двояковыпуклой линзы с диаметром горизонтальной проекции 350 мм и высотой 145 мм. Сопряжение элементов происходит по поверхностям сферического очертания радиусов 2000 мм и 175-180 мм.

В качестве антифрикционных прокладок используется пленка и пластины из фторопласта-4. Нижняя пара трения составлена из пленки и пластины, толщиной 0,5 и 4-6мм соответственно. Верхняя – из двух пластин, суммарная толщина которых  $5\pm 1$ мм. Для снижения влияния возможных дефектов опорной

поверхности между прокладками и нижней пары укладывается слой смазки из солидола или технического вазелина.

Сборка элементов опоры производится в заводских условиях с помощью монтажных болтов, размещаемых по 4<sup>m</sup> углам верхнего и нижнего опорных элементов. Размеры СО в сборе 700x700x730 мм, вес 860 кг.

Для защиты поверхности скольжения нижнего элемента от механических повреждений в процессе монтажа и эксплуатации в зазоре между верхним и нижним элементами по периметру размещается пористая уплотняющая прокладка ПРП-40 (гернит) Ø40 мм (ГОСТ 19177-81) на клеющей мастике марки КН2, КН3 (ГОСТ 24064-80) дополнительные капиталовложения при внедрении сейсмоизолирующих скользящих опор определяется затратами на изготовление металлической бортоснастки для формирования опор. Специальные монтажные приспособления не требуются. Эффективность внедрения предлагаемых технических решений определяется экономией арматурной стали и составляет до 20% от расхода металла в зданиях жесткой конструктивной схемы и до 15% в каркасных зданиях. С учетом уменьшения затрат на ремонтно-восстановительные работы после землетрясения расчетной эффективности, при объеме внедрения 40<sup>2</sup> в год, экономический эффект составит около 300 тыс.руб/год, при уменьшении стали до 400 тонн.

**Основные результаты исследования.** Исследования эффективности использования систем сейсмоизоляции скользящего типа (СО) на основе прокладок из фторопласта-4 проведены в условиях статического и динамического нагружения моделей, опытных сооружений и натуральных объектов. В настоящем разделе приводятся некоторые результаты проведенных исследований при гармонических воздействиях и результатах численного анализа зданий с системами сейсмоизоляции скользящего типа на воздействия, заданные выборкой акселерограмм реальных землетрясений.

Исторический опыт древних строителей, а также целый ряд современных примеров проявления изолирующих эффектов при воздействии сооружения с грунтом основания при сейсмическом воздействии подтверждают целесообразность проведения работ по повышению сейсмостойкости конструкции в этом направлении. В качестве изолирующего слоя предлагаются использовать различные материалы минерального происхождения (песок, глина, металл), а также синтетические материалы в виде специальной резины или пластмасс. Наиболее удачным материалом для целей сейсмоизоляции следует признать фторопласт-4 (тетрафторэтилен), обладающий рядом уникальных качеств: долговечностью, химической и биологической инертностью, очень низким коэффициентом трения в условиях сухого трения при достаточно высокой несущей способности при сжатии и растяжении. Вместе с тем некоторые его свойства, в частности, «хладотекучесть», зависимость коэффициента трения от условий нагружения обуславливают необходимость разработки специальных мероприятий для эффективного использования материала в конструкции сейсмоизолирующих опорных устройств.



Динамические испытания фрагмента, проведены в два этапа: на скользящих опорах и условиях жесткого защемления колонн в фундаменте (опоры замоноличены). Максимальная реакция изолированного фрагмента не превысила 194кН, при этом незначительно уменьшилась жесткость конструкции, главным образом, за счет образования пластических шарниров в местах стыковки плит сборномонолитного безбалочного перекрытия. На втором этапе испытаний при меньших уровнях воздействия отмечены повреждения опорных узлов колонн, падение общей жесткости системы и переход ее в предельное состояние, о чем свидетельствует наличие нисходящей ветви диаграммы «нагрузка – деформации» фрагмента (рис. 2).

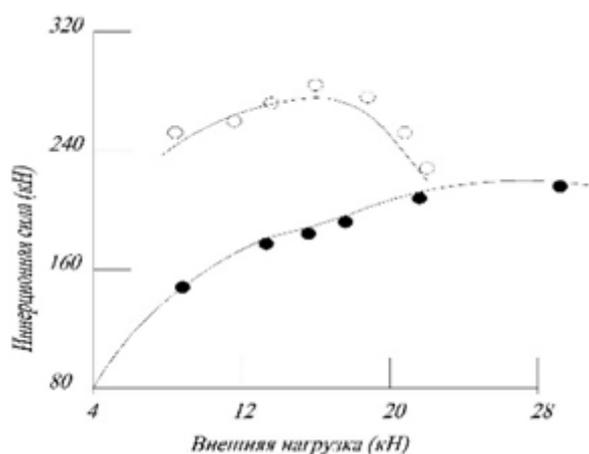


Рис. 2. Диаграмма деформирования фрагмента каркаса на СО и с жесткой заделкой колонн в фундаменте

Испытания фрагмента проводилось с помощью вибромашины, размещенной на покрытии сооружения. Для выявления возможных эффектов в работе изолированных конструкций при кинематическом нагружении проведены испытания упругих одно-трехмассовых металлических моделей на виброплатформе при гармонических колебаниях с ускорением до 0,48g. Поверхности скольжения опор моделей – горизонтальные [3, 4].

В результате испытаний отмечено, что с ростом интенсивности колебаний основания происходит возрастание реакции моделей в 1,4-1,6 раз относительно пороговой величины в момент начала скольжения. При этом абсолютные значения ускорения верха, жестких моделей не превышали 0,06-0,07g, а гибких 0,2-0,25g, при ускорении основания 0,4g. Смазка поверхностей скольжения водой не приводит к уменьшению пороговой реакции модели, но в установившемся режиме скольжения способствует меньшему приращению реакции, чем в условиях сухого трения.

При движении упругих моделей на скользящих опорах ускорение верхней массы изменяется по гармоническому закону, в то время как движения опорной массы характеризуется импульсивными значениями ускорения. С уменьшением величины опорной массы амплитуда импульсов возрастает, а общее значение реакции надопорной части модели снижается. Влияние прерывистого характера движения опорной массы не распространяется, как правило, выше третьей массы.

Для моделей на скользящих опорах максимум реакции отмечается при частотах близких к резонансной для надпорной части. С увеличением интенсивности внешнего воздействия отмечается смещение максимума реакции в область более высоких частот.

В отличие от традиционных систем с жестким опиранием, в изолированных конструкциях влияние затухания надпорной части на общую реакцию весьма незначительна.

При испытаниях упругих моделей в отдельных случаях пороговая реакция превышала установившуюся величину, примерно, на 20-30%. При динамическом нагружении дома на СО максимальная инерционная сила не превышала 1630 кН, что в 1,7 раза больше пороговой величины системы сейсмоизоляции. Коэффициент динамичности в режиме скольжения с увеличением внешней нагрузки со 124 до 514 кН снизился с 8,3 до 2,10, главным образом, за счет эффекта сейсмоизоляции. Изменение периода колебаний в пределах 0,40-0,42с свидетельствует о практически постоянной жесткости системы. Визуально также не отмечались трещины в элементах стен и их сопряжениях. Напряжения в продольной арматуре не превысили 150 МПа. Существенно отмечено изменение реакции дома-аналога на ленточных фундаментах с увеличением нагрузки со стороны вибромашины. Предельная реакция дома составила 4883 кН, что соответствует расчетной сейсмической нагрузке по СНиП II-7-81[5] в 8,3 балла, т.е. почти в три раза превысила реакцию экспериментального дома на СО. При этом также отмечено снижение коэффициента динамичности с 25,2 до 7,6, однако, природа этого факта, определяется, главным образом, падением жесткости системы из-за развития локальных повреждений конструкций, о чем свидетельствует увеличение периодов резонансных колебаний от 0,34 до 0,56 с соответственно на первом этапе и при максимальном уровне нагрузки [1, 2].

В отличие от испытаний фрагмента каркасного здания, в панельном доме не наблюдалась связь между периодом резонансных колебаний и амплитудой смещения в уровне опор.

Анализ схем деформирования дома на СО и дома-аналога при динамическом нагружении показал, что в моменты времени, соответствующие максимальным деформациям конструкции в пределах каждого полупериода колебаний коэффициенты формы колебаний обоих зданий отличаются не более чем на 10%. Этот факт позволяет без существенных погрешностей в результатах использовать для расчетов зданий на СО стандартные программы для ЭВМ, используемые при проектировании традиционных систем. При этом достаточно ввести только понижающий коэффициент на величину расчетной сейсмической нагрузки.

Важным моментом, выявленным при испытаниях экспериментального дома на СО, явилась его существенно меньшая чувствительность к эксцентриситету внешней нагрузки, чем дома-аналога.

Результаты проведенных статических и динамических испытаний моделей и натуральных объектов подтверждают работоспособность и эффективность рас-

смаатриваемой системы сейсмоизоляции зданий и сооружений. Расчетный анализ динамической реакции многомассовых расчетных моделей выполнен на воздействия, заданные акселерограммами реальных землетрясений, а также искусственными акселерограммами реальных землетрясений, а также искусственными акселерограммами.

При назначении параметров расчетных моделей, характеризующих работу сейсмоизоляции и надпорной части использованы результаты динамических испытаний опытных сооружений.

#### **Литература:**

1. James M. Kelly, *Earthquake – Resistant Design with Rubber*. University of California, Richmond, California 94803.
2. Бесимбаев Е.Т., Базаров Р.Б. Моделирование и расчет сейсмоизолирующей системы зданий в виде скользящего пояса // Вестник КазГАСА №2 (60) // Алматы, 2016, с. 85.
3. Жунусов Т.Ж., Горовиц И.Г., Черепинский Ю.Д. Активная сейсмозащита зданий (аналитический обзор). КазНИИ НТИ, Госстрой Каз ССР. – Алма-Ата, 1985.
4. Жунусов Т.Ж., Шахнович Ю.Г., Королев А.Н., Горовиц И.Г. Экспериментальные исследования железобетонного каркаса с безбалочными перекрытиями на сейсмоизолирующих опорах// Экспресс-информация ВНИИИС Госстроя СССР. – Сер. 14. – Вып. 7. – 1984.
5. СНиП II-7-81\* Строительство в сейсмических районах (с изм. и доп.).

УДК 69.01

Джунусов Т.Г., к.т.н., ассоц.проф., КазГАСА, Алматы

Кененбаев Е.М., магистрант гр. Мстр-17, КазГАСА, Алматы

### **ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ОСТЕКЛЕНИЯ**

*В этой статье приводится технико-экономическое обоснование применения остекления с повышенным уровнем теплозащиты, приводится расчет затрат на установку и сроков окупаемости этих мероприятий.*

**Ключевые слова:** инновационное остекление, теплозащита, вентиляционные установки, теплоутилизаторы, энергоэффективность.

*Бұл мақалада жылу қорғау деңгейінің жоғарылауы, монтаждау шығындарын есептеу және осы шаралардың қаржылай өтелу мерзімдері бар шыныдан жасалған бұйымдарды пайдаланудың техникалық-экономикалық негіздемесі қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** инновациялық шыны, жылуды қорғау, желдету қондырғылары, жылуды кәдеге жарату, энергия тиімділігі.

*This article provides a feasibility study for the use of glazing with an increased level of thermal protection, a calculation of installation costs and payback periods for these activities.*

**Key words:** *innovative glazing, heat protection, ventilation systems, heat recovery, energy efficiency.*

Основная идея технико-экономической оптимизации какого-либо инженерного решения и, в частности, энергосберегающих мероприятий при использовании метода совокупных дисконтированных затрат СДЗ заключается в нахождении значения некоторого параметра, характеризующего степень реализации данного мероприятия, при котором величина СДЗ принимает минимальное значение для заданного расчетного срока.

В качестве параметра может быть, например, сопротивление теплопередаче ограждения, диаметр трубопровода или воздуховода, скорость теплоносителя, габариты вентиляционной установки, температурная эффективность теплоутилизатора и т. д.

Оптимизация возможна, если при одном и том же изменении параметра капитальные затраты  $K$  увеличиваются, а эксплуатационные  $\mathcal{E}$  — уменьшаются или наоборот, т.е. меняются в разных направлениях. Таким образом, она представляет собой обобщение рассмотренных ранее примеров, когда сравниваются только два варианта, для которых выполняется соотношение  $K_1 > K_2$ , но  $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$ , потому что теперь речь идет о бесконечном множестве не прерывно переходящих друг в друга сочетаний параметров, среди которых и нужно выбрать наилучший в смысле минимально величины СДЗ.

Чтобы найти оптимальное значение интересующего нас параметра, необходимо выразить через него величину СДЗ, т.е., в конечном счете, найти функциональную связь ее основных составляющих ( $K$  и  $\mathcal{E}$ ) с этим параметром и минимум этой функции. В отличие от нестепрозрачных конструкций, где толщина теплоизоляции, а значит, и сопротивление теплопередаче в принципе могут меняться непрерывно, для заполнения светопроемов это не так, и для каждого типа остекления имеется свое конкретное значение  $R_{ок}$ .

Однако, поскольку вариантов конструкций окон очень много, и шаг изменения  $R_{ок}$  при этом может быть очень малым, имеет место непрерывное изменение.

Анализ цен, действующих в настоящее время на строительном рынке, позволяет оценить зависимость удельной стоимости светопрозрачных конструкций от их теплозащитных свойств в следующем виде [1]:

$$K_{ок.уд} = 7500R_{ок}^{2/3} \text{ [руб/м}^2\text{]}, \quad (1)$$

где  $R_{ок}$  — сопротивление окна теплопередаче,  $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$ . В этом случае суммарные капитальные затраты получаются умножением  $K_{ок.уд}$  на площадь остекления в здании.

Однако, формулу (1) можно использовать и при сравнении конкретных вариантов светопрозрачных конструкций. Проведем технико-экономическое обоснование применения заполнений светопроемов с повышенным уровнем теплозащиты для общественного здания, расположенного в Москве.

Для расчета принимаем следующие значения параметров сопротивления теплопередаче:

$R_{1.ок} = 0,65 \cdot (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$  — оптимальный уровень по данным [2];

$R_{2.ок} = 0,45 \cdot (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$  по требованиям [3] для климатических условий.

Определить годовые эксплуатационные затраты на тепловую энергию, связанные с теплопотерями через окна, можно двумя способами.

Первый способ [1]:

$$E_{1т.ок} = 2,06 \cdot 10^{-5} \frac{\beta_1 \beta_2 D_d C_T A_{ок}}{2R_{ок}}, \quad (2)$$

где коэффициент  $2,06 \cdot 10^{-5} = 0,0864 \times 102/4,19$ ;

$\beta_1$  — коэффициенты, учитывающие добавочные потери теплоты через ограждения и округление тепловой мощности отопительных приборов [4];

$D_d = (t_b - t_{оп}) \cdot Z_{оп}$  — градусосутки отопительного периода,

где  $t_b = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  — средняя температура внутреннего воздуха в здании [5];

$t_{оп} = -3,1 \text{ }^\circ\text{C}$  — средняя температура наружного воздуха за отопительный период и  $z_{оп} = 214$  сут. — его продолжительность [6];

$C_T = 1433,11$  руб/ Гкал — тариф на тепловую энергию по данным ОАО «МОЭК» на 2011 г. для не жилых потребителей;

$A_{ок} = 408 \text{ м}^2$  — это величина суммарная площадь остекления в здании.

Коэффициент  $2R_{ок}$  в знаменателе появляется для ориентировочного учета сокращения теплопотерь за счет теплоты солнечной радиации, которую можно полезно использовать при наличии автоматических терморегуляторов у отопительных приборов.

Второй способ:

$$E_{2т.ок} = 2,06 \cdot 10^{-5} \frac{\beta_1 \beta_2 D_d C_T A_{ок}}{R_{ок}} - E_{с.р}, \quad (3)$$

В данном случае теплопритоки от солнечной радиации учитываются отдельно по более точной формуле:

$$E_{с.р} = \frac{K_{пост} K_{отн} \tau_2 C_T \cdot 10^{-3}}{4,19} \sum (A_{ок.i} \cdot I_{ок.i}), \quad (3a)$$

Здесь  $K_{пост}$  — коэффициент полезного использования тепlopоступлений, равный примерно 0,85 [7];

$K_{отн}$  и  $\tau_2$  — коэффициенты относительного проникания солнечной радиации и коэффициент затенения переплетами для имеющейся конструкции остекления, соответственно. У сравниваемых вариантов  $K_{отн.1} = 0,72$ ;  $t_{2.1} = 0,83$ ,  $K_{отн.2} = 0,8$ ;  $t_{2.2} = 0,57$  [8, 9].

$I_{ок.i}$  — удельное поступление теплоты от солнечной радиации на каждый фасад за отопительный период [7]: для фасадов, ориентированных на восток и запад,  $I_{ок.в} = I_{ок.з} = 633 \text{ МДж/м}^2$ ; для фасадов, ориентированных на юго-запад,  $I_{ок.юз} = 935 \text{ МДж/м}^2$ .

$A_{ок.i}$  — площадь остекления каждого фасада (по чертежам): для фасадов, ориентированных на восток,  $A_{ок.в} = 166,3 \text{ м}^2$ ; для фасадов, ориентированных на юго-запад,  $A_{ок.юз} = 169,2 \text{ м}^2$ ; для фасадов, ориентированных на запад,  $A_{ок.з} = 72 \text{ м}^2$ .

Расчет совокупных дисконтированных затрат (СДЗ) осуществляется по выражению [1, 10]:

$$\text{СДЗ} = K \left(1 + \frac{p}{100}\right)^T + Э \left[ \left(1 + \frac{p}{100}\right)^T - 1 \right] \frac{100}{p}, \quad (4)$$

где  $p$  — норма дисконта, которая учитывает риски капиталовложений, уровень инфляции, а также упущенную выгоду от того, что средства в размере  $K$  вложены в энергосбережение вместо размещения под проценты в банке.

При вычислениях использован уровень  $p = 8 \%$  годовых в соответствии с действующей ставкой рефинансирования ЦБ РФ. Параметр  $T$  представляет собой расчетный срок в годах, за который вычисляется СДЗ. Целесообразно принять значения  $T$  в интервале от 1 до 30 лет.

Результаты расчетов по первому и второму способу приведены на рис. 1 и 2.

Сплошной линией показана зависимость СДЗ от  $T$  при  $R_{1.ок} = 0,65$

$(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$ , пунктирной — при  $R_{1.ок} = 0,45 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$ . Из сравнения кривых на рис. 1 можно увидеть, что в рассматриваемом случае приближенный учет наличия теплоступлений от солнечной радиации с помощью коэффициента 2 в знаменателе (2) приводит к некорректным результатам, поскольку создает впечатление, что окупаемость дополнительных капитальных затрат на повышение теплозащиты окон не имеет места. В то же время более точные вычисления энергозатрат по выражениям (3)–(3а) приводят к существенно иным выводам.

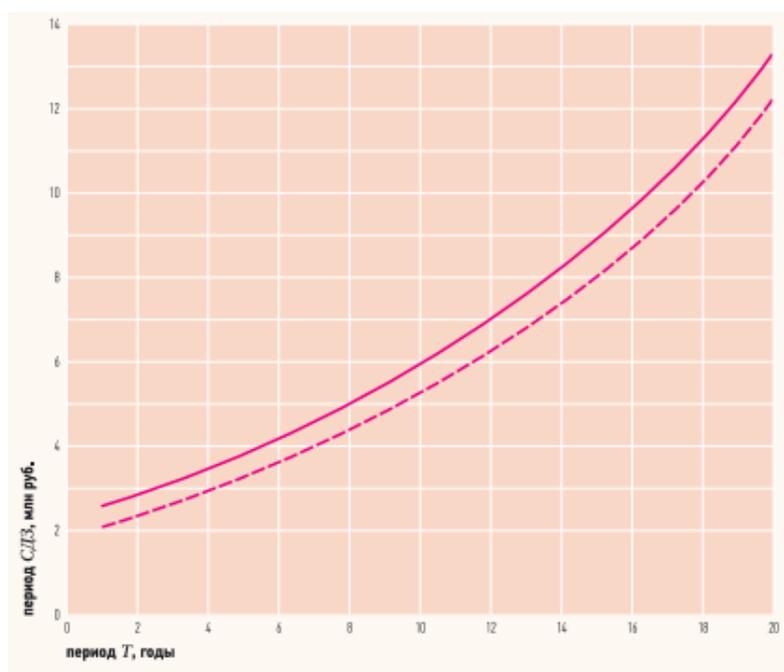


Рис. 1. Зависимость СДЗ от  $T$  (первый способ)

В целом замену остекления на более энергоэффективное трудно назвать малозатратным и быстрокупаемым мероприятием.

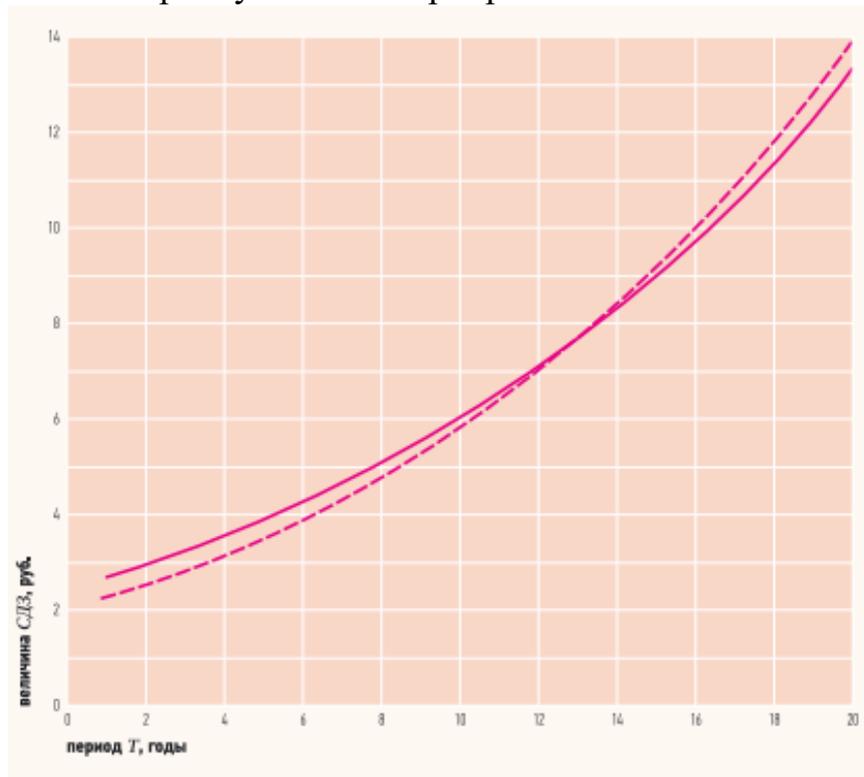


Рис. 2. Зависимость СДЗ от T (второй способ)

Очевидно, это связано с тем обстоятельством, что с ростом  $R_{ок}$  светопропускание заполнений светопроемов хотя в целом и падает, но значительно медленнее, чем уменьшаются трансмиссионные теплопотери [8].

Поэтому соотношение между теплопотерями и теплопоступлениями постепенно изменяется в сторону увеличения относительной доли теплопритоков, так что, строго говоря, упомянутый коэффициент в знаменателе (2), на самом деле, величина переменная, и при малых  $R_{ок}$  он меньше двух.

Следовательно, при непосредственном учете солнечной радиации по выражению (3а) разница в энергозатратах между сравниваемыми вариантами возрастает, а срок окупаемости уменьшается. Непосредственно дисконтированный срок  $T_{ок}$  [годов] окупаемости инвестиций в энергосбережение можно определить по следующей формуле [1, 11]:

$$T_{ок} = \frac{-\ln\left(1 - \frac{pT_0}{100}\right)}{\ln\left(1 + \frac{p}{100}\right)} \text{ [годов]}, \quad (5)$$

где  $T_0$  — бездисконтный срок окупаемости, годов:

$$T_0 = \frac{K_1 - K_2}{E_1 - E_2}, \quad (6)$$

В рассматриваемом примере:

$$T_0 = \frac{2296133 - 1796924}{123665 - 60285} = 7,88 \text{ года}, \quad (7)$$

при расчете по второму способу.

Тогда для  $p = 8\%$  годовых получаем  $T_{ок} = 12,9$  года. Конечно, это достаточно значительный срок, и в целом замену остекления на более энергоэффективное трудно назвать малозатратным и быстрокупаемым мероприятием. Однако, поскольку данная величина все же намного меньше, чем проектный срок эксплуатации здания, составляющий не менее 50 лет, в рассматриваемом случае установку заполнения светопроемов с повышенным уровнем теплозащиты следует признать экономически целесообразной.

#### *Литература:*

1. Самарин О.Д. *Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий*. – М.: АСВ, 2011.
2. Самарин О.Д., Винский П.В. *Влияние характеристик остекления на общее теплопотребление и технико-экономические показатели здания / Сб. докл. Межд. науч. конф. «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании», Т. 1.* – М.: МГСУ, 2011.
3. СНиП 2302–2003. *Тепловая защита зданий*. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
4. СТО 17532043001–2005. *Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий / Станд. общ. оргции «РНТО строителей»*. – М.: ГУП ЦПП, 2006.
5. ГОСТ 30494–96. *Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях*. – М.: ГУП ЦПП, 1999.
6. СНиП РК 2.04-01-2010. *Строительная климатология*.
7. Малявина Е.Г. *Теплопотери здания. Справ. пособие*. – М.: АВОКПресс, 2007.
8. Борискина И.В., Плотников А.А., Захаров А.В. *Проектирование современных оконных систем гражданских зданий*. – СПб.: Выбор, 2008.
9. МГСН 2.01–99. *Энергосбережение в зданиях*. – М.: Москомархитектура, 1999.
10. Гагарин В.Г. *Методы экономического анализа повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий. Ч. 1 // АВОК*. – 2009. – №1.
11. Дмитриев А.Н., Табуничиков Ю.А., Ковалев И.Н., Шилкин Н.В. *Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия*. – М.: АВОКПресс, 2005.

УДК 69.059.7

**Досмагулов А.А.**, магистрант гр. МСтр-17 ФОС  
**Садыров Р.К.**, к.т.н., ФОС, науч. рук.

### **НЕДОСТАТКИ ПРИ УСИЛЕНИИ КИРПИЧНЫХ СТЕН СТАЛЬНЫМИ ТЯЖАМИ**

*В статье приводится описание существующего пространственного усиления несущих кирпичных стен, проведение обследования и оценка состояния несущих кирпичных стен, предлагаются методы устранения нарушения работы элементов пространственного усиления.*

**Ключевые слова:** пространственное усиление, оценка технического состояния, восстановление элементов усиления.

Мақалада жүктемелі кірпіш қабырғалардың кеңістіктік күшейтуі сипатталған, зерттеу жүргізеді және кірпіш қабырғалардың күйін анықтайды, кеңістіктік күшейту элементтерінің жұмысын бұзу әдістерін ұсынады.

**Түйін сөздер:** кеңістіктік күшейту, техникалық жағдайды бағалау, пайда элементтерін қалпына келтіру.

*The article describes the existing spatial reinforcement of load-bearing brick walls, conducts surveys and assesses the condition of load-bearing brick walls, suggests methods for eliminating the disruption of the work of spatial amplification elements.*

**Keywords:** spatial amplification, assessment of technical condition, restoration of gain elements.

Для усиления кирпичных стен применяют предварительно напряженные тяжи, которые устанавливают по наружным поверхностям стен. Предварительно напряженные тяжи включаются в совместную работу со стенами и оказывают разгружающее воздействие [1].

Наиболее распространенным методом усиления стен с нарушенной пространственной жесткостью является устройство напряженных поясов. Сущность этого метода заключается в том, что в уровне перекрытий устанавливают в продольном или поперечном направлениях тяжи из круглой стали диаметром 28-35 мм. На углах здания для их обжатия устанавливают после натяжения поясов по вертикали обрезки уголков. Натяжение поясов производят стяжными муфтами [2] (рис. 1).

Тяжи располагают по поверхности стен или в бороздах сечением 70x80 мм. Механическое натяжение выполняют с помощью рычагов с усилием 30-40 кН. Общее усилие натяжения составляет около 50 кН. Контроль натяжения выполняют с применением приборов (индикаторов), а также визуально (по отсутствию провисания), или по звуку (натянутый тяж издает чистый звук высокого тона).



Рис. 1. Стяжные муфты

На рисунке 2 показан план кирпичного здания машинного отделения здания Государственного Казенного Архивного Учреждения «Государственного Архива Новейшей Истории Ставропольского края», для которого было выполнено усиление.

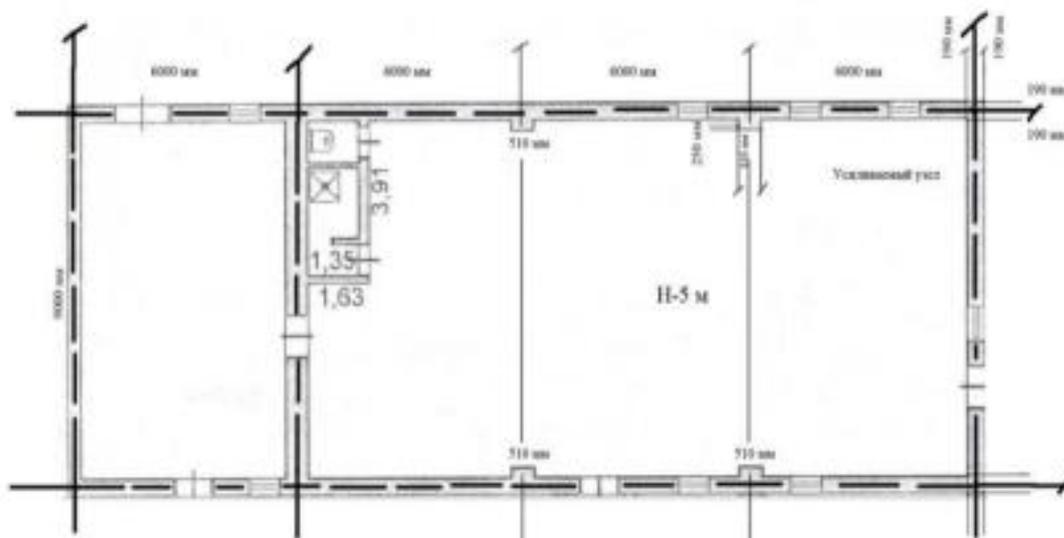


Рис. 2. План здания машинного отделения

Пространственная конструкция усиления кирпичного здания выполнена в виде предварительно напряженных тяжей, состоящих из металлических полос толщиной 4 мм и металлических уголков, соединенных между собой накладками (рис. 3).



Рис. 3. Расположение тяжей

Узлы сопряжения элементов усиления выполнены болтовым соединением и сваркой (рис. 4).

Кладка выполнена из полнотелого силикатного кирпича М75 на растворе М25. Со временем в ходе эксплуатации здания в течение 10 лет произошло провисание тяжей, и появились дефекты в кладке наружных стен здания. В ходе обследования было выявлено появление каверн в сварных швах, в резьбе болтового соединения появилась коррозия, которая может привести к срыву резьбового соединения [3].

После проведенного обследования были установлены цементно-песчаные маяки для оценки состояния трещин в кладке несущих стен данного здания и проведен химический анализ стального прокатного профиля с лабораторным испытанием на предмет коррозионного износа и с целью установления запаса прочности [4].

Процесс образования трещин в несущих стенах продолжался, что показал мониторинг маяков. Был сделан вывод о необходимости восстановления пространственного усиления наружных несущих стен и выполнении дополнительного усиления [5].



Рис. 4. Узел сопряжения элементов усиления

Дефекты стен проявились в появлении трещин, разрушении несущих междуоконных простенков и отдельных участков стен. Внешние признаки деформации стен проявляются в виде трещин в перемычках и стенах, в отклонении их от вертикали и выпучивании стен [6].

Восстановление пространственного усиления и устранение дефектов в несущих конструкциях стен предполагается выполнить с помощью дополнительного усиления узлов сопряжений вертикальных и горизонтальных элементов усиления, натяжения металлических тяжей усиления, постановкой дополнительных вертикальных элементов на углах здания и в середине. Устройство новых болтовых соединений позволит создать натяжение и обеспечит совместную работу несущих стен с конструкциями усиления [7].

#### *Литература:*

1. *Конструктивные решения по усилению строительных конструкций промышленных зданий.* – Волгоград, 1985. – С. 126-129.
2. *Пособие к СНиП II-22-81.*

3. Леденев В.И. Проектирование стальных напряженных поясов усиления стен кирпичных зданий. – Тамбов, 2015.
4. Старцев С.А. Усиление кирпичной кладки композитными материалами и винтовыми стержнями. – 2014.
5. Курбатов В.Л., Римшин В.И., Шумилова Е.Ю. Контроль и надзор в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. – Минеральные Воды, 2016.
6. В.Г. Казачек и др. Обследование и испытание зданий и сооружений учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Промышленное и гражданское строительство» направления подготовки «Строительство» под ред. В.И. Римшина. Москва, 2012. (Изд. 4-е, перераб. и доп.)
7. Тыныбекова Н., Касымова Г.Т. Анализ и сравнение результатов расчета рамных систем // Вестник КазГАСА. – 2017. – № 1.

УДК 69.059.7

**Жұмағұлов Е.Б.**, магистрант КазГАСА, г. Алматы  
**Бесимбаев Е.Т.**, д.т.н. академический профессор

### **ЗДАНИЯ СО СТЕНАМИ ИЗ КРУПНЫХ БЛОКОВ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

*В статье представлена технология устройств стен зданий из крупных блоков в сейсмических районах. Рассмотрены основные изделия и материалы, необходимые для производства работ и ее характеристика.*

**Ключевые слова:** стеновые блоки, сейсмостойкость, арматурная сетка, бетонирование.

*Сейсмикалық аудандардағы ірі блоктардан қабырғалардың құрылысы технологиясы ұсынылған. Жұмыстарды жасау үшін қажетті негізгі өнімдер мен материалдар қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** қабырғалық блоктар, сейсмотұрақтылығы, арматуралық тор, бетондау.

*The technology of building walls from large blocks in seismic regions is presented. The main products and materials necessary for the production of works and its characteristics are considered.*

**Keywords:** earthquake resistance, wall block, reinforcing mesh, concreting.

Сейсмостойкое строительство зданий и сооружений со стеновым остовом в ряде регионов с развитой инфраструктурой домостроительных комбинатов осуществляется с использованием в качестве материалов для наружных и внутренних конструкций стен крупных блоков, изготовленных в заводских условиях. В качестве строительных материалов и изделий для изготовления конструкций крупных стеновых блоков используются: тяжелые и легкие бетоны; кладка из кирпича или других штучных материалов на цементно-песчаном растворе с применением вибрирования в формах на вибростоле. При этом требуемое зна-

чение нормального сцепления кирпича (камня) с раствором в блоках определяется расчетом, но должно быть не менее 120 кПа.

Габаритные размеры крупных стеновых блоков для строительства малоэтажных и многоэтажных зданий определяются региональным каталогом унифицированных изделий, утвержденных для данного региона [1].

Сейсмостойкие конструкции стен из крупных блоков классифицируются на стены двухрядной и многорядной разрезки, с учетом особенностей их работы при землетрясениях, включая:

а) двухрядной и многорядной разрезки, в которых усилия в швах воспринимаются силами трения и шпонками. Число надземных этажей в таких зданиях не должно превышать трех на площадках сейсмичностью 7 баллов и одного на площадках сейсмичностью 8 баллов;

б) двухрядной или трехрядной разрезки, в которых соединение блоков между собой выполняется с помощью электросварки закладных деталей или арматурных выпусков;

в) многорядной разрезки, в которых требуемая сейсмостойкость обеспечивается за счет усиления остова здания при помощи вертикальных железобетонных включений.

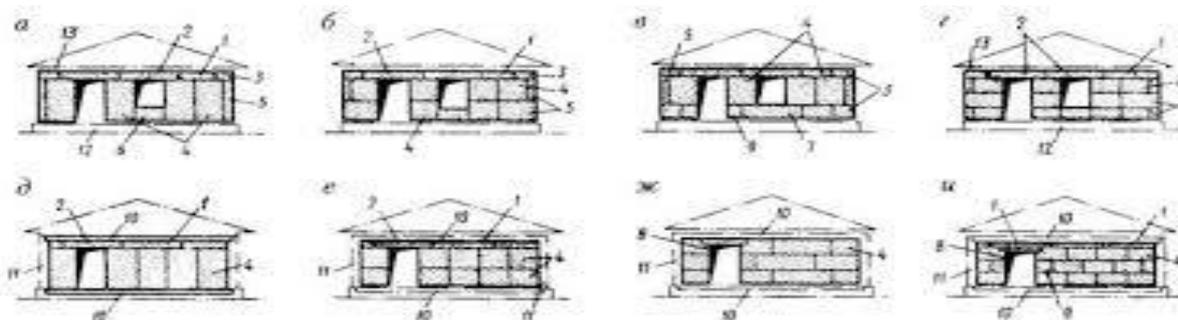


Рис. 1. Сейсмостойкие конструкции стен из крупных блоков

Наружные стены в современном строительстве чаще расчленяются на крупные блоки по двухрядной системе разрезки. Толщина их принимается в пределах 250...400 мм в зависимости от климатической зоны строительства и теплопроводности материалов. Система разрезки наружных стен предусматривает обязательную перевязку монтажных швов между сборными элементами поясных и простеночных рядов. Крупные блоки наружных стен могут быть однослойными или многослойными. Наиболее распространенные типы конструкций стен из крупных блоков [2].

Конструкции крупных стеновых блоков армируются пространственными каркасами. При этом вертикальную арматуру в блоках устанавливают по расчету, но не менее 2<math>\leq 8</math> класса А240 по каждой боковой грани. Неармированные блоки могут применяться на площадках сейсмичностью 7 баллов в зданиях высотой до трех этажей, на площадках сейсмичностью 8 баллов в одноэтажных зданиях. Из условия включения в совместную работу всех отдельных стеновых блоков (как для наружных, так и для внутренних стен) для возведения сейсмо-

стойких зданий применяются только блоки с пазами или четвертями на торцевых вертикальных гранях.

Блоки соединяются между собой сваркой закладных деталей или выпусков арматуры. Вертикальная арматура по торцам простеночных блоков, в том числе на глухих участках стен, соединяется с выпусками арматуры из фундамента, вертикальной арматурой вышележащих и ниже лежащих простеночных блоков, в том числе блоков смежных этажей и анкеруются в антисейсмическом поясе перекрытия верхнего этажа.

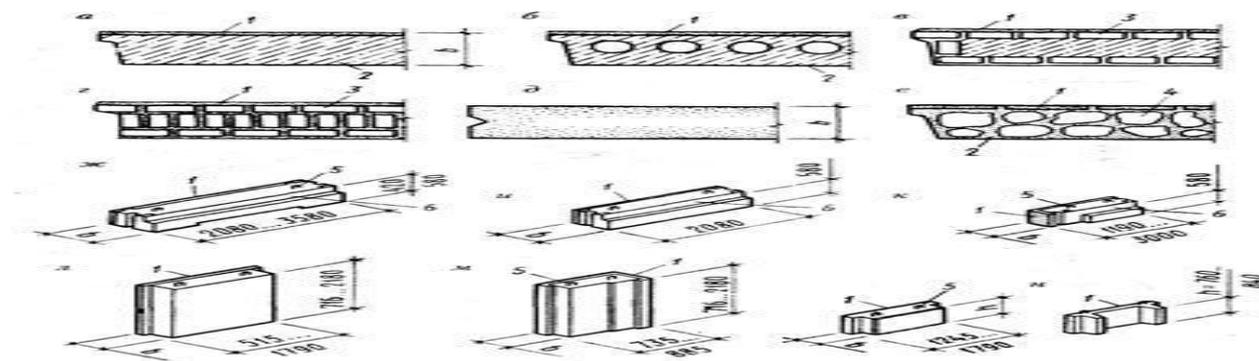


Рис. 2. Конструкции крупных стеновых блоков

В крупноблочных зданиях антисейсмические пояса выполняются из монолитного железобетона или сборно-монолитными из армированных блоков-перемычек. Блоки-перемычки соединяются между собой в двух уровнях по высоте путем сварки выпусков арматуры или закладных деталей с последующим замоноличиванием мест соединений [3].

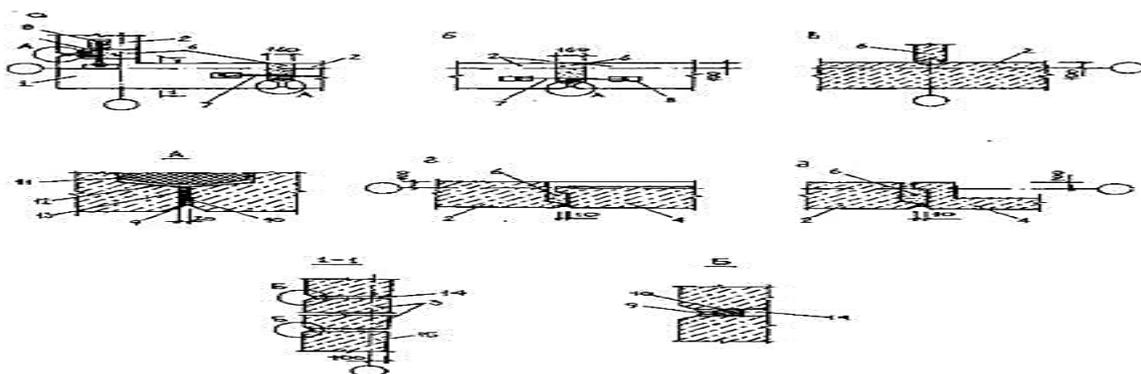


Рис. 3. Блоки-перемычки

При применении в качестве междуэтажных перекрытий и покрытия плит из сборного железобетона, в уровне перекрытий и покрытий, по всем стенам выполняются антисейсмические пояса из монолитного железобетона, объединяющие выпуски арматуры из торцов плит перекрытий и выпуски из поясных блоков. Ширина пояса принимается не менее 90 мм, высота должна соответствовать толщине плит перекрытий, а класс бетона принимается не ниже В12,5.

При подборе арматуры антисейсмических поясов допускается учитывать продольную арматуру поясных блоков. Конструктивная связь между продольными и поперечными стенами зданий обеспечивается при помощи тщательного бетонирования вертикальных пазов, примыкающих друг к другу стеновых блоков с укладкой арматурных сеток в каждом горизонтальном растворном шве и связи с антисейсмическими поясами [4].

Стержни вертикальной арматуры устанавливаются на всю высоту здания в углах, местах изломов стен в плане и сопряжений наружных стен с внутренними, в обрамлении проемов во внутренних стенах, по длине глухих стен не более чем через 3 м, по длине наружных стен в обрамлении простенков. При непрерывном вертикальном армировании продольная арматура пропускается через отверстия в поясных блоках и стыкуется сваркой. В местах установки вертикальной арматуры пазы в блоках заделываются товарным пластичным бетоном на мелком щебне класса не менее В15 с тщательным вибрированием [5].

Таблица 1. Сбор нагрузок от веса ограждающих конструкций

Нагрузка	Нормативная нагрузка, тс/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, тс/м <sup>2</sup>
Постоянная: блоки и утеплитель $\delta=0,250$ м, $\gamma=0,600$ т/м <sup>3</sup> ;	0,150	1,3	0,195
керамогранит $\delta=0,020$ м, $\gamma=2,400$ т/м <sup>3</sup> ;	0,048	1,1	0,053
выравнивающие смеси $\delta=0,040$ м, $\gamma=1,800$ т/м <sup>3</sup> .	0,072	1,3	0,094
		Итого:	0,342

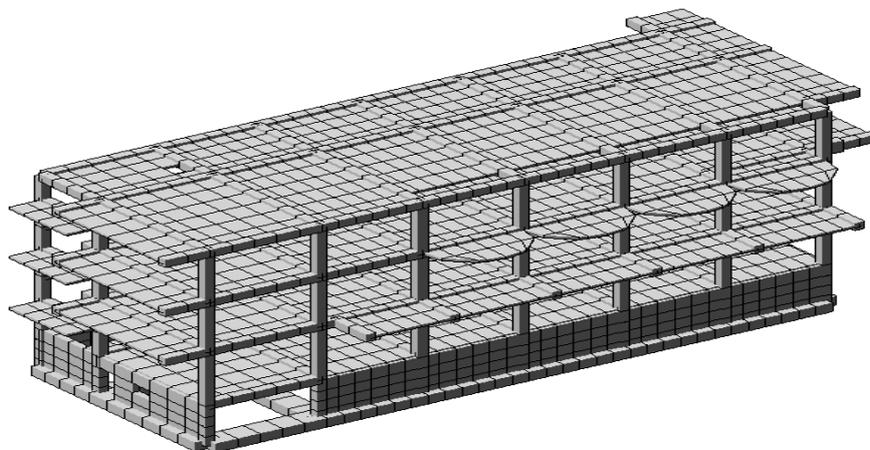


Рис. 4. Общий вид расчетной модели

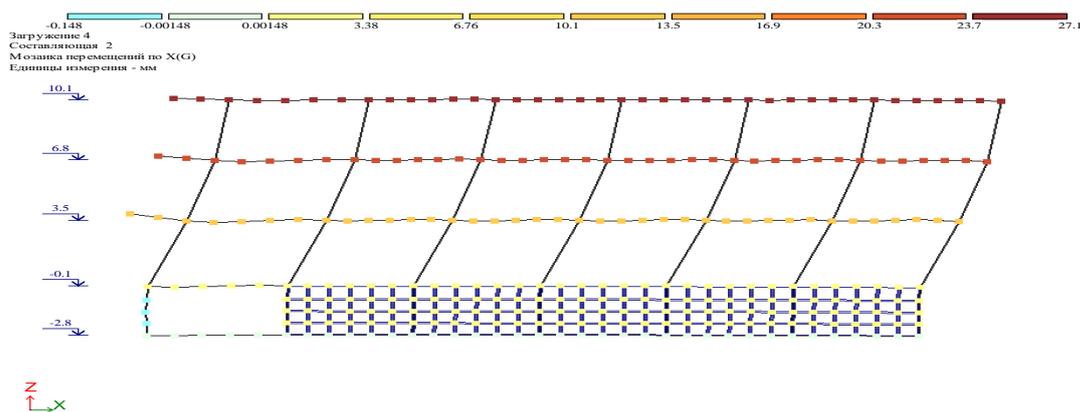


Рис. 5. Горизонтальные деформации здания от действия сейсмических нагрузок по оси X

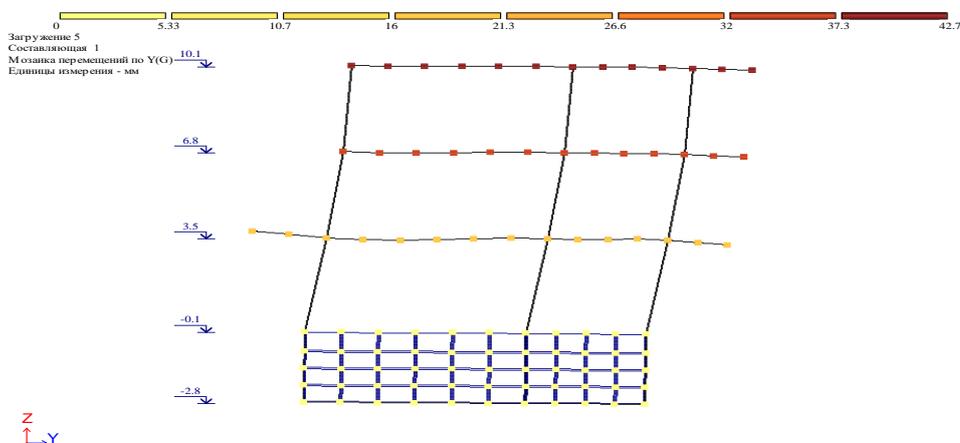


Рис. 6. Горизонтальные деформации здания от действия сейсмических нагрузок по оси Y

Расчет выполнен методом конечных элементов в перемещениях с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР 2013», разработанного в институте НИИАСС (г. Киев, Украина).

С целью повышения сейсмостойкости зданий, возводимых из крупных стеновых блоков, в местах пересечения и по свободным торцевым граням стен устраивают вертикальные железобетонные включения. В сейсмических районах часто возводятся сейсмостойкие здания в сочетании элементов сборного железобетонного каркаса с крупными блоками – каркасно-блочные.

#### Литература:

1. СНиП РК В.1.2-4-98 Строительство в сейсмических районах
2. Мустакимов В.Р. Проектирование сейсмостойких зданий: Учебное пособие. – Казань, 2016. – 343 с.
3. Жұмағұлов Е.Б., Бесимбаев Е.Т. Устойчивость многоэтажных зданий в зависимости от вида его заполнения // Вестник КазГАСА. – 2018. – № 1(67). – С. 136-140.
4. Научный журнал Строительство и техногенная безопасность. – 2013. – №45.
5. Алмазов В.О. Железобетонные каркасы без прогрессирующего разрушения // МГСУ. – М., 2008. – 32 с.

УДК 721:004

Жумадулаев Ф. С., ст. гр. МСтр-17(1)-2 (ФОС) (КазГАСА)  
Дубинин А. А., к.т.н., ассоц. проф. ФОС (КазГАСА)

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ BIM-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*В статье рассматриваются BIM-технологии как современный вызов к традиционным строительным процессам. Технология информационного моделирования зданий – это новое явление в мировой проектно-строительной сфере, оно постоянно развивается и меняет формы применения. В такой ситуации внедрение BIM-технологий в полном объеме процесс еще более сложный, и мы рассмотрим задачи по этому вопросу.*

**Ключевые слова:** новые технологии, инновационное строительство, BIM-технологии, трехмерное моделирование, совместная разработка проекта.

*Мақалада дәстүрлі құрылыс үрдісіндегі жаңа замануи BIM-технологияларына сипат беріледі. Ғимарат құрылысының ақпараттық модельдеу технологиясын құру – әлем бойынша жобалау және құрылыс саласы мәселесіндегі жаңа құбылыс болып табылатындықтан тұрақты түрде дамып, өзінің қолдану түрін өзгертіп отырады. Осы тұрғыдан қарастырғанда, құрылыс саласына BIM-технологияларды толық көлемде енгізу өте күрделі үрдіс саналғандықтан, мақалада осы мәселені оңтайлы шешу жолдары қарастырылды.*

**Түйін сөздер:** жаңа технологиялар, инновациялық құрылыс, BIM-технологиялар, үш өлшемді модельдеу, бірлескен жобаларды әзірлеу.

*This paper considers BIM-technologies as a modern challenge to traditional construction processes. Building information modeling technology is a new phenomenon in design and construction all over the world, it is constantly developing and changing the forms of application. In such situation, the implementation of BIM-technologies in full process is even more complicated and there are considered problems on this issue.*

**Keywords:** new technologies, innovative construction, BIM-technologies, three-dimensional modeling, joint project development.

На рубеже XX и начала XXI века, благодаря развитию информационных технологий, появился новый метод архитектурно-строительного проектирования. Компьютерная диагностика и компьютерное моделирование чего-либо стали неотъемлемой частью жизни современного человека во многих своих проявлениях. Наука стала более информативной и с большим потоком информационных процессов более углубленной и гибкой, появился свой научный язык, новые теории и кардинально изменившаяся наработанная практика.

В архитектурно-строительном процессе используется и сейчас большое количество бумажной документации по проектам, и для проведения экспертизы. В соответствии с этим работа на строительных площадках становится сложнее со всей информацией, которая столь объемна. Новые технологии позволяют облегчить и ускорить работу [1].

Архитектурно-строительные корпорации, работающие по этой стези, имеют в своей практике несколько значительных проблем с реализацией объемов: это и бюджеты, и сроки, и риски. Это затрагивает не только строительство общественных зданий или сооружений, но и строительство автодорог, городской инфраструктуры и т. д.

Учитывая всю деятельность корпораций, а также их проблемы, был выявлен новый подход в проектировании и строительстве – информационное моделирование BIM, позволяющая сокращать стоимость, следить и контролировать сроки и снизить риски (рис. 1) [2].



Рис. 1. Концепция BIM

Технология информационного моделирования (BIM) – это масса программных продуктов, работающих в одной среде. Это процесс, моделирования цифрового объекта, несущего в себе всю информацию по любым вопросам. Лидером-поставщиком создания, обработки и реализации является Autodesk, выпускающие большое количество продуктов для строительного проектирования (рис. 2) [3].



Рис. 2. Продукты Autodesk

BIM определяется как Building Information Modeling:

1) Building – здание, объект, в программном эквиваленте трёхмерная модель;

2) Information – информация, предоставление информации по модели в виде чертежей и полных спецификаций;

3) Modeling – моделирование, цифровая виртуальная модель объекта, которую можно исследовать на любом этапе проектирования и оценить. В этот процесс входят архитектурно-объемные решения, технико-экономические показатели (ТЭП), расчеты.

Целый комплекс программного обеспечения помогает создать чертежи любой марки, и соответственно каждая из программ отвечает за свой раздел (рис. 3).

В технологии BIM входят:

1. Проектирование;
2. 3D-визуализация;
3. Полный анализ объекта;
4. Симуляция и любые инженерные расчеты;
5. Демонстрация проекта;
6. Эксплуатация объекта.

Вся информация и все эти этапы входят в одну модель объекта, которая может быть прочитана, обработана, передана в другие носители. Информационную модель здания могут держать у себя проектировщики, заказчики. В разделе эксплуатации возможно прогнозировать всевозможные катаклизмы, планировать капитальный ремонт, контролировать сроки.

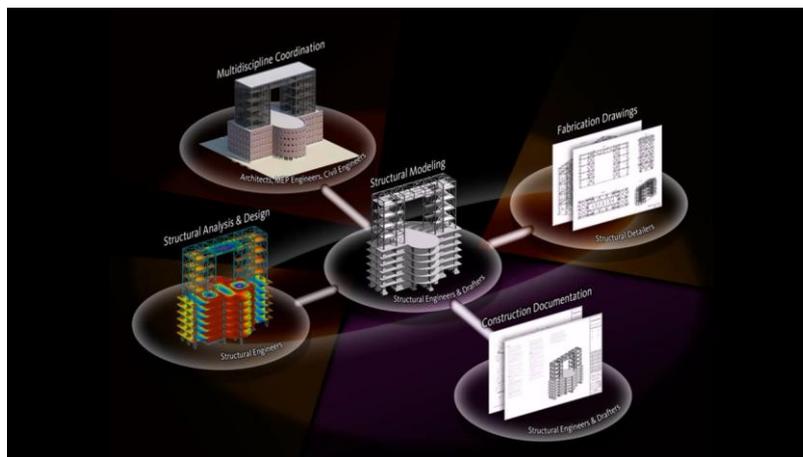


Рис. 3. Программирование различных разделов

Информационными технологиями пользуются большое количество стран на государственном уровне. Говоря о государственном уровне, подразумевается создание архитектурно-строительных объектов по данной технологии. На примере Великобритании, которая ввела систему как единой основополагающей,

сократилась стоимость строительства на 33%, что в денежном эквиваленте показывает 2 млрд фунтов стерлингов [4].

Программные обеспечения, которое предлагает Autodesk, отвечают за разные разделы проектирования и соответственно могут дорабатываться и обрабатываться в разных программах, совместимых по формату (рис. 4).



Рис. 4. Программное обеспечение

Создание информативной модели производится в нескольких этапах.

В первоначальный этап входит разработка отдельных семейств (блоков), первичных элементов проектирования (окон, дверей, плит перекрытий и т. д.), элементов оснащений (отопительные и осветительные приборы и т. д.). Во второй этап входит непосредственно те элементы, которые создаются на строительной площадке: фундаменты, стены, кровли и т. д. При этом имеется большая возможность использования заранее созданных элементов: крепёжных или обрамляющих деталей и т. п. [5].

Такой подход удобен как для проектировщиков, так и строителей непосредственно на стройплощадке, и эксплуатантов.

Главнейшей особенностью метода является изменение каких-либо элементов с последующим изменением по всем разделам проекта, позволяя минимизировать количество ошибок в проекте, как бы это было переработано ранее вручную. Следовательно, этапность имеет достаточно условный характер, подход к которому выявляется условно в опыте проектировщика.

Созданная модель в дальнейшем становится основой и позволяет активное использование при создании рабочей документации любых марок и видов, разработки архитектурных и конструктивных деталей, комплектующих объекта, монтаж, заказ, тех. оборудования, любых расчетов, а также последующих вопросов эксплуатации [6].

Созданную модель здания или сооружение также возможно загрузить и распечатать на 3D принтере, что позволяет сделать его рабочий макет как архитектурной, так и конструктивной части. Распечатанную модель можно передать заказчику. При работе с заказчиком, проектирование и строительство объекта становится достаточно прозрачным, повышая образ проектировщика на более профессиональный и презентабельный уровень, что является неотъемлемой частью работы.

На основе 3D принтеров получаемая модель здания непосредственно в принтер, позволяет создать не только макеты. Китайские компании предлагают свои новейшие технологии в распечатывании зданий или сооружений (рис. 5). Инновационные подходы в строительстве, на примере 3D принтеров, возможны при создании модели в BIM технологии, более экономичные, точные по технологии и надежные [7].



Рис. 5. 3D принтер

**Выводы.** Внедрение в практику BIM проектирования позволит создать единые правила и стандарты проектирования и строительства в едином информационном поле. Повысится качество документации с минимизированным количеством допущенной ошибки, а достоверность информации, позволяет повысить качество экспертизы и экономии средств.

#### *Литература:*

1. Исходжанова Г.Р., Горячих В.В. Методические аспекты внедрения BIM-технологий в архитектурно-строительное образование Казахстана // Вестник КазГАСА. – Алматы, 2017. – № 3 (65).
2. Батишев В.И. Из практики информационного моделирования // Строительство. – 2017.
3. Парамонова Т.И. BIM-технологии в проектировании. Что это такое и в чем их преимущества // Техника и технологии. – 2017.
4. Карибджанов М. Развитие строительного бизнеса на современном этапе. Проблемы и перспективы. – Астана: Новые технологии в строительстве, 2017.
5. Носов И.Т. Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства. – М.: Модернизация и развитие, 2017.
6. Мухамедиев С.Т. Развитие BIM-технологии в Казахстане // Новые технологии в строительстве. – 2017.
7. III Международный семинар «Эффективные технологии и инновационные подходы в планировке и строительстве на опыте Китая». – Пекин, 2018.

УДК 699.86

**Иманалиев К.Е.**, к.т.н., доцент, **Сулейменов У.С.**, д.т.н., профессор,  
**Камбаров М.А.**, к.т.н., доцент, **Абшенов Х.А.**, к.т.н., доцент,  
**Нурымбетова Р.У.**, старший преподаватель,  
ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент

## **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГОАКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ЗДАНИЯ**

*В статье приведены основные положения метода определения тепловой эффективности солнечной энергоактивной конструкции наружного ограждения здания, идея которого заключается в определении зависимости его характеристик от основных климатических факторов и режимов работы самой конструкции. Метод предусматривает последовательное определение тепловой эффективности энергоактивной конструкции, определение доли тепла, передаваемого энергоактивной конструкцией, от тепловой нагрузки здания и оценку удельной величины тепловой энергии на отопление здания в зависимости от площади энергоактивной конструкции.*

*Мақалада үйлердің энергоактивті сыртқы қоршау конструкциясының күн радиациялы жылу тиімділігін анықтау әдісінің негізгі ережелері келтірілген. Жұмыс идеясы оның сипаттамасының негізгі климаттық факторларға және конструкцияның жұмыс режиміне тәуелділігін анықтаумен қортындыланады. Әдіс энергоактивті конструкцияның жылу тиімділігін кезекті анықтауды, энергоактивті конструкциямен берілетін жылу үлесін анықтау, үйлерге келетін жылу жүктемесін және энергоактивті конструкцияның ауданына байланысты үйлерді жылытуға жылу энергиясының меншікті өлшемін бағалауға негізделген.*

*The article presents the main provisions of the method for determining the thermal efficiency of the solar energy-active design of the outer fence of a building, the idea of which is to determine the dependence of its characteristics on the main climatic factors and operating modes of the structures themselves. The method provides for the sequential determination of the thermal efficiency of the energy-efficient design, the determination of the proportion of heat transferred by the energy-efficient design, from the thermal load of the building and the estimation of the specific value of the thermal energy for heating the building, depending on the area of the energy-active construction.*

Вопросы создания требуемых температурно-влажностных режимов в помещениях, снижение тепловых потерь при отоплении здания в настоящее время переходят в разряд важнейших государственных задач. В этом случае первостепенную роль приобретает грамотное проектирование наружных ограждений, и степень их соответствия современным требованиям тепловой защиты

зданий. Столь пристальное внимание к проектированию эффективных ограждающих конструкций объясняется, с одной стороны, тем важным местом, которое они занимают в структуре здания, а с другой стороны – той ролью, которую они играют в решении проблемы экономии энергоресурсов, повышений уровня тепловой защиты зданий.

Одним из эффективных решений, направленных на использование для дополнительного отопления помещений здания альтернативной солнечной энергии является использование солнечной энергоактивной конструкции в наружном ограждении здания [1, 2].

На рисунке 1 представлено конструктивное решение энергоактивной конструкции ограждения здания, адаптированное к жарким климатическим условиям и совместимое с наружными ограждающими конструкциями здания.

Энергоактивная конструкция ограждения включает в себя двойное светопрозрачное покрытие 1, светоотражающий слой 2, адсорбер 3 с фазопереходным теплоаккумулирующим материалом.

В верхней и нижней части конструкции размещены отверстия 4 и 5, в которых установлены заслонки 6 и 7. Конструкция имеет нижнюю 8 и верхнюю 9 части. В качестве теплоносителя служит воздух, который поступает через входное отверстие 4 и отводится через выходное отверстие 5, проходя через канал 10. Заслонка регулируется терморегулятором 11.

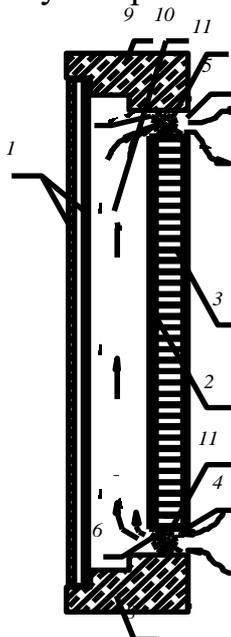


Рис. 1. Конструкция ограждения с термоаккумулирующей панелью

Сущность предлагаемого метода оценки тепловой эффективности энергоактивной конструкции наружного ограждения заключается в определении зависимости его характеристик от основных климатических факторов и режимов работы самой конструкций.

Метод предусматривает последовательное определение тепловой эффективности энергоактивной конструкции, определение доли тепла, передаваемого энергоактивной конструкцией, от тепловой нагрузки здания и оценку удельной величины тепловой энергии на отопление здания в зависимости от площади энергоактивной конструкции.

При определении эффективности энергоактивной конструкции ограждения воспользуемся методикой, принимаемой для определения тепловой эффективности солнечного коллектора [3]:

$$\eta = Q_u / A \cdot I_T \quad (1)$$

где  $Q_u$  – тепловая производительность энергоактивных конструкций, Дж;

$A$  – площадь энергоактивных конструкций, м<sup>2</sup>;

$I_T$  – интенсивность солнечной радиации на плоскости конструкции, Дж/м<sup>2</sup>.

Тепловая производительность энергоактивной конструкции  $Q_u$  определится из выражения:

$$Q_u = A \cdot G \cdot C_o \cdot \gamma (\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}}) \quad (2)$$

где  $G$  – расход теплоносителя (воздуха) на 1 м<sup>2</sup> конструкции, л/с, (регулируется в пределах 11-12,5 л/с на 1м<sup>2</sup>);  $C_o$  – удельная теплоемкость теплоносителя, Дж/(кг·°С), (для воздуха – 1012 Дж/(кг·°С));  $\gamma$  – плотность теплоносителя, кг/л, (для воздуха – 0,001204 кг/л);  $t_{\text{вых}}$  – температура теплоносителя на выходе из энергоактивной конструкции, °С;  $t_{\text{вх}}$  – температура теплоносителя на входе в энергоактивную конструкцию.

Согласно методу, описанной в работе [3], выражение для оценки эффективности коллектора после деления обеих частей уравнения (1) на  $I_T A$  представлено в виде:

$$\eta = \frac{Q_u}{A I_T} = F_R (\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}}) - F_R \cdot U_L (\tau_{\text{вых}} - t_a) I_T, \quad (3)$$

где  $F_R$  – эффективный коэффициент отвода тепла от коллектора;

$\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}}$  – приведенная поглощательная способность адсорбера;

$U_L$  – полный коэффициент тепловых потерь конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

Мгновенную эффективность энергоактивной конструкции можно найти в зависимости от величины  $\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}}$ , что позволяет учесть влияние колебаний потока солнечной радиации на результат расчета. В стационарном режиме работы солнечной энергоактивной конструкции зависимость тепловой эффективности  $\eta$  от значений  $\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}}$ , имеет линейную зависимость. Угловой коэффициент прямой в зависимости  $\eta = f(\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}})$ , будет равен  $F_R \cdot U_L$ , а координата точки пересечения с осью ординат будет равен  $F_R (\tau_{\text{вых}} - t_{\text{вх}})$ .

Представим тепловую производительность энергоактивной конструкции в течение ограниченного времени, например, в течение месяца:

$$f = Q_m / L, \quad (4)$$

где  $f$  – доля тепловой нагрузки, приходящей от энергоактивной конструкции;  
 $Q_m$  – тепловая эффективность энергоактивной конструкции в месяц;  
 $L$  – сумма тепловых нагрузок, приходящей на отопление в месяц.

В инженерных расчетах для определения доли тепловой нагрузки  $f$  приходящей от энергоактивной конструкции, можно воспользоваться эмпирической зависимостью связанной с двумя безразмерными параметрами. Первый безразмерный параметр  $X$  – это отношение количества солнечной энергии, поглощаемой адсорбером в месяц, к общей месячной тепловой нагрузке:

$$X = A \cdot F_R \cdot U_L \cdot (100 - t_i) \cdot n / L, \quad (5)$$

Второй безразмерный параметр  $Y$  – отношение тепловых потерь энергоактивной конструкции при температуре  $100^\circ\text{C}$  в месяц к общей месячной тепловой нагрузке:

$$Y = A \cdot F_R \cdot \alpha \cdot H_T \cdot N / L \quad (6)$$

В формулах (5) и (6)  $A$  – площадь энергоактивной конструкции,  $\text{м}^2$ ;  
 $F_R$  – эффективный коэффициент отвода тепла;  
 $U_L$  – полный коэффициент тепловых потерь конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;  
 $t_i$  – среднемесячная температура наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;  
 $n$  – продолжительность месяца в секундах;  
 $L$  – тепловая нагрузка здания в месяц,  $\text{Дж}$ ;  
 $H_T$  – среднемесячный дневной приход суммарной солнечной радиации на наклонную поверхность конструкции,  $\text{Дж}/\text{м}^2$ ;  
 $N$  – число дней в месяце.

Тогда эффективность работы энергоактивной конструкции можно определить на основании формулы (3) и с учетом того, что удельная теплоемкость воздуха  $C_o = 1012 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ , плотность в обычных условиях равна  $\gamma = 0,001204 \text{ кг}/\text{л}$ .

Рассмотрим вопрос определения потребности в тепловой энергии  $Q_h^u$  на отопление здания с учетом теплопоступления от энергоактивной конструкции ограждения здания. В качестве основного подхода воспользуемся положениями норм [4, 5] и расчетной формулой потребности в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода при автоматическом регулировании теплоотдачи нагревательных приборов в системе отопления:

$$Q_h^u = \beta_h Q_{\text{int}} + Q_s \cdot \gamma \cdot \xi \cdot \beta_h, \quad (7)$$

где  $Q_h$  – теплопотери здания через наружные ограждающие конструкций, МДж;

$Q_{int}$  – бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, МДж;

$Q_s$  – теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж;

$\nu$  – коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещения здания аккумулировать или отдавать теплоту;

$\xi$  – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления;

$\beta_h$  – коэффициент, учитывающей дополнительное теплопотребление системы отопления.

Общие потери тепла зданием через наружное ограждение определяются по формуле [4, 5]:

$$Q_h = 0,864 \cdot K_m \cdot D_d \cdot A_e^{sum}, \quad (8)$$

где  $K_m$  – общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), определяемый, как сумма приведенного трансмиссионного  $K_m^{te}$  и инфильтрационного  $K_m^{inf}$  коэффициентов теплопередачи здания;

$D_d$  – количество градусо-суток отопительного периода, °С·сут;

$A_e^{sum}$  – общая площадь внутренней поверхности всех наружных ограждающих конструкций, отапливаемого объема здания, м<sup>2</sup>.

С учетом доли тепловой нагрузки  $f$ , поступающей от энергоактивной конструкции, тепловую потребность энергоэффективного здания  $Q_{hэ}^y$  можно определить по формуле:

$$Q_{hэ}^y = Q_h^y - \left( Q_h^y \cdot \frac{f}{100} \right). \quad (9)$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий в холодный и переходной периоды года  $q_h^y$ , кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут), определяется по формулам норм проектирования [4, 5]:

$$q_h^y = 10^3 \cdot Q_h^y / (A_h D_d) \quad \text{или} \quad q_h^y = 10^3 \cdot Q_h^y / (V_h D_d), \quad (10)$$

где  $Q_h^y$  – потребность в теплоте на отопление здания в холодный и переходной периоды года, МДж;

$A_h$  – сумма площадей пола отапливаемых помещений здания, м<sup>2</sup>;

$V_h$  – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м<sup>3</sup>;

$D_d$  – то же, что в формуле (9).

Повышение эффекта энергосбережения от применения энергоактивной конструкции в ограждении здания можно оценить по снижению удельного расхода тепловой энергии  $q_h^y$  на отопление здания.

Предложенный усовершенствованный метод оценки тепловой эффективности энергоактивных конструкций наружного ограждения позволяет учесть долю тепла за отопительный период, приходящую от использования энергоактивной конструкции и оценить зависимость удельного расхода тепловой энергии от площади энергоактивной конструкции.

Работа выполнена согласно договору на выполнение научно-исследовательских работ в рамках государственного заказа №164-12 на выполнение НИР по теме «Разработка и научное обоснование энергоактивных конструкций наружных ограждений жилых зданий повышенной тепловой эффективности» с Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

#### *Литература:*

1. Щукина, Т.В. Солнечное теплоснабжение зданий и сооружений / Т.В. Щукина. – Воронеж: ВГАСУ, 2007. – 121 с.
2. Сотникова, О.А. Экономическая эффективность использования солнечных систем горячего водоснабжения / О.А. Сотникова, Д.М. Чудинов // АВОК. – 2007. – № 2. – С. 88-94.
3. Расчет систем солнечного теплоснабжения: Пер.: с англ./ Бекман У., Клейн С., Дж. Даффи. – М.: Энергоиздат, 1982. – 80 с.
4. МСП 2.04 – 101-2001 «Проектирование тепловой защиты зданий». – М.: Госстрой России, 2001. – 75 с.
5. СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий». Агентство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. – Астана, 2012. – 50 с.

УДК 69.059

**Садыров Р.К.**, к.т.н., ФОС, науч. рук.  
**Досмагулов А.А.**, магистрант гр. МСтр-17 ФОС

### **ПРОВЕДЕНИЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА КИРПИЧНЫХ СТЕН МЕТОДОМ УСИЛЕНИЯ**

*Рассмотрены основные методы усиления кирпичных стен при проведении капитального ремонта – усиление обоями, железобетоном, напряженными поясами. Описана структура методов, необходимые материалы, особенности.*

**Ключевые слова:** усиление, кирпичные конструкции, обои, усиление железобетоном, напряженные пояса.

*Күрделі жөндеу жұмыстары кезінде кірпіш қабырғаларды нығайтудың негізгі әдістері - қысқыштармен, темірбетонмен, күшейтілген белдіктермен күшейту. Әдістердің құрылымы, қажетті материалдар, сипаттамалары сипатталған.*

**Түйін сөздер:** арматура, кірпіш конструкциялары, қыстырғыштар, темір-бетонды конструкцияларды нығайту, қатты белдіктер.

*The basic methods of strengthening brick walls during the overhaul – reinforcement clips, steel-reinforced concrete, strained belts. The structure of methods, necessary materials, features are described.*

**Keywords:** reinforcement, brick structure, cage, reinforced concrete, tight belts.

При выполнении ремонтных работ часто появляется необходимость в усилении кирпичных конструкций (КК). Главной задачей усиления КК является восстановить и повысить несущую способность КК. Основными методами усиления КК являются:

- усиление обоймами;
- усиление напряженными поясами из стали;
- усиление композитными материалами.

Далее подробнее рассмотрим особенности и последовательность действий при осуществлении данных методов усиления [1]. При усилении обоймами КК начинает работать при всестороннем сжатии. Это способствует увеличению сопротивляемости КК воздействию продольной силы [2]. На практике применяют три разновидности обоем: стальные, железобетонные и армированные растворные. Для достижения наибольшей эффективности от усиления обоймами необходимо обращать внимание на состояние кладки, марку бетона и на шаг расположения хомутов. Стальная обойма (рисунок 1) представляет собой систему вертикальных уголков, установленных по углам усиливаемой конструкции, и приваренных к ним стальных полос [3].

Хомуты располагают друг от друга на расстоянии, не превышающем размера сечения конструкции, но не больше 50 см. Элементы стальной обоймы защищаются от коррозии при помощи слоя цементного раствора (толщина слоя 25-30 мм).

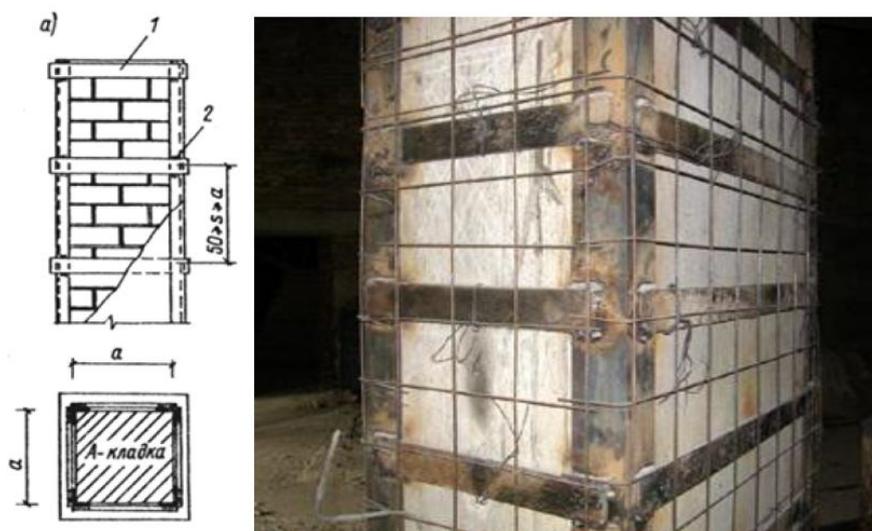


Рис. 1. Столб, усиленный стальными обоймами:  
1 – полосовая сталь, 2 – вертикальный уголок

Для изготовления железобетонной обоймы (рисунок 2) применяют бетон классов В12,5-В15 с системой армирования вертикальными стержнями и сварными хомутами. Хомуты располагают на расстоянии не более 15 см друг от друга. Толщина слоя бетона выбирается исходя из расчетов (6-10 см) [4].

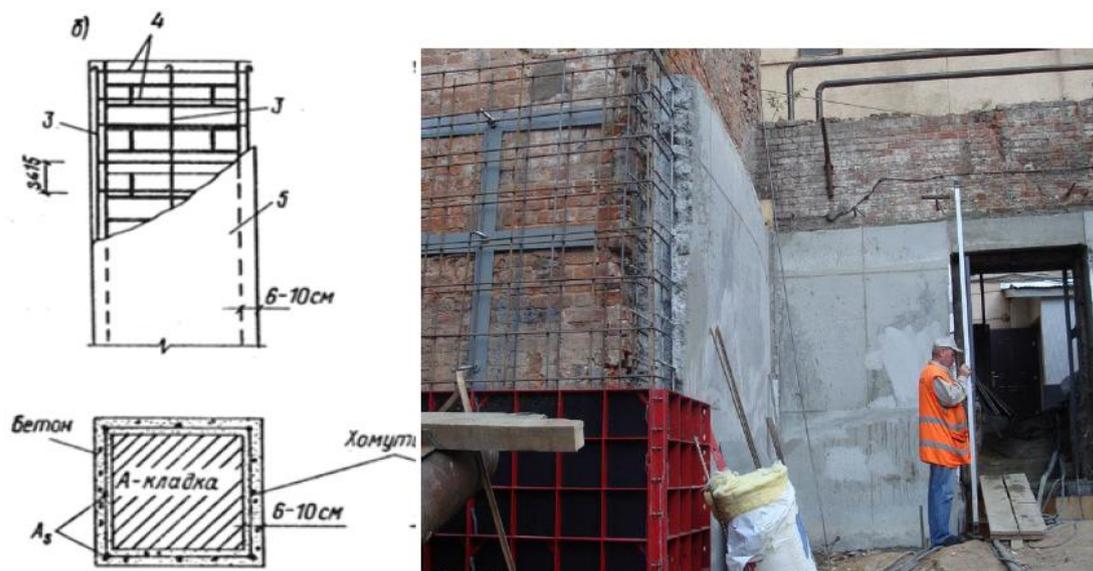


Рис. 2. Конструкции, усиленные железобетонной обоймой:  
3 – вертикальный стержень, 4 – сварные хомуты, 5 – бетон

Армирование растворной обоймы (рисунок 3) производится по аналогии с железобетонной обоймой, сверху наносится цементный раствор класса В3,5-В7,5.

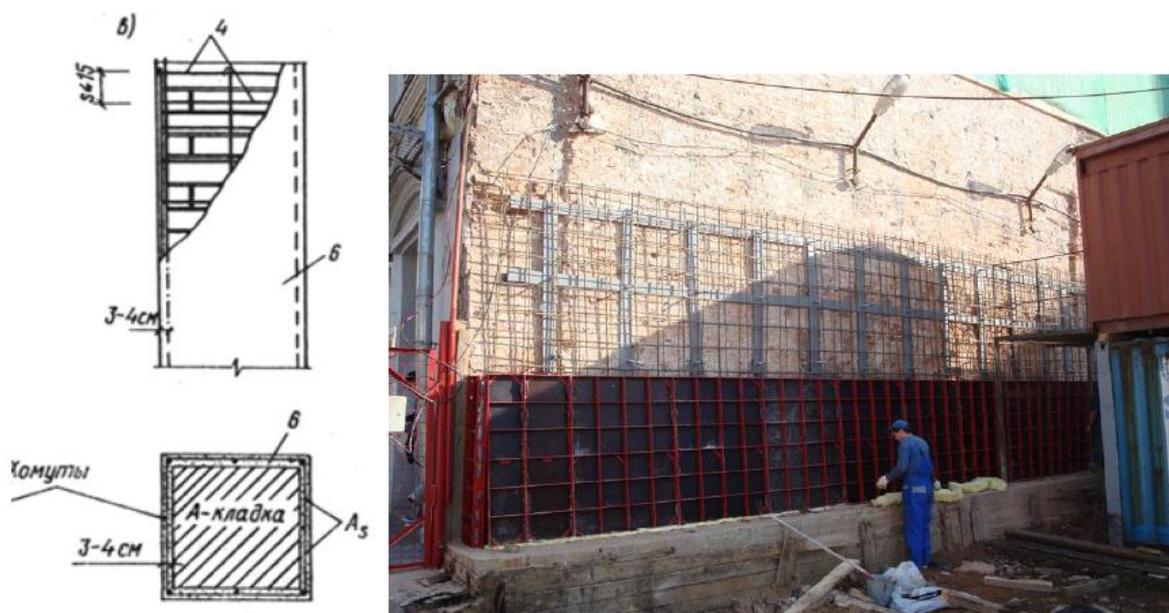


Рис. 3. Усиление конструкции растворной обоймой:  
4 – сварные хомуты, 6 – цементный раствор

Нередко из-за неравномерных осадков грунтового основания на стенах здания появляются трещины. Устраняют данные дефекты путем устройства напряженных поясов из стали (рисунок 4).



Рис. 4. Усиление наружной стены напряженными поясами из стали

Рассмотрим последовательность работ при данном методе. По периметру здания вровень с перекрытиями устанавливают напряженные стальные тяжи. По углам строения располагают уголки, к которым при помощи сварки крепят тяжи, образуя тем самым замкнутые пояса [5].

Для создания в поясах сжимающих усилий, способных противодействовать силам, возникшим из-за грунтовых деформаций, производят натяжение поясов. Натяжение осуществляется одновременно по всему периметру контура при помощи стальных муфт. Таким образом, увеличивается пространственная жесткость здания, что перераспределяет нагрузки на грунтовое основание и выравнивает осадки по всей его площади [6].

При усилении кирпичных конструкций композитами чаще всего применяются следующие материалы: углеволокно, стекловолокно, арамидоволокно и базальтовое волокно (рисунок 5). На практике эти материалы выступают в виде лент, сеток и стержней [7].

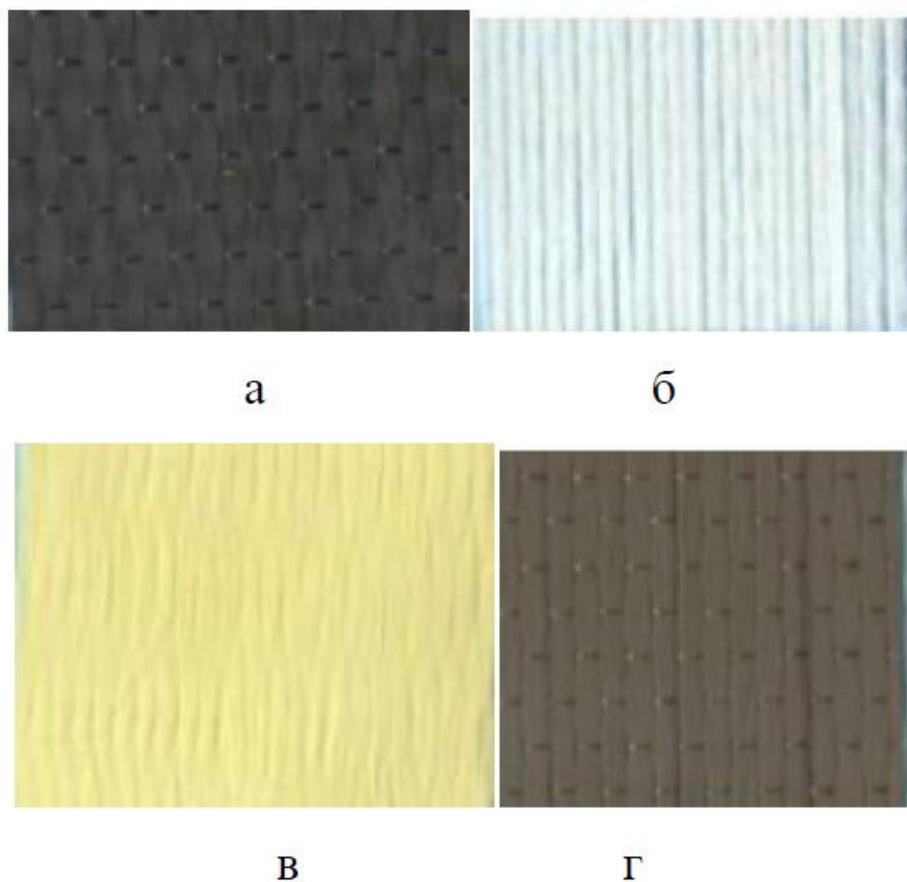


Рис. 5. Применяемые при усилении композиционные материалы:  
а – углеволокно, б – стекловолокно, в – арамидоволокно, г – базальтовое волокно

Усиление КК композиционными лентами (рисунок 6) осуществляется путем их наклейки на поверхность конструкции при помощи специального эпоксидного клея.



Рис. 6. Усиление кирпичной колонны композитом

Перед наклейкой композита поверхность конструкции подготавливается – производится грунтовка поверхностного слоя. Одними из главных недостатков

такого усиления является то, что кирпичная кладка теряет свойство паропроницаемости и теряется контроль над образованием трещин. Расположение композиционных лент, сеток и стержней должно производиться строго перпендикулярно имеющимся трещинам (рисунок 8) [8].

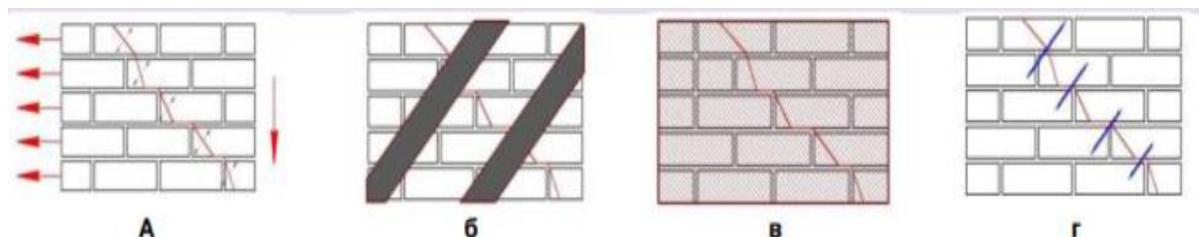


Рис. 7. Расположение композиционных лент, сеток и стержней относительно трещин: а – трещина, б – усиление лентами, в – усиление сетками, г – усиление стержнями.

Далее приведены диаграммы с показаниями эффективности усиления для различных композиционных материалов. При усилении лентами самый большой показатель эффективности был отмечен у углеволокна. Для усиления сетками – у базальтволокна (рис. 8)

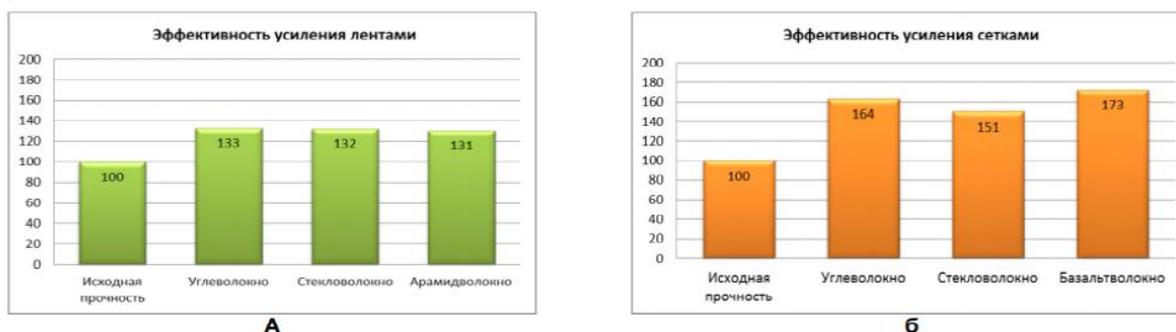


Рис. 8. Диаграммы эффективности усиления конструкций различными композитами: а – при усилении лентами, б – при усилении сетками

Усиление кирпичных стен – это необходимая мера при реконструкции здания, позволяющая значительно повысить эксплуатационные характеристики кирпичной кладки. Выбор того или иного метода усиления зависит от состояния кирпичной кладки и причин ее ослабления [9].

#### Литература:

1. Конструктивные решения по усилению строительных конструкций промышленных зданий. – Волгоград, 1985. – С. 126-129.
2. Пособие к СНиП II-22-81.
3. Леднев В.И. Проектирование стальных напряженных поясов усиления стен кирпичных зданий – Тамбов, 2015.
4. Старцев С.А. Усиление кирпичной кладки композитными материалами и винтовыми стержнями – 2014.
5. Курбатов В.Л., Римшин В.И., Шумилова Е.Ю. Контроль и надзор в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве // Минеральные Воды, 2016.

6. Римшин В.И., Меркулов С.И. О нормировании характеристик стержневой неметаллической композитной арматуры // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – № 5. – С. 22-26.
7. Korotaev S.A., Kalashnikov V.I., Rimshin V.I., Erofeeva I.V., Kurbatov V.L. The impact of mineral aggregates on the thermal conductivity of cement composites // Ecology, Environment and Conservation. – 2016. – Т. 22. – № 3. – С. 1159-1164.
8. Erofeev V., Karpushin S., Rodin A., Tretiakov I., Kalashnikov V., Moroz M., Smirnov V., Smirnova O., Rimshin V., Matvievskiy A. Physical and mechanical properties of the cement stone based on biocidal portland cement with active mineral additive // Materials Science Forum. – 2016. – Т. 871. – С. 28-32.
9. Амангельді А.М., Келемешев А.Д. Современные приборы для обследования железобетонных конструкций // Вестник КазГАСА. – 2017.

УДК 691.175

**Султанов М.Х.**, магистрант гр. МСтр17-1 ФОС  
**Таубалдиева А.С.**, ассоц. проф. ФОС КазГАСА

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

*В статье отражены виды применения полимерных материалов в строительных конструкциях различных объектов.*

**Ключевые слова:** сэндвич-панели, композитная арматура, стеклопластик.

*Мақалада әртүрлі объектілердің құрылыс құрылымдарында полимерлік материалдарды қолданудың түрлері көрсетілген.*

**Түйін сөздер:** сэндвич панельдер, композитті фитингтер, GFR.

*The article reflects the types of application of polymer materials in building structures of various objects.*

**Keywords:** sandwich panels, composite fittings, GFR.

На сегодняшний день на мировом рынке строительной индустрии идет большое увеличение объемов использования ПКМ. Так, в сегменте «строительство» составило около 3,1 млн долларов, то есть 17% из общего объема рынка полимерных композиционных материалов (ПКМ). Объем данного сегмента по прогнозам экспертов максимально увеличится к 2019 году до 4,4 млн долларов. Использование ПКМ в строительстве помогает снизить основную массу строительных конструкций, увеличить коррозионную стойкость и стойкость к воздействию климатических неблагоприятных факторов, увеличить межремонтные сроки, делать ремонт и максимально усилить конструкции с наименьшими затратами времени и ресурсов. В целом необходимо отметить, что развитие отечественного рынка ПКМ строительного назначения значительно уступает

мировому, как и всего рынка ПКМ в целом. В последнее время используются большой ряд мер, которые направлены на большое развитие технологий и производства ПКМ, формирование среди которых в 2010 году технологической платформы «Композиционные полимерные материалы и технологии». Одним из создания технологической платформы инициатором является ВИАМ, который принимает самое активное участие в работе по формированию рынка композиционных материалов и развитию композитной отрасли и соответствующих технологий в Казахстане не только в направлении авиационной промышленности, но и в следующих сегментах, в том числе в строительной отрасли [1].

Как говорилось выше, «строительный» сегмент занимает большую часть рынка ПКМ. Важными областями использования ПКМ являются: гибкие связи и арматура; шпунтовые сваи и ограждения; дверные и оконные профили; элементы мостовых конструкций (несущие элементы, элементы ограждения, пешеходные мосты, настилы, переходы, вантовые тросы); сэндвич-панели, системы внешнего армирования.

Принимая во внимание главную необходимость в масштабном строительстве новых объектов и реконструкции существующих объектов транспортной инфраструктуры, главное внимание в представленной статье уделено будет таким областям использования ПКМ, как арматура композитная, а так же элементы мостовых конструкций.

Большое внедрение композитной арматуры за рубежом в качестве армирующего материала строительных бетонных конструкций началось с 80-х годов прошлого столетия, в первую очередь отдавалось при строительстве дорог и мостов. В СССР опытно-конструкторские работы и научно-исследовательские работы по разработке и использованию композитной арматуры начало выполняться еще в 50-е годы прошлого столетия. В г. Полоцке 1963 г. в эксплуатацию был сдан цех по опытно-промышленному производству стеклопластиковой арматуры, а в НИИЖБ и ИСиА 1976 году были успешно разработаны «Рекомендации по расчету конструкций со стеклопластиковой арматурой» [2].

Таким образом, научно-технический задел по разработке композитной арматуры был выполнен еще в Советском Союзе. На основе непрерывного волокнистого наполнителя и полимерной матрицы композитная арматура, по сравнению со стальной арматурой, может иметь целый ряд значительных преимуществ (в том числе и с антикоррозионным покрытием), малая плотность среди которых в 4 раза легче стальной, наибольшая коррозионная стойкость, диэлектрические свойства, наименьшая теплопроводность, намного высокая прочность. Малая плотность и химическая стойкость и высокая коррозионная стойкость важны особенно при строительстве объектов транспортной инфраструктуры, сюда относятся дороги, эстакады, мосты, портовых и прибрежных сооружений.

Таблица 1. Характеристики российской композитной арматуры

Характеристика	Значения характеристики для композитной арматуры			
	из стеклопластика			из углепластика
	ТУ 2296-001-20994511-2006 (ООО «Бийский завод стеклопластиков»)	ТУ 5714-007-13101102-2009 (ООО «Гален»)	ТУ 5769-001-09102892-2012 (ООО «Московский завод композитных материалов»)	ТУ 1916-001-60513556-2010 (ХК «Композит»)
Предел прочности при растяжении, МПа	1100	1000	1200	1600
Модуль упругости при растяжении, ГПа	50	45	55	130

За последнее время в Казахстане увеличился быстрый рост интереса к производству композитной арматуры, которая предназначена для армирования бетонных строительных конструкций. Может применяться в качестве армирующего наполнителя в арматуре стекловолокно, базальтовое непрерывное волокно, а также углеродное волокно. Способ изготовления наиболее распространенный – это композитное стекло- или базальтопластиковая арматура – безфильтерная пултрузия (плейнтрюзия, нидлтрюзия).

Таблица 2. Характеристики зарубежной композитной арматуры

Характеристика	Значения характеристики для композитной арматуры			
	из стеклопластика		из углепластика	
	Glass V-rod HM (Pultrall)	Aslan 100 (Hughes Brothers, Inc.)	Aslan 200 (Hughes Brothers, Inc.)	Carbon V-rod (Pultrall)
Предел прочности при растяжении, МПа	1000–1300	413–896	2068–2241	1350–1765
Модуль упругости при растяжении, ГПа	62–66	46	124	127–144
Относительное удлинение при разрыве, %	1,7–2,6	0,9–1,9	1,67–1,81	1,2–1,3

Из этого видно, что российские образцы композитной арматуры ни в чем по характеристикам не уступают зарубежным аналогам. Однако, данная композитная арматура пока не находит достаточно широкого использования в практике строительства в РФ. По мнению авторов, одной из причин этого, может быть недостаточная нормативно-техническая база, которая может регулировать производство и использование композитной арматуры. Были выполнены производителями арматуры максимальные работы, способствующие быстрому созданию ГОСТ на композитную арматуру, также необходимо разработка ряда

стандартов и рекомендаций для строителей и проектировщиков. Для сравнения возьмем институт бетона (ACI) США в 2012 году разработал 3-ю редакцию руководства по проектированию, который еще впервые выпустили в 1999 г., в то время как отечественные рекомендации по расчету конструкций со стеклопластиковой арматурой были разработаны еще в 1976 г. Кроме того, более активному использованию композитной арматуры препятствует небольшой опыт работы с ней как строителей, так и архитекторов и конструкторов.

На сегодняшний день выделить можно две главные тенденции развития технологии производства композитной арматуры за рубежом: применение с сердечником из композита двухслойной арматуры, армированного, внешней оболочки и непрерывными волокнами, армированной рубленым волокнистым наполнителем, и разработку технологий производства арматуры с применением термопластичной полимерной матрицы. Рассмотрим в качестве примера разработки компаний Plasticomp LLC и Composite rebar technologies Inc. [3]. Первая разработка университета штата Орегон представляет собой композитную полую арматуру и способ ее производства. Композитная арматура включает в себя полый сердечник, который состоит из армированной непрерывными волокнами термореактивной смолы, и внешнего слоя оболочки, состоящей из смолы, и армированной рублеными волокнами. Наружная оболочка устанавливается физически и химически к сердечнику на одном из этапов непрерывного технологического процесса. Внутренний и внешний диаметр арматуры, их соотношение, а также состав внешней оболочки можно регулировать в достаточно больших пределах, что дает значительные возможности для адаптации продукта к нуждам широкого круга потребителей. Из всех преимуществ существующей композитной арматуры стоит отметить главную возможность применения полости внутри сердечника для прокладки оптоволоконных или электрических кабелей и установки датчиков состояния конструкции, также они использоваться могут для подачи теплоносителя и таким образом разработки не замерзающего мостового пролета. Наличие полого сердечника разрешит соединять секции арматуры друг с другом, что также может позволить увеличить методы ее применения. Наружный слой, армированный рубленым волокном, может предохранять сердечник во время транспортировки и применения от механических повреждений, а также может препятствовать к сердечнику арматуры проникновению влаги.

Вторая разработка компании Plasticomp LLC состоит в том, что разработана технология производства композитной арматуры с применением термопластичной матрицы. Начинается технологический процесс с разработки премикса проталкиванием непрерывного волокнистого наполнителя в поток расплава термопластичного связующего, который находится под большим давлением и движется с огромной скоростью. Роторный нож, который расположен на дороге следования потока, режет на короткие отрезки смесь «волокнистый наполнитель – матрица». Далее смеситель шнековый перемешивает термопластичную матрицу и рубленое волокно в расплавленный компаунд, который может использоваться для дальнейшего экструдирования. Подается полученный ком-

паунд в Т-образную головку экструдера, где наносится он на армирующий непрерывный наполнитель, пропитанный предварительно термопластичным полимером (например, по пултрузионной классической технологии). В связи с этим, выпускается композитная арматура, на основе которой появляется термопластичная полимерная матрица, состоящая из сердечника, армированного непрерывным волокнистым наполнителем и наружной оболочки состоящей из термопластичной матрицы армированной рубленым волокном. Преимуществами данной системы может быть большая устойчивость термопластичной матрицы образованию микротрещин и к ударам, возможность нагрева и придания прутку арматуры необходимой формы, возможность применения вторичного полимерного сырья и переработки самой вторичной композитной арматуры. Помимо того, применение вторичного сырья для термопластичной матрицы, а также потенциально возможное ускорение процесса производства продукции (не нужно время для отверждения смолы, как в случае реактопласта) сделать данный процесс может наиболее экономически выгодным, чем существующие применяемые технологии производства композитной арматуры.

Главными направлениями развития отечественного производства композитной арматуры являются использование в качестве армирующего наполнителя непрерывного базальтового волокна и модификация составов связующих и технологического оборудования с целью повышения свойств и увеличения производительности производства [4].

Благодаря высокой устойчивости и низкой плотности к негативным воздействиям окружающей среды, ПКМ могут обеспечить над материалами значительные преимущества, традиционно используемыми в строительстве объектов инфраструктуры, в том числе в строительстве мостов. Мосты, эстакады, путепроводы это сложные инженерно-технические сооружения, к которым рекомендуются большие требования по долговечности и надежности. В Европе и Северной Америке идут активные работы по использованию ПКМ в мостостроении. Мосты с использованием элементов из ПКМ строятся больше пятнадцати лет, и увеличивается объем строительства таких мостов. Изменяется и класс мостов, то есть от первых экспериментальных пешеходных мостов к автомобильным мостам длиной до 20 м. Основными областями применения ПКМ в зарубежных странах при строительстве мостов являются арматура композитная, мостовые настилы и пешеходные мосты. Идут активно работы по разработке и созданию вантовых тросов из ПКМ, а также быстровозводимых мостов с использованием элементов несущих конструкций из ПКМ. По мнению научных авторов работ по этому направлению, наиболее перспективными областями использования ПКМ являются пешеходные мосты и мостовые настилы. Так же стоит отметить, что в РФ активно идут работы по разработке технологий проектирования и изготовления пешеходных композитных мостов, построен и успешно эксплуатируется ряд объектов, в то время как вопросам разработки, проектирования и использования из композиционных или гибридных материалов мостовых настилов с применением ПКМ для железнодорожных и автомобильных мостов уделяется мало внимания.

Применяемые за рубежом, мостовые настилы, по способу установки делятся на: продольные балки или укладываемые на опоры моста; а также по структуре: сэндвич-панели – это композитные плиты с вспененным наполнителем между ними или многоячеистые, это тип сотовых конструкций. При производстве настилов используют пултрузию и намотку (изготовление плит и трубчатых/коробчатых структур между плитами), а для производства сэндвич-панелей используют RTM-технологию. Используется стекловолокно в качестве волокнистого непрерывного армирующего наполнителя, а в качестве полимерной матрицы используются эпоксидные, полиэфирные и винилэфирные смолы. Используют склеивание и/или механическое крепление для закрепления элементов конструкции настила. Главными способами крепления настила из ПКМ как к опорным элементам, так и между собой применяется механический способ, он заключается при помощи болтового соединения и склеивания. Существующий используемый механический способ крепления на сегодняшний день является самым надежным и отработанным способом, однако необходимость выполнения отверстия в элементах настила для крепежа может ухудшить прочностные характеристики и увеличит чувствительность конструкции к факторам окружающей среды. Более прогрессивным является метод клеевого крепления, поскольку он может обеспечить быстрое и прочное соединение без нарушения структуры материала, то есть нет необходимости выполнять отверстия под крепеж, однако имеется и ряд недостатков таких, к примеру, как большая сложность выполнения соблюдения требований по подготовке поверхностей и условий окружающей среды при склеивании во время работы на объекте, на данный момент отсутствие методов надежного неразрушающего контроля качества склеивания на объекте, то есть клеевое соединение плохо работает на «расслаивание».

Для того чтобы повысить надежность и прочность технических характеристик настилов, а также снизить их стоимость, в связи с этим ведутся работы по разработке гибридных настилов с использованием железобетонных или бетонных элементов. Кроме того, возможно использование различных технологических приемов. Так, описанный в работе метод наружной обмотки настила, который состоит из выполненных намоткой коробчатых профилей и выполненных пултрузией композитных листов, усиливающим наполнителем помогает увеличить несущую способность настила и его жесткость.

Кроме таких преимуществ настилов из ПКМ, как наименьшая плотность, что помогает снизить нагрузку на опоры и уменьшить их материалоемкость, легкость установки (рекомендуется техника с наименьшей грузоподъемностью, технология установки более простая) и большая коррозионная устойчивость, позволяющая снизить эксплуатационные расходы, имеется ряд проблем и недостатков. Среди недостатков – это большая стоимость композитных настилов, то есть в США стоимость настила из ПКМ в 2 раза больше стоимости аналогичного железобетонного настила; сложности с разработкой эффективных конструкций крепления «панель – панель» и «панель – продольная

балка»; отсутствие полноценных стандартов и руководств по проектированию; недостаточное количество данных при комбинированном воздействии механических нагрузок по прочностным характеристикам и факторов окружающей среды. Актуальными в связи с этим являются работы, посвященные системам крепления, разработке рекомендаций по эксплуатации и проектированию композитных настилов, характера разрушения способам прогнозирования прочности, и усталостной долговечности настилов из ПКМ. Конкретного внимания также заслуживают работы по использованию «умных» композитов, интегрированию датчиков напряженно-деформированного состояния конструкции в ее композитные элементы и использованию современных систем диагностики состояния конструкции [5].

Необходимо отметить в заключении, что существует отставание от ряда Европейских стран, США и Китая по целому ряду позиций:

- на выпуск и использование композитной арматуры и мостовых настилов из ПКМ в области разработки нормативно-технической документации;
- в области технологий производства изделий из ПКМ строительного назначения.

Существенно накоплен наименьший опыт по использованию ПКМ в строительных конструкциях и эксплуатации подобных конструкций. Отсутствуют практически отечественные производители оборудования. Однако увеличение интереса к использованию ПКМ в строительстве, ряд мер правительства по стимулированию рынка композиционных материалов, а также усилия производителей композитов по совершенствованию нормативно-технической базы дают благоприятные условия для активизации работ по разработке и использованию конкурентоспособных изделий из ПКМ отечественного производства в строительной индустрии.

#### **Литература:**

1. Бокарев С.А., Иванов А.А., Смердов Д.Н., Яшинов А.Н., Жильцов П.Д., Максименков П.Е. *Инновационные методы усиления конструкций мостов.* – М., 2011. – 160 с.
2. Бокарев С.А., Неровных А.А., Бардаев П.П. *Руководство по усилению железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов системой внешнего армирования на основе углеродных волокон. Первая редакция.* ОАО «Российские железные дороги». – М., 2012. – 60 с.
3. Al-Saidy, A.H, Klaiber, F.W. and Wipf, T.J. (2004), "Repair of Steel Composite Beams with Carbon Fiber-Reinforced Polymer Plates," *ASCE Journal of Composites for Construction*, 8, pp. 163-172.
4. Михайлин Ю. А. *Конструкционные полимерные композиционные материалы.* – СПб.: Изд-во НОТ, 2013. – 82 с.
5. Джумадилова С.Ж. *Способы защиты фундаментов от коррозии. Их преимущества и недостатки // Вестник КазГАСА.* – Алматы, 2017. – №3. – С. 209-213.

УДК 624.131.3

**Хомяков В.А.**, д.т.н., акад. профессор КазГАСА, Алматы  
**Кабылова А.М.**, магистрант гр. МСтр17(1)-1 КазГАСА, Алматы

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НН-ИСПЫТАНИЙ В УСТРОЙСТВЕ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ

*В статье рассматривается вид испытания в приборе трехосного сжатия, принцип неконсолидированно-недренированных испытаний. Условия для проведения лабораторных испытаний, описание процесса испытания.*

**Ключевые слова:** *трехосное сжатие, сдвиг, угол внутреннего трения, круги Мора, консолидация, дренирование, коэффициент пористости.*

*Мақалада үш осьтік компрессорлық құрылғыда тест түрін, шоғырландырылмаған-сынақсыз сынақтардың қағидаты қарастырылады. Зертханалық сынақтарды жүргізу шарттары, сынақ процесінің сипаттамасы.*

**Түйін сөздер:** *үш осьтік қысу, жылжу, ішкі үйкелу бұрышы, Мор шеңбері, шоғырландыру, дренаждау, кеуектілік коэффициенті.*

*The article examines the type of testing in a triaxial compression device, the principle of unconsolidated-undrained tests. Conditions for carrying out laboratory tests, description of the test process.*

**Keywords:** *three-axis compression, shear, angle of internal friction, circles of Mor, consolidation, drainage, porosity coefficient.*

В последние годы для проведения исследования грунтов используют прибор трехосного сжатия (рис. 1).

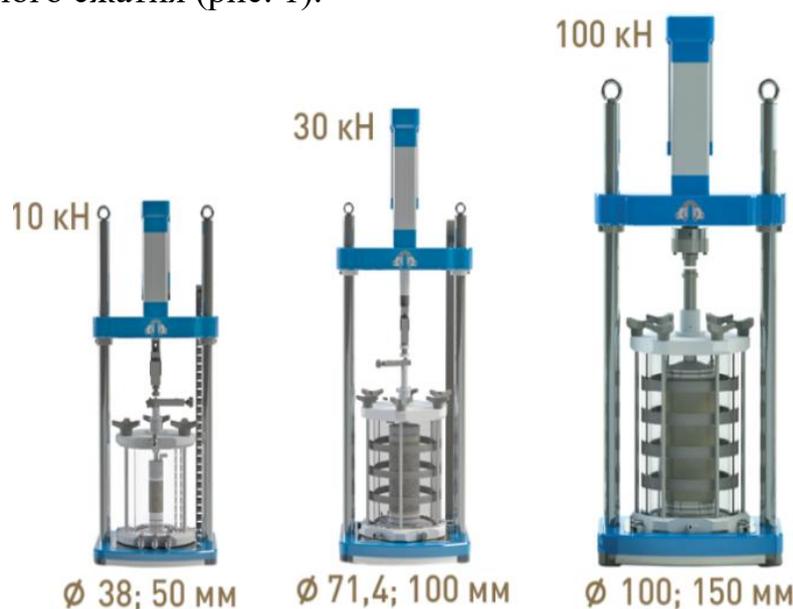


Рис. 1. Установка трехосного сжатия

Возможности устройства трехосного сжатия:

- испытания в соответствии с EAC, EN, ISO, ГОСТ, ASTM, DIN, BS;
- исследования в условиях неконсолидированно-недренированные, консолидированно-недренированные, консолидированно-дренированные;
- выполнение изотропной и анизотропной консолидации;
- водонасыщение образца с контролем коэффициента Скемптона;
- измерение вертикальных и объемных деформаций образца.

Неконсолидированно-недренированные испытания выполняют для установления прочности грунта на сдвиг в обстоятельствах, где не существует либо содержится незначительное дренирование на протяжении применения нагрузки и усилия на грунт основания. Водонасыщенный грунт теоретически эксперименты в приборах одноосного сжатия обязаны предоставлять одинаковые значения такие, как и в НН-испытаниях в приборе трехосного сжатия. Тем не менее, по причине разгрузки грунта от естественных усилий при отборе образцов грунта из массива вследствие этого имеется допустимое разрушение текстуры грунта либо формирование разрывов, одноосные испытания предоставляют слишком малые значения прочности [1]. При НН-испытаниях формируется многосторонние давления, одинакового бытовому, возобновляется состав грунта, а также значения прочности получаются наиболее точными.

Лабораторные испытания грунтов определяют недренированного, напряженно-деформированного действия связных грунтов обязаны отвечать следующим главным условиям:

1. Образцы грунта должны быть высокого качества, с сохранением природной текстуры, влаги и плотности.
2. До испытания на сдвиг обязательно реконсолидация образцов давлением, значение которой больше значений естественных вертикальных и горизонтальных усилий. Это в особенности немаловажно для оценки результата анизотропии.
3. Испытания необходимо осуществлять, загружая образцы грунта согласно траекториям усилий и видам напряженного состояния, которые обладают место в основании проектируемых зданий и сооружений.
4. Скорость сдвига обязана соответствовать скорости деформации в основании зданий и сооружений.
5. Параметры прочности обязаны быть установлены при уровнях деформаций сдвига (предельная, критическая, остаточная), которые обладают местом в основании зданий и сооружений.

В неконсолидированно-недренированных испытаниях обуславливается недренированная прочность связных грунтов  $c_u$ . Она отвечает глубине, в которой был отобран образец грунта. На рисунках 2, 3 представлены зависимости между усилиями и деформациями, а, кроме того, круги Мора, выстроенные согласно результатам испытаний одного и этого ведь грунта. Теоретически, в случае если любой из отобранных образцов грунта обладает 100 %-е водонасыщенность ( $S_r = 1$ ) одинаковую влажность, в таком случае их прочность обязана являться одинаковой [1]. Это объясняется тем, что прочность непосред-

ственно связана с коэффициентом пористости образца. В случае если коэффициент пористости абсолютно всех образцов одинаковый, то в протяжении сдвига изменения объема не происходит, и, таким образом, прочность, полученная для каждого НН-испытания, будет одинаковой. Но в большинстве ситуации, из-за эффектов, образующихся при отборе образцов, и невозможностью избежать различий влажности, образцы грунта, отобранные с одной глубины, не предоставляют одинаковых результатов.

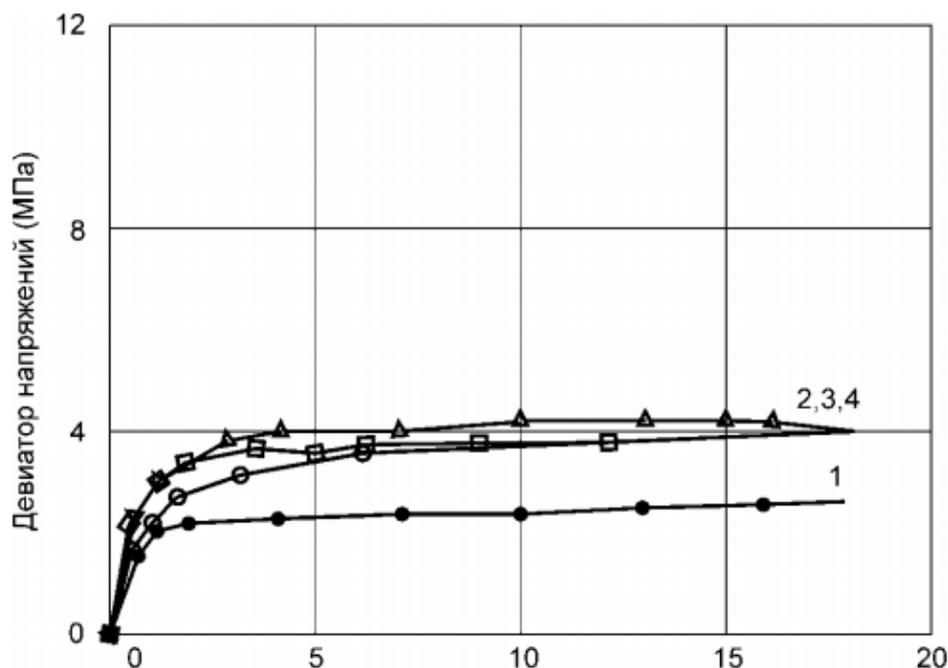


Рис. 2. Взаимозависимость осевой деформации от девиатора усилий

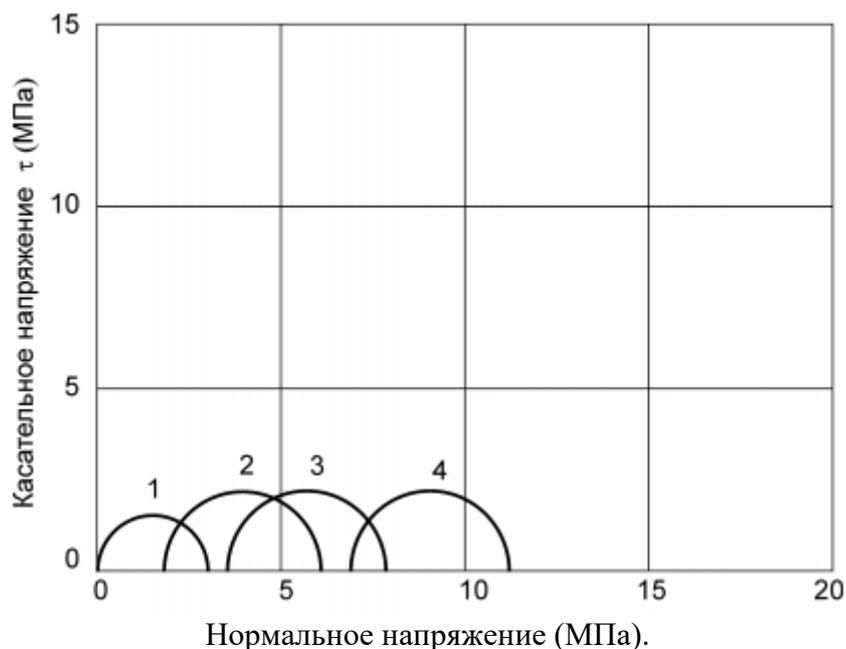


Рис. 3. Интерпретация Кругов Мора для всех НН-испытаний

Итоги НН-испытаний следует объяснять, предполагая, что угол внутреннего трения ( $\phi=0$ ) обязан равняться нулю. Например, на рисунке 3 показаны результаты НН-испытаний образцов грунта, при которых измеренная прочность была разной. В данном случае (рис. 4) недренированная прочность обязана быть установлена отдельно для любого из кругов Мора (т.е.  $c_{u1}$ ,  $c_{u2}$ ,  $c_{u3}$ ). Полученные результаты испытаний не подлежат аппроксимации.

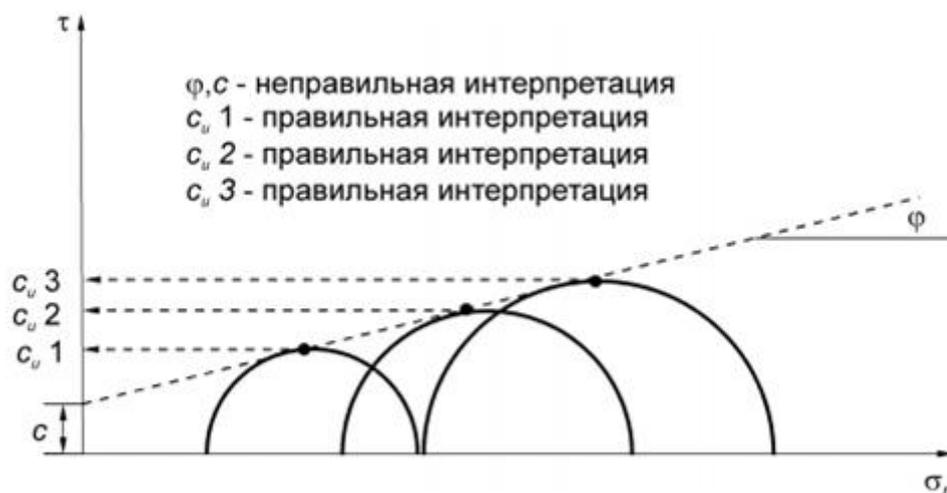


Рис. 4. Интерпретация неконсолидированно-недренированных испытаний

Для частично водонасыщенных грунтов, подобных, равно как уплотненные глины (насыпи, земельные плотины и т. п.), либо природные нормально уплотненные глины, пребывающие больше степени грунтовых вод, недренированная прочность обязана являться установлена с НН-испытаний образцов, у каковых показатель пористости и уровень водонасыщения отвечают коэффициенту пористости в массиве почвы. Аналогичные образцы грунты не демонстрируют непрерывную роль недренированной прочности  $c_u$ . Приложение всестороннего давления немаловажно для испытания, по причине, что давления и надлежащие значения недренированной прочности, должны соответствовать естественным усилиям, обнаруженным в полевых обстоятельствах. Комплекс испытаний дает возможность создать нелинейную огибающую кругов Мора [2]. Многочисленные проекты расчета устойчивости откосов применяют включаемые значимости максимальных касательных напряжений (границы прочности) и нормальных напряжений с целью возведения максимальной огибающей прочности.

Результаты НН-испытаний применяются для обновления и прибавления информации, [3] приобретенных с консолидированно-недренированных испытаний и интерпретации недренированной прочности, определенной в процессе полевых испытаний.

Процесс проверки следующий:

1. Размещают образец грунта в основу.
2. Закрепляют резинную оболочку.
3. Производится сбор рабочей камеры, и подключают прибор замера деформаций и усилий (рис. 5).

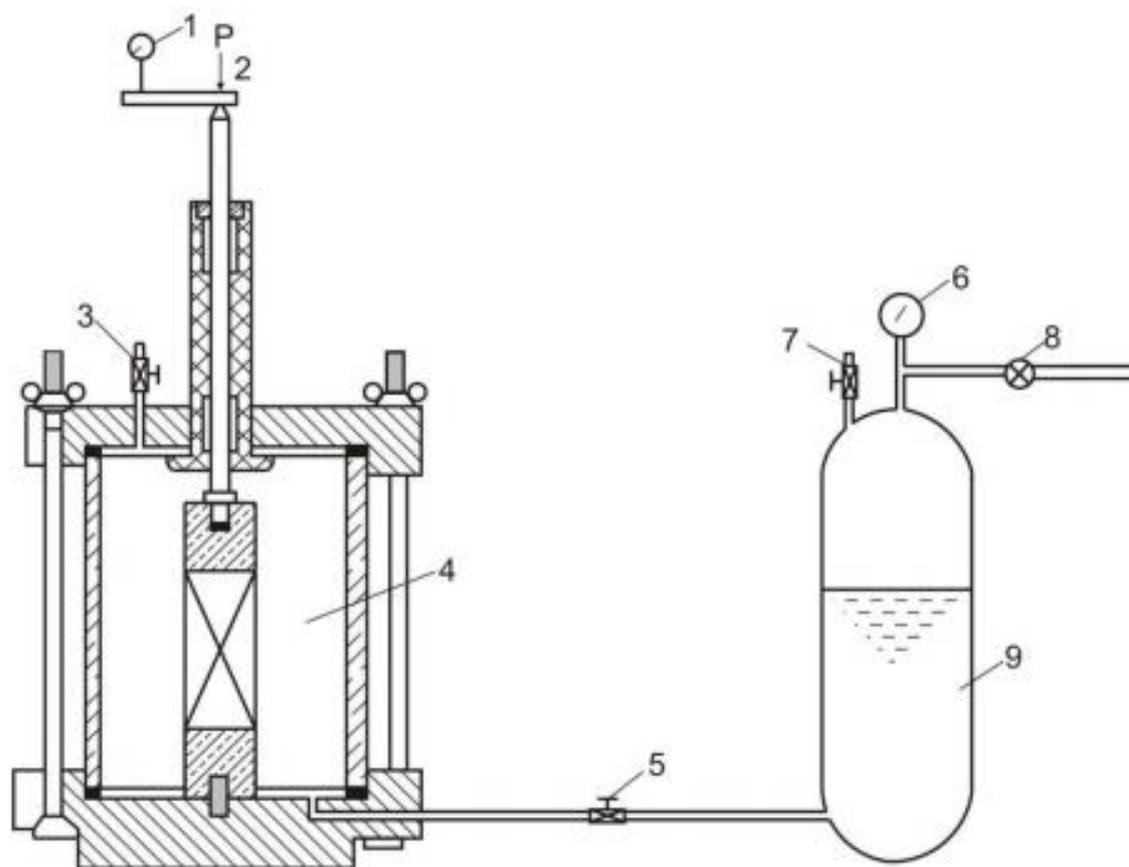


Рис. 5. Замерная система с целью выполнения неконсолидированно-недренированных испытаний:

1 – прибор осевой деформации; 2 – аксиальная работа; 3 – краник с целью сброса воздуха с камеры давления; 4 – камера давления; 5, 7 – шаровидные краны; 6 – прибор давления; 8 – краник пневмопривода давления атмосферы

4. Осевую нагрузку в образец прикладывают с быстротой приблизительно 1 % в минуту с целью пластичных глинистых грунтов и приблизительно 0,3% в момент с целью жестких грунтов, у каковых максимально девиаторного усилия добивается присутствие деформации не более 3-6%. Присутствие данной скорости нагружения период с целью свершения максимума девиатора усилий обязано являться 15-20 мин.

5. Нагрузку вносят любые 0,3% деформации вплоть до 1-ый 3%, а далее любой 1% (с целью крупных деформаций – любые 2%). Информации измерений обязано являться достаточно с целью этого, для того чтобы целиком установить конфигурацию кривой «напряжение – деформирование» (рис. 6). Испытания длятся вплоть до деструкции 15%, равно как представлено в рис. 5 а, б, но, в случае если девиаторное напряжение снижается уже после завершения наибольшего значения при деформации вплоть до 15% (рис. 6 в), проверки обязаны являться продолжены вплоть до деформации 20%.

Некоторые результаты подобных испытаний представлены на рисунках ниже:

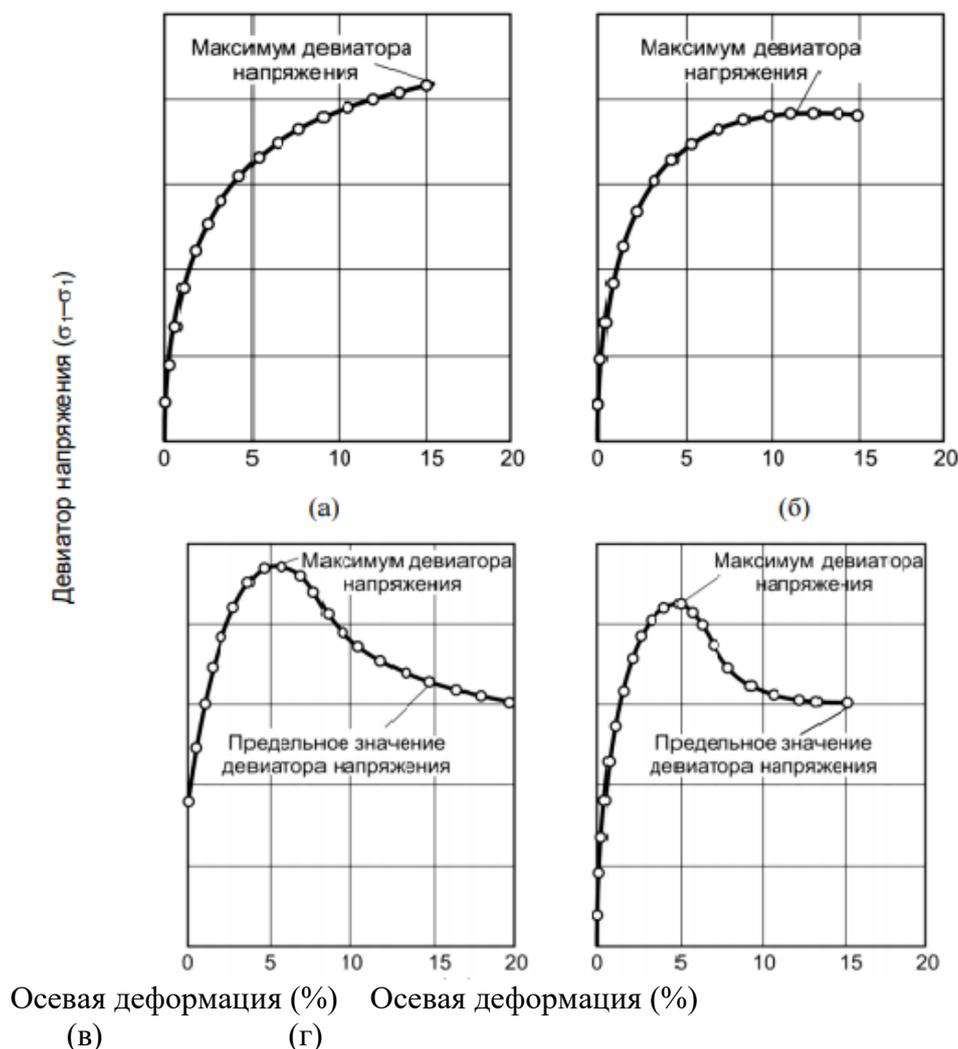


Рис. 6. Разнообразные зависимости  
«девиатор напряжения – осевое напряжение»

6. С целью непрочных грунтов (если максимально девиатора усилий добивается присутствие продольной деформации 6% либо меньше) проверки обязаны являться сделаны со скоростью деформации необходимой, для того чтобы они завершились на протяжении 15-20 мин. Но если максимально девиатора усилий установлен конкретно (рис. 6), темп деформации способен являться повышена таким образом, для того чтобы оставшееся период тестирований существовало никак не менее, нежели период, предыдущий достижению максимума девиатора усилий.

7. Уже после испытаний устанавливают влагосодержание образца.

Авторами запроектированы и подготовлены к апробированию пионерные экспериментальные установки, рассчитанные на выдерживание образцов в конкретных условиях реальных сооружений, позволяющие провести эксперимен-

тальные исследования различных видов смазочных материалов, с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий, в том числе смазок [4], используемых при отрицательных температурах.

### **Выводы**

1. Предложены экспериментальные установки позволяющие проводить комплексные исследования механических свойств грунта такие, как деформационные и прочностные свойства. Данная информация необходима для расчета несущей способности конструктивных элементов. Кроме того, лабораторные испытания состояния грунтов необходимо проводить для решения вопроса о продолжении строительных работ после завершения очередного этапа строительства.

2. Простота и широкие функциональные возможности установок делают их привлекательным для проведения подобных исследований.

### **Литература:**

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. – Пенза, 2008. – С. 362-367.
2. Болдырев Г.Г., Идрисов И.Х. Лабораторные методы определения механических свойств грунтов. – Пенза: ПГУАС, 2008.
3. Сидоров Н.Н., Сипидин В.П. Исследование грунтов в условиях трехосного сжатия. – Ленинград-Москва, 1963.
4. Кашкинбаев И.З., Бурцев В.В., Туркстанов Э.Т. Лабораторное оборудование замера основных физико-механических характеристик бетонов // Вестник КазГАСА. – 2015. – №2.

УДК 699.841

**Юн А.С.**, ст. гр. МСтр-17(1)-2 ФОС, КазГАСА  
**Оспанов С.О.**, к.т.н., Почетный профессор КазГАСА

## **СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ**

*В данной статье рассматривается и анализируются существующие методы сейсмоизоляции, для того чтобы показать значимость данных методов, а также, где и в каких случаях они применялись.*

**Ключевые слова:** активная сейсмозащита, пассивная сейсмозащита, трения качения, катковые опоры, комбинированные сейсмоизоляторы, кинематический фундамент, здание-робот, гончарная глина, камыш.

*Бұл мақалада қазіргі әдістердің маңыздылығын, сондай-ақ қайда және қайда қолданылғанын көрсету үшін қолданыстағы сейсмикалық оқшаулау әдістері қарастырылып, талданды.*

**Түйін сөздер:** белсенді сейсмикалық қорғаныс, пассивті сейсмикалық қорғаныс, жылжымалы үйкеліс, роликті мойынтіректер, аралас сейсмикалық оқшаулағыштар, кинематикалық негіз, робот құрылысы, қыштан жасалған балшық, қамыс.

*In this article, existing seismic isolation methods are examined and analyzed in order to show the significance of these methods, as well as where and in what cases they were applied.*

**Keywords:** *active seismic protection, passive seismic protection, rolling friction, roller bearings, combined seismic insulators, kinematic foundation, robot building, pottery clay, cane.*

Для повышения сейсмостойкости здания существуют два основных принципа: пассивная и активная сейсмозащита.

Пассивная сейсмозащита состоит в повышении несущей способности конструкций за счет применения более прочных материалов, увеличения размеров конструкций, их усиленного армирования и т. п. Этот путь является традиционным и связан с весьма значительными материальными и финансовыми затратами.

Активная сейсмозащита направлена на снижение усилий, возникающих в конструкциях зданий и сооружений при землетрясениях. Та экономия, которая достигается за счет снижения сейсмических нагрузок, как правило, значительно перекрывает дополнительные затраты, связанные с устройством систем активной сейсмозащиты, делает наиболее перспективным использование различных конструктивных решений зданий и сооружений. Экономическая эффективность и эксплуатационная надежность систем активной сейсмозащиты делает наиболее перспективным использование различных конструктивных решений зданий и сооружений, основанных именно на этом принципе [1].

Сначала упомянем активные системы сейсмозащиты, разработанные до XX века. К ним относятся следующие приемы сейсмозащиты:

Использование гончарной глины и ганча.

Использование камыша и эллипсоидных опор.

Использование песков.

Использование шиповых стоек (рис. 1).

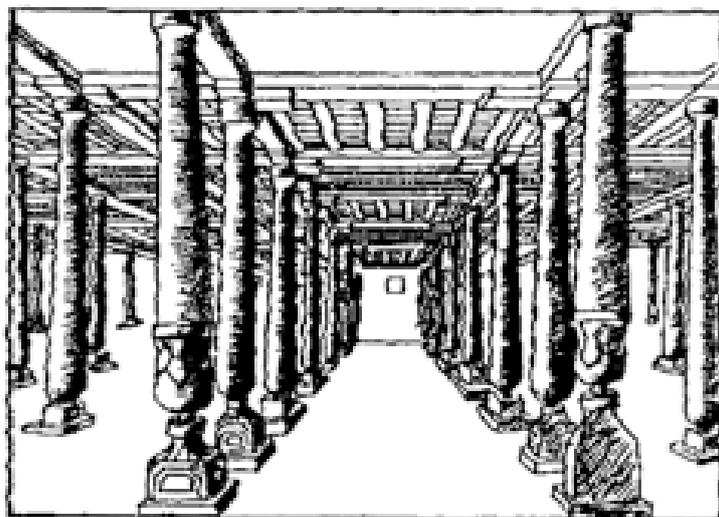


Рис. 1. Джума-мечеть в Хиве

## Активные системы сейсмозащиты, разработанные в XX веке

*Здание-робот.* В качестве примера использования современных достижений науки рассмотрим систему сейсмозащиты, работающую по принципу отстройки здания от уже проходящего землетрясения, так называемое здание-робот. Такая конструкция была разработана в Японии. В ней автоматически, в зависимости от параметров сейсмических волн, подошедших к фундаменту здания, меняется в соответствующем направлении жесткость первого этажа, а, значит, и всего сооружения. Принцип работы такой конструкции показан на рисунке 2.

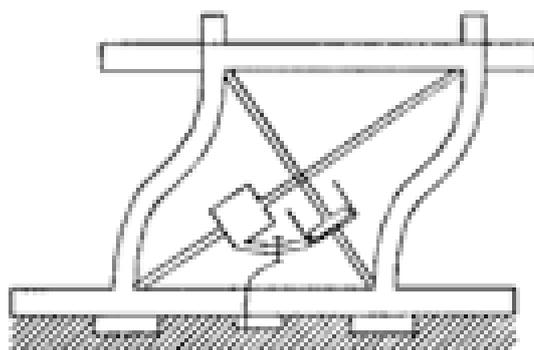


Рис. 2. Здание-робот

На уровне первого этажа введены диагональные связи, в каждой из которых имеются поршневые элементы. Поршневые цилиндры соединены между собой трубкой. По ней в соответствии с нагрузкой связей на поршни перетекает жидкость.

В зависимости от скорости протекания жидкости меняется жесткость диагональных связей, а значит, и собственный период колебаний всего здания. Остается зарегулировать скорость перетекания жидкости. Для этого на трубке есть задвижка, а на фундаменте здания – сейсмометрический прибор и компьютер с соответствующей программой. Происходящее землетрясение одновременно записывается и обрабатывается, и тут же подается нужная команда на задвижку. Получается, что жесткость здания корректируется во время землетрясения. Предсказывать, какой будет преобладающий период землетрясения, не надо. Здание должно отстроиться от любого из них.

*Трение качения.* С целью снижения все того же трения существуют сейсмоизоляторы, в которых трение скольжения заменено трением качения (рис. 3). Все они состоят из комбинаций шаровых поверхностей и, как правило, устроены так, что после землетрясения силой веса сооружения возвращаются в исходное положение. Применение их более эффективно, но и изготовление значительно более сложно и дорого. Выше уже приводился пример такого сейсмоизолятора, выполненного в виде эллипсоидов вращения. Вместо эллипсоидов могут применяться чугунные шары. Работа их будет аналогичной.

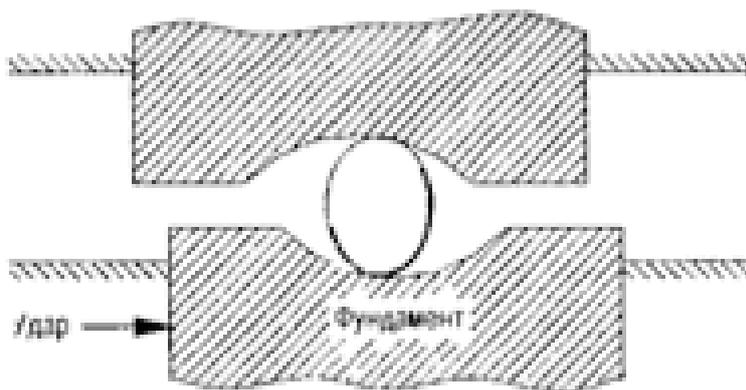


Рис. 3. Здание-робот

При выполнении таких конструкций требуются прочные материалы и точность изготовления. К примеру, пятиэтажное здание с системой сейсмозащиты В.В. Назина было установлено на 6,5 тыс. армоцементных эллипсоидов вращения высотой 6 см (рис. 4). Большинство из них было раздавлено, и свою функцию они не выполнили. В восьмиэтажном здании с высокими эллипсоидами вращения были получены положительные результаты при дополнительном введении элемента затухания.

Идея здания на эллипсоидах вращения, когда выведенное из равновесия здание силой собственного веса возвращается в исходное положение, замечательная. Требуется только тщательное исполнение и некоторые совершенствования. Например, при возникновении крутящего момента в здании (а он всегда будет), крайние эллипсоиды поднимутся выше, чем центральные, которые могут выключиться из работы и отпасть; тогда крайние будут перегружены и раздавлены. По мнению некоторых ученых, этих недостатков можно избежать, если вместо гладкой поверхности сцепления сделать зубчатую, как в шестеренках, выполнить эти элементы в металле, как типовые, и оснащать ими здания в сейсмоопасных районах [2].

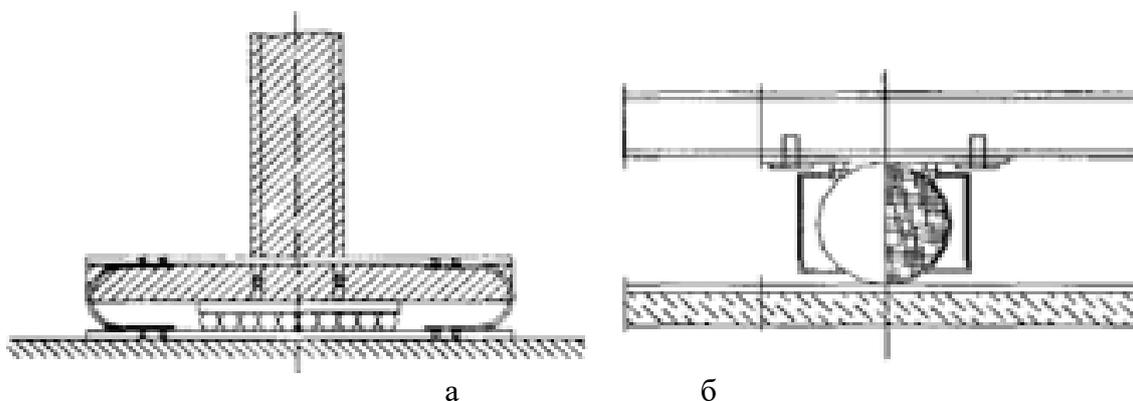


Рис. 5. Катковая (а) и роликовая (б) опоры

**Устройства маятникового типа.** Существует еще маятниковый (назовем так) способ сейсмоизоляции (рис. 6).

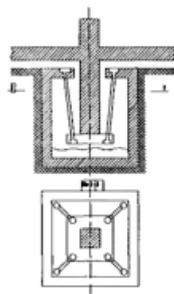


Рис. 6. Маятниковая подвеска здания

К верхней плите фундаментного колодца на четырех тяжах подвешена плита. На плиту опираются железобетонные колонны здания, которое получается подвешенным. Для увеличения затухания такой маятниковой конструкции на дно колодца можно насыпать песок. Здание будет иметь значительно больший период собственных колебаний, чем без подвески. В результате опять основание будет колебаться во время землетрясения, а верхняя часть в силу своей инертности будет стоять на месте. Вариантов такой конструкции существует много.

Хорошо зарекомендовали себя многоэтажные подвесные здания при землетрясении 1957 г. в городе Мехико. Эти каркасные здания стояли на монолитных железобетонных плитах, которые были подвешены к оголовкам металлических свай, пропущенных через отверстия в этих плитах [3].

**Комбинированные сейсмоизоляторы.** Комбинированная система, примененная в США. Это и катковая опора в виде двухрядного набора шаров, и анкерные болты, которые должны срезаться при превышении сейсмической нагрузки определенного уровня, когда потребуется включить катковую систему сейсмозащиты. Здесь и неопределенный элемент, являющийся гасителем колебаний. Вот такой джентельменский набор должен обеспечить сейсмостойкость здания.

**Кинематические фундаменты.** Среди многочисленных сейсмоизолирующих устройств достаточно широкую апробацию на практике имеют кинематические фундаменты (КФ) Черепинского Ю.Д. (рис. 7). Эти устройства обеспечивают подвижность здания или сооружения относительно стационарного опорного монолитного или сборного фундамента, жестко связанного с грунтом. Цель достигается с помощью опорных элементов - тел вращения определенной конфигурации, на которые опирается основное сооружение. При достижении определенного уровня возбуждения (воздействия) на плите фундамента опорные элементы получают возможность создавать движение относительно грунта [4].

Опираемые фундаменты КФ на опорную плиту ОП – свободные, без каких-либо конструктивных крепящих устройств.

Связь фундаментов КФ с надфундаментным ростверком – шарнирная. Конструкция шарнира состоит из плоской шайбы толщиной 2-4 см и анкера диаметром 25-30 мм, связывающего КФ с колонной, ростверком или фундаментной балкой.

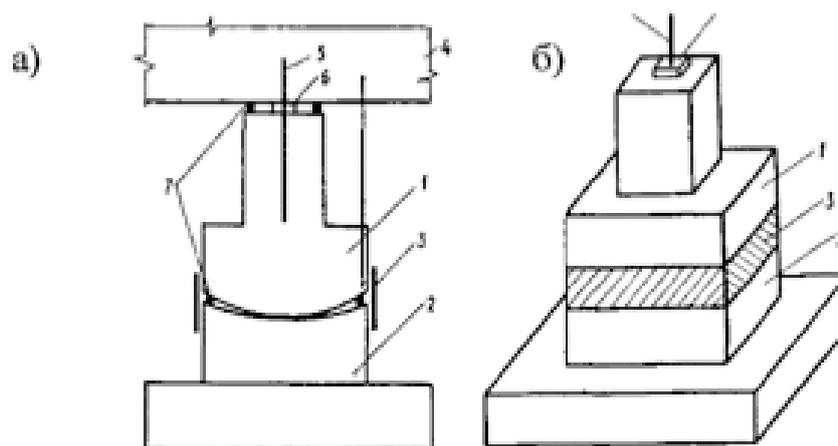


Рис. 7. Кинематические фундаменты

- а – разрез; б – общий вид; 1 – кинематический фундамент; 2 – опора;  
 3 – стеклоткань с обмазкой битумом; 4 – надземные конструкции здания;  
 5 – связующий анкер; 6 – шайба; 7 – пароизоляционные жгуты.

### Вывод

Значительная часть территории нашей страны размещена в сейсмически активных районах. В текущее время на данных территориях в огромных масштабах ведется строительство, а именно в самом большом мегаполисе Республики Казахстан городе Алматы. Таким образом, остро возникает проблема обеспечения сейсмостойкости сооружений на этих территориях. Нужно осознавать, что изучение роли сейсмостойкого строительства гарантирует безопасности проживания людей на сейсмически активных территориях.

### Литература:

1. Ормонбеков Т.О., Бегалиев У.Т., Дерев А.В., Максимов Г.А., Поздняков С.Г. Применение тонкослойных резинометаллических опор для сейсмозащиты зданий. – Бишкек, 2005. – С. 65-69.
2. Бесимбаев Е.Т., Базаров Р.Б., Сауранбаев Д.С. Активная защита зданий и сооружений от сейсмических воздействий // Вестник КазГАСА №2 (60). – Алматы, 2016. – С. 78.
3. Мкртычев О. В., Бунов А. А. Надежность железобетонных зданий с системой сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор при землетрясении. – М., 2016.
4. James M. Kelly, *Earthquake – Resistant Design with Rubber*. University of California, Richmond, California 94803.

УДК 528.01/.06

**Ержанқызы А.**, докторант, КазНИТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ**

*В статье рассмотрены методы лазерного сканирования, представлена классификация по предназначению для решения конкретных задач. Актуальность заключается в выявлении факторов, влияющих на точность сканирования, рассматривается съемка лазерным сканированием при проектировании дорог.*

**Ключевые слова:** *лазерное сканирование, факторы эффективности съемки, проектирование линейных сооружений, точность измерений.*

*Мақалада лазерлік сканерлеу әдістері қарастырылған, нақты міндеттерді шешуге арналған бағытталуы бойынша сыныптама ұсынылған. Зерттеу объектісіне байланысты лазерлік сканерлеудің нақтылығына және сапасына әсер ететін факторларды анықтау маңызды міндет болып табылады, жол-көлік желілерін лазерлік сканерлеумен түсірілім жасаудың егжей-тегжейі қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** *лазерлік сканерлеу, түсірілімнің тиімділік факторлары, сызықты ғимараттарды жобалу, өлшемдердің дәлдігі*

*This article discusses laser scanning methods and presents classification by intended purpose to address specific problems. A critical task is to identify any factors that affect the accuracy and the quality of laser scanning, depending on the target of research and considers laser scanning survey in road construction.*

**Keywords:** *laser scanning, survey efficiency factors, line structures design, measurement accuracy.*

С каждым годом в связи с ростом городов, развитием инфраструктуры увеличиваются объемы строительства, появляются сложные инженерные сооружения, дорожно-транспортные развязки, возникает потребность в получении детальной и быстрой информации на всех этапах. Сегодня в инженерных изысканиях всё большее распространение получают технологии лазерного сканирования.

В данной статье рассмотрены методы лазерного сканирования, также представлена классификация по предназначению для решения конкретных задач. Использование технологии лазерного сканирования развивается быстрыми темпами, и с каждым годом расширяется область их применения. Данная работа освещает основные проблемы, возникающие в процессе проведения работ, обработки полученных результатов, а также перспективы развития методов ла-

зерного сканирования. С целью получения более точных результатов даны дальнейшие рекомендации для практического применения, а также выполнен сравнительный анализ эффективности съемки лазерной сканирующей технологии в инженерных прикладных направлениях. В данной статье рассматриваются преимущества применения лазерного сканирования при инженерных изысканиях, на конкретных примерах показаны особенности использования данного вида съемки и рассмотрены основные факторы, влияющие на точность измерения. Целью данной работы является исследование методов лазерного сканирования применительно к разным условиям съемки.

Применение лазерной сканирующей системы благодаря избыточности получаемой информации позволяет выполнять достоверную оценку точности построенных моделей, как отдельных элементов, так и всего исследуемого объекта [4]. В зависимости от требуемой точности и плотности измерения лазерного сканера будет определяться скорость съемки.

Лазерное сканирование является самостоятельным научным направлением, в основе которого положены достижения в области фотограмметрии, дистанционного зондирования и геодезии [1, 2].

Вопросом развития технологии лазерного сканирования и применения в конкретной задаче занимаются многие исследователи. Литературный обзор показал, что лазерное сканирование обеспечивает большую универсальность использования, может использоваться как для целей мониторинга, так и в чрезвычайной ситуации, что требует быстрого получения DEM для оценки опасности [8]. Полезность НЛС для количественного определения объема оползня, создания профиля и анализа временных рядов [9]. В работе (N.J. Rosser, et. al., 2005) представлен новый подход к мониторингу за изменения на береговых поверхностях скал с использованием наземного лазерного сканирования [6]. Лазерное сканирование незаменимо для решения задач на всех этапах строительства сложных сооружений, внутренних съемок интерьера, а также сохранения памятников архитектуры [10]. Задача сканирования интерьера является более сложной, потому что зачастую в таких условиях возникает большое количество препятствий [1]. Еще одной областью использования наземного лазерного сканирования является съемка карьеров и открытых горных выработок. Лазерное сканирование позволяет успешно решить такую важную для горнодобывающих предприятий задачу, как подсчет объемов грунта. Еще одним преимущественным применением технологии лазерного сканирования является опыт, описанный в работе (А. Вальдовского и др., 2010) для реконструкции действующего трубопровода горячего промперегрева, работа заключалась в создании единой 3D модели, которая будет полезна на всех этапах производственного процесса [5].

Актуальным вопросом остается фактор эффективности проведения работ лазерного сканирования и повышения точности измерений. Полнота и качество выполнения измерений во многом зависит от профессионализма исполнителя, практическому опыту их применения. В статье представлен обзор различных объектов съемки с применением лазерного сканера. Согласно описанной классификации в работе (Шульц Р., 2013) лазерное сканирование находит применение в различных задачах (рис. 1) [1].



Рис. 1. Классификация НЛС по функциональным возможностям

Лазерные сканеры различаются по использованию на различных по протяженности объектах, для съемок объектов, расположенных в радиусе 100 м, для съемок обширных территории на длине базиса свыше 200 м и более, также есть сканеры, предназначенные для съемки небольших объектов в пределах всего лишь нескольких метров. Наземные лазерные сканеры подразделяются по принципу определения роостранственных координат на три группы: импульсные, фазовые и триангуляционные [1].

Помимо этого лазерные сканеры отличаются по обзорности, дальность измерений, скорость измерений, точность и плотность измерений лазерного сканирования, размера лазерного пятна, наличия встроенной цифровой камеры и возможность совмещения с другими электронными приборами (например, видеокамерой или GPS- приемником) [2, 11].

Основные факторы показателя точности при съемке лазерным сканированием:

1. Точность прибора (калибровка).
2. Отражательная способность объекта сканирования.
3. Атмосферные условия.
4. Геометрия сканирования.

В результате съемки лазерного сканирования получают пространственную трехмерную модель объекта исследования, с помощью которой в отличие от традиционной топосъемки можно эффективнее выполнять проектные работы [1]. Интеграция цифровой фотокамеры и лазерного сканера дает возможность автоматического фотографирования объекта, что упрощает процесс обнаружения объектов на скане и снижает зависимость камеральной обработки от описаний объектов полевой бригадой, а при необходимости дает возможность совмещения облака точек с цифровой фотографией [5], на рисунке 2 представлен фрагмент скана снимаемого объекта.



Рис. 2. Фрагмент съемки участка автомобильной дороги г. Алматы

Создание новых технологий и комбинирование существующих технологий геодезических работ, ведется для улучшения показателей производительности и сокращения сроков полевых работ [2]. Лазерное сканирование и моделирование аналогично наземным фотограмметрическим методам, но позволяет получать координаты с одной точки стояния и без последующей сложной камеральной обработки, при этом еще и с возможностью контролировать измерения непосредственно в полевых условиях. Кроме этого, обеспечивается более высокая точность измерений в сравнении с фотограмметрическими методами при одинаковом отдалении от снимаемого объекта [11]. В статье (SamirEl, 2006) представлен метод, который объединяет 3D-сканирование и фотограмметрию в целях повышения скорости и точности сбора данных со строительных площадок для поддержки измерения прогресса и контроля проекта. Применение предложенного метода продемонстрировано с использованием строящегося здания [12]. Также в мною в статье [7] рассмотрен метод наземного лазерного сканирования для задач построения 3D модели с целью регистрации данных лазерного сканера и полученной по данным аэрофотосъемки крыши здания, в качестве эталона для модели и анализа результатов с точки зрения точности и ориентации совпадающих моделей. Комплекс мероприятий показал, что из имеющихся разных видов данных, а именно регистрируемых данных наземного лазерного сканирования и данных аэрофотосъемки позволило получить 3D модель здания, благодаря фотограмметрической обработке в программном обеспечении без проведение полного объема полевых работ.

Для исследования небольшого участка дороги мы применяли наземный лазерный сканер Faro (на рис. 3).



Рис. 3. Проведение съемки участка автомобильной дороги лазером Faro Focus

В результате полученной единой 3D модели видны некоторые минусы, выбранное нами расстояние 20 метров между каждой точкой стояния не достаточно для линейных объектов, образовались пустоты. Так же так как эта действующая и загруженная развязка, из-за большого потока машин возникло большое количество шумов, что значительно увеличило количество времени на камеральную обработку. Сшивка сканов и получения единой модели велось в программе Trimble Real Works, показан на рисунке 4.

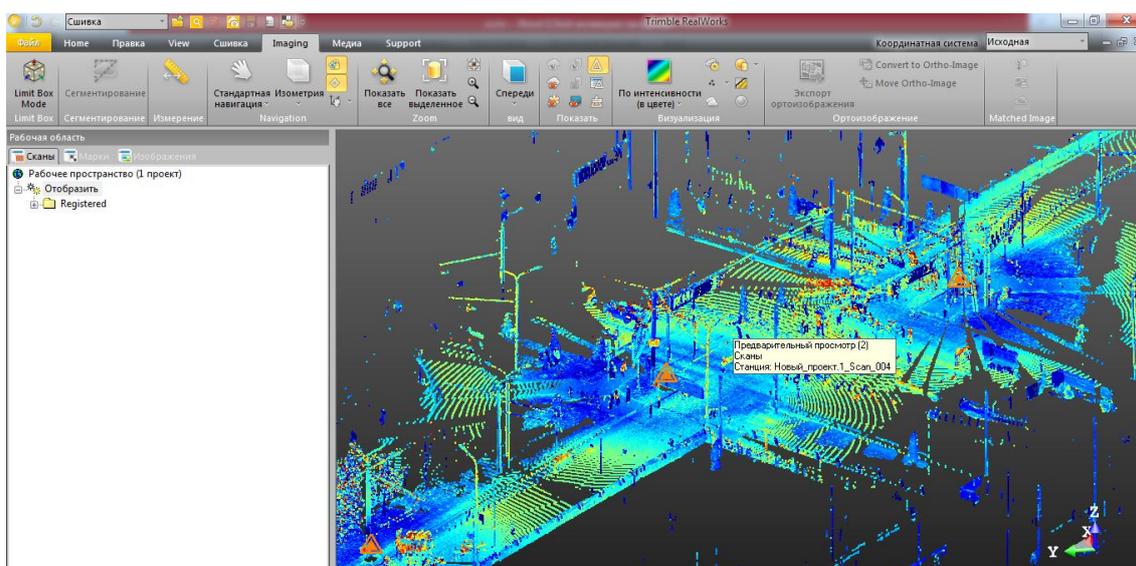


Рис. 4. Фрагмент сшивки результатов лазерного сканирования

На сегодняшний день наряду с применением наземного лазерного сканирования активно применяются возможности мобильного лазерного сканирования и воздушного лазерного, главным факторов использования того или иного метода является скорость использования и размер исследуемой территории.

Сделан сравнительный анализ методов съемки лазерного сканирования применительно к автомобильным дорогам, как к линейно-протяженным геопространственным объектам, представленный в таблице 1 [8].

Таблица 1. Сравнительный анализ методов съемки лазерного сканирования

Метод съемки	Наземное лазерное сканирование	Мобильное лазерное сканирование	Воздушное лазерное сканирование
Ширина полосы съемки исследуемой территории	ширина полосы съемки менее 50 м	ширина полосы съемки 50–100 м	ширина линейной съёмки 100 м, от 0 до 93% от высоты полёта
Скорость выполнения съемочных работ	до 300 погонных км в день, на каждой точке стояния от 4-10 минут, в зависимости от требуемой плотности облака точек	до 500 погонных км съёмок в день, от 10 до 90 км/ч в зависимости от требуемой плотности облака точек	Свыше 500 погонных км, зависит от скорости воздушного судна, в среднем 150–200 км/ч
Точность	0,3–1,5 см	5–8 см	8–10 см
Соответствие масштабу	1:500	1:500	1:1000
Решаемые задачи	создание высокоточных трехмерных моделей, мониторинг на всех этапах жизненного цикла строительства дорожной инфраструктуры	создание профилей и планов дорог, незаменим для 3D-моделирования линейных инфраструктурных и труднодоступных объектов (мостовые переходы, короткие тоннели)	Требуется крайне малое количество наземных работ, что делает его незаменимым в ненаселенной местности или на опасных объектах. Получение ортофотоплана в видимом, инфракрасном или тепловом диапазонах, перспективные аэрофотоснимки

На сегодняшний день для линейных объектов наибольшее распространение получило воздушное лазерное сканирование. При проектировании крупных инфраструктурных объектов, проводится с высоты 500-1500 м в зависимости от поставленных задач. От высоты съемки зависит точность получаемой информации. Экономически эффективным является метод мобильного лазерного сканирования, позволяющий быстро отснять большую по протяженности территорию, не теряя точности измерения, сравнение с тахеометрическим и БПЛА методом представлен в статье авторов [9]. Ниже показан пример применения МЛС на исследуемой территории, участок дороги г. Алматы (рис. 5).

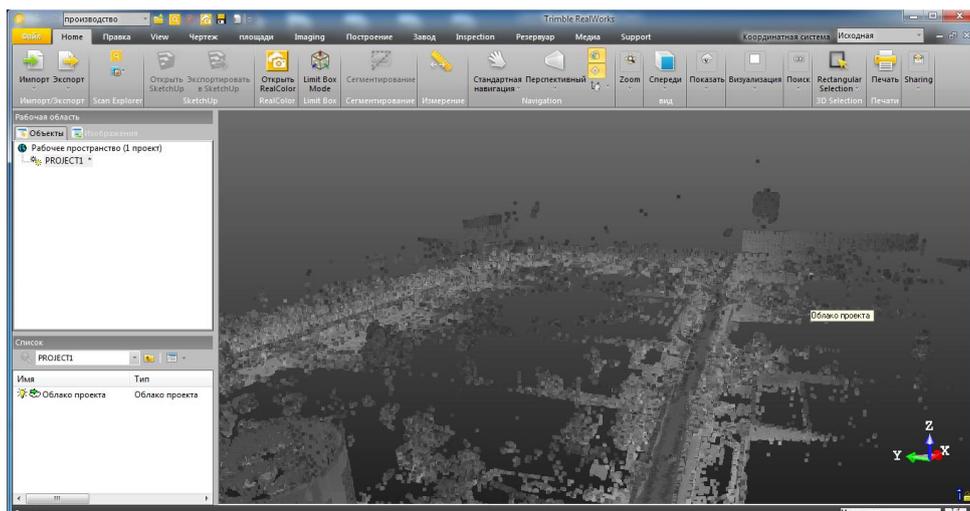


Рис. 5. Данные мобильного лазерного сканирования

Важно отметить, что в сравнении с традиционными геодезическими методами лазерное сканирование отличается соотношением производительности полевых и камеральных работ, так при должном уровне профессионализма специалиста полевые работы ведутся эффективно с большой экономией времени и трудовых ресурсов, тогда как камеральная обработка представляет сложный процесс интеграции, объединение отдельных сканов в единую 3D модель, из-за избыточности данных значительное время уходит на удаление ненужных точек и шумов. Так, согласно представленной в монографии ученого Шульца Р., роль ПО обеспечения возрастает в несколько раз и соотношение полевых и камеральных работ составляет 20% и 80% соответственно, что существенно отличается от других технологий, где соотношение составляет 60 и 40% соответственно [1].

Эффективность применения лазерного сканирования наиболее ярко проявляется в том случае, когда съемка объекта необходима с высокой подробностью и точностью. Сбор данных происходит на месте и быстро и, следовательно, экономически эффективен, обеспечивая подробное описание исследуемого объекта. Приведен ряд примеров применения лазерного сканирования для различных инженерных задач.

Сделан анализ выполнения съемки методом наземного лазерного сканирования, а также произведен сравнительный анализ методов лазерного сканирования для съемки линейных протяженных объектов.

Технология наземного лазерного сканирования, используемая для создания трехмерных моделей объектов, топографических планов сложных загруженных территорий, значительно повышает производительность труда и уменьшает затраты времени.

Системы лазерного сканирования развиваются постоянно. Это касается и совершенствования конструкции лазерных сканеров, и развития функций программного обеспечения, используемого для управления приборами и обработки полученных результатов.

*Литература:*

1. Шульц Р. Наземное лазерное сканирование в задачах инженерной геодезии. Теория и практика использования технологии наземного сканирования для решения задач инженерной геодезии. *Palmarium Academic Publishing, Saarbrucken* 2013.
2. Levin E., Nadolinets L. and Akhmedov D. *Surveying Instruments and Technology*. 2017, Taylor & Francis Group.
3. Gordon S., Lichti D., Stewart M. and Franke J., *Structural Deformation Measurement using Terrestrial Laser Scanners. Proceedings of 11th International FIG Symposium on Deformation Measurements, Santorini Island, Greece, 2003*.
4. Bitelli G., Dubbini M., Zanutta A., "Terrestrial laser scanning and digital photogrammetry techniques to monitor landslide bodies", *Int. Arch. Photogram. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, vol. 35, no. B5, pp. 246-251, Jul. 2004.
5. Вальдовский А., Семькин В., Морозова Г. Высокоточная съемка промышленных объектов методом лазерного сканирования с последующим 3D-моделированием // *САПР и Графика*, 2010, С. 72-75.
6. Rosser N.J., Petley D.N., Lim M., Dunning S.A., Allison R.J. *Terrestrial laser scanning for monitoring the process of hard rock coastal cliff erosion. Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology* (2005) 38 (4): 363-375
7. Ержанқызы А., Шульц Р., Левин Е., Орынбасарова Э. Использование данных аэрофотосъемки для наземного лазерного сканирования. // *Интерэкспо ГеоСибирь*, 2018.
8. Алексеенко Н.Н. Применение технологии лазерного сканирования в различных отраслях и на различных этапах жизненного цикла объектов// *Вестник МГСУ*. – 2016. – № 2.
9. Kakimzhanov Y., Yerzhankyzy A., Kozhaev Zh. (2017). *Modern methods of processing and creating a digital terrain model. Vestnik KazNU named after Al Farabi. Vol 4*.
10. Arvem Lofton, Bahram Ravani, Ty A. Lasky, Kin S. Yen. *Mobile Terrestrial Laser Scanning for Highway Applications. Advanced Highway Maintenance and Construction Technology, Davis, 2016*.
11. Sereдович V.A., Komissarov D.V., Komissarov A.V, Shirokova T.A. (2009). *Terrestrial laser scanning: monography. Novosibirsk: SSGA [in Russian], 261 p*.
12. SamirEl-OmariOsamaMoselhi. *Integrating 3D laser scanning and photogrammetry for progress measurement of construction work. Automation in Construction, Volume 18, Issue 1, 2008, Pages 1-9*

ӘОЖ 502.174(574)

**Жумадилова А.К.,**

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

## **ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНДА ТҰРМЫСТЫҚ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ**

*В статье приведено современное состояние и источники образования твердых бытовых отходов и пути их рационального использования.*

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, охрана окружающей среды, экология, переработка, полигон, отходы.*

*Мақалада тұрмыстық қатты қалдықтардың қалыптасу көздері мен қазіргі жағдайы және оларды тиімді пайдалану жолдары келтірілген.*

**Түйін сөздер:** *тұрмыстық қатты қалдықтар, қоршаған орта, экология, қайта өңдеу, полигон, қалдықтар.*

*The article presents the current status and sources of municipal solid waste and ways of their rational use.*

**Keywords:** *solid waste, environmental protection, ecology, recycling, landfill, waste.*

Мемлекеттің қауіпсіздігін экологиялық тұрғыда қамтамасыз етуде денсаулық пен адамзаттың өмір тіршілік жағдайын, қоғамда қорғау, оны материалды және рухани бағалығы, соның ішінде атмосфераны су нысандарын, недр, жер және орман ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін қорғаудан тұрады.

Қазіргі уақытта ең өзекті мәселелердің біріне қоршаған ортада қалыптасып отырған тұрмыстық қатты қалдықтарды (ТҚҚ) пайдалану болып табылатындығын айта аламыз. Бұл мәселенің пайда болуының бірден-бір себебіне тұрмыстық қатты қалдықтардың жинақталуы, яғни өз уақытында не дұрыс емес жоюда және залалсыздандыруда орын алып отыр.

Тұрмыстық қатты қалдықтар қалыптасу барысында көптеген кері факторлар қоршаған ортада орын алатыны белгілі, оған әрбір тұрғын жеке қатысады.

Қалдықтар үлкен көлемді жерді ала отырып, олар ауа ортасымен су нысандарының ластаушы көздері болып табылады. Қалдықтарды көметін барлық ұйымдастырылған орындар нормаға сәйкестендірілмеген. Желмен ұшқан шаңдар 10 км-ді радиуске дейін таралып, топырақ жамылғысына тікелей әсер етеді. Көптеген үйінділер өздігінен жанып, түтінденіп, атмосфераны ластайды.

Қалдықтардың көбеюі барлық жерлерде экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына әкеп соғады: қоқыс алаңдарында қалдықтар жайылып одан темір, қорғасын, мырыш бояуыштар, қоспалар, дәрілер т.б. грунт және жер асты сулары тозуына әкеп соғады.

Жамбыл облысының экология департаментінде 670 мекемелер мен басқармаларға дайындалған 5015 қауіпті қалдықтар түрлерінің төлқұжаты

тіркелінген. Ал 2015 жыл бойынша 1267 қауіпті қалдықтар түрлерінің төлқұжаты 173 мекеме мен басқармаға жасалынған тіркелінген [1].

Облыс аймағында 2 678,417 мың. тонна тұрмыстық қалдықтар орналасқан, оның ішінде 2015 жылы 79,903 мың. тоннасы қалыптасқан. Ал Тараз қаласында 2015 жылы 60,00 мың. тонна қалдық қалыптасқан, оның ішінде мақалатура мен пластик түріне қайта өңделгенінің көлемі 375,5 тоннаны, яғни 0,47% құрайды.

Облыста 168 ТҚҚ полигоны бар, оның 7-і жеке меншік, 161-і коммуналдық. ТҚҚ тасымалдайтын мекемелердің жағдайы қанағаттанарлық болып саналады, онда арнайы автокөліктердің бірлігі жетіспейді, ал аудан орталықтарында қалдықтарды шығаратын арнайы автокөліктер жоқтың қасы десе де болады.

Жамбыл облысының аймағында негізгі экологиялық мәселе болып улы қалдықтар полигоны болып саналады, яғни жарамайтын және уақыт мерзімі өтіп кеткен пестицидтарды көму мен оларды кәдеге асыратын арнайы ыдыстардың жоқтығы, сонымен қатар, облыстың ауылды және қалалы жерлерінде коммуналдық қалдықтардың жинақталуының артуы әлі де болса мәселе болып қалып отыр. Тараз қаласында тұрмыстық қалдықтарды сорттау мен жинақтау цехының құрылыс жобасын жасау қазіргі уақытта қаржылық жағдайға байланысты орындалған жоқ.

Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік және тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару жүйесін дамыту бойынша бірінші кезектегі іс-шаралар жоспарында Тараз қаласында қайта өңдеу зауытының құрылысы қарастырылған [2].

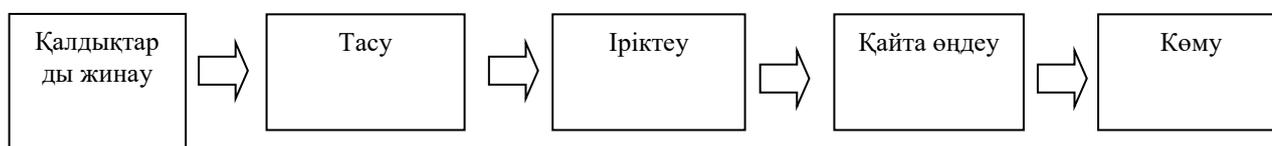
ТҚҚ қайта өңдеу және сорттау бойынша Тараз қаласындағы зауыт құрылысына аумағы 20 га жер учаскесі бөлініп (участок Жамбыл ауданы Көлқайнар ауылдық округінің аумағындағы жұмыс істеп тұрған полигон маңайында) қажетті құжаттар берілген. Бүгінгі күні ҚР Қоршаған ортаны қорғау және су ресурстары министрлігімен ТҚҚ секторындағы жобалар бойынша реестр әзірленіп, қаржы дерек көздері іздестірілуде.

Облыс аумағында типтік полигондар мен қалдықтарды қайта өңдеу зауытының жоқтығы салдарынан ауылдар мен қалаларда коммуналдық қалдықтардың жиналуының көбеюі және жарамсыз улы химикаттарды көметін полигонның жоқтығы маңызды мәселе болып табылады.

ТҚҚ жұмыс жасау саласы қоғамдық игіліктің үлгісі болып табылады, оған қоғамдық игіліктердің барлық белгілері тән: тұтынуда бәсекелестіктің бөлінбейтіндігі, болмауы және иемденудің жоқтығы. Азаматтардың экологиялық қауіпсіздігі ТҚҚ жұмыс жасауды ұйымдастыру нәтижесіне байланысты болады. Сондықтан да бұл сала мемлекеттің иелігінде.

Қалдықтарға жүгіну процесі бірнеше өзара байланысты кезеңдерді қамтиды:

1-суретте қалдықтармен жұмыс жасау процесінің схемасы келтірілген.



1-сурет. Қалдықтармен жұмыс жасау процесі

Қалдықтарды жинаумен үй иелері, «Жамбыл-Тараз» компанияларының басшылары, жеке кәсіпорындар айналысады. ТҚҚ тасу – бұл қоқысты жинау орнынан іріктеу станциясына дейін апару. ТҚҚ іріктеу қоқыс станцияларында жүргізіледі. ТҚҚ қайта өңдеу қоқыстарды қайта өңдеу зауыттарында жүргізіледі. Қалдықтарды көму полигондарда жүзеге асырылады.

Адамның күнделікті тұрмысының нәтижесінде өте көп тұрмыстық қалдықтар пайда болады. Қалада қалыпты экологиялық жағдайлы ұстап тұру үшін тұрмыстық қоқысты уақытында шығару қажет. ТҚҚ жинау және шығару көлемі 0,8 текше метр, 1,1 текше метр арнайы контейнерлермен, сондай-ақ тығыздау-контейнерлері мен бункерлерде жүзеге асырылады.

Өнеркәсіп қалдықтарын шығару қажет, өйткені бұл қалдықтар көпшілік жағдайда зиянды заттардан тұрады, ол қоршаған ортаны ластап қана қоймай, сонымен бірге адамның денсаулығына да зиян келтіреді. Өндірістерден кейін қалған қоқысты шығару арнайы арналған контейнер-жинақтауыштармен жүзеге асырылады. Өнеркәсіп қалдықтарын кәдеге жаратудың негізгі тәсілдері – бұл арнайы қоқыс полигондарына апару болып табылады. Бұдан басқа, өнеркәсіп қалдықтарының шағын бөлігі температурасы жоғары пештерде жағылады.

Бүгінде Қазақстанда әрбір тұрғынға жылына 2 мың тонна қалдықтан (тұрмыстық және өнеркәсіптік) келеді. Салыстыру үшін, Германияда осындай көрсеткіш жылыны 400 кг құрайды. Бұл ретте Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің деректері бойынша қоқыстың тек 3-5% немесе шамамен 2,15 млрд. тоннасы ғана қайта өңделеді. Қалған бөлігі бөлшектерге іріктелмей шығарылады және ашық үйінділерге төгіледі. Қазақстанда мұндай үйінділер саны 4525 (ҚР Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы агенттігінің – «ҚР» деректері бойынша).

Тараз қаласында қазіргі уақытта пластикалық қалдықтарды жинайтын контейнерлер түрлері орын алған.

Бұл іс-шарамен «KazEcology» ЖШС-і өз қаржысы есебінен жұмыс жасауда. Олар өздері дайындаған 150 арнайы контейнерлерді қаланың қоқыс алаңдарына орналастырған. Тұрғындарға мұнда тек тұрмыстық химиялық құралдардың полиэтиленді шынылары мен пластикалық ыдыстарын тастауға ұсынады. Мұндай контейнерлерді мөлтек аудандардан, Тараз қаласының елді-мекенді жерлерінен, сауықтыру орнымен, жанар-жағар май бекетімен автотұрақ және спорт кешендері жанынан байқауға болады. Жақын арада компания мұндай контейнерлердің тағы да 250 орналастыруды жоспарлап отыр. «KazEcology» ЖШС-нің басшысының сөзіне қарағанда жинақталған пластикалық қоқыстар қайта өңдеу үшін Қостанай мен Челябинск қалаларына жіберіледі екен. Онда олардан полиэфирлі талшықтар жасайды, одан өндірістерде синтетикалық материал ретінде (холлофайбер, синтепон), ауыл шаруашылығында, медицинада, жеңіл өнеркәсіптерде және жол құрылыстарында пайдаланылады. Пластик ыдыстарын сорттап және қайта өңдеу қажет болып табылады, өйткені олар ұзақ мерзімде, яғни жүз жылға дейін жер бетінде жата береді, ол дегеніміз қоршаған ортаға белгілі деңгейде кері әсер етеді. Батыс

елдерінде бұл арнайы әдетке айналған, ал біздің елімізде тұрмыстық қалдықтарды сорттау қажеттілігін енді түсініп келеміз.

Енді бұл компания қоқыс алаңдарына қағаз бен шыны ыдыстарды жинайтын контейлерді жасауды жоспарлап отыр.

Жалпы облыста және Тараз қаласында қоқысты қайта өңдейтін зауыттың жоқтығы белгілі жәйт. Ал тұрмыстық қалдықтарды орналастырудың көлемі жыл сайын артып келеді, ол болса санитарлық-гигиеналық нормативтерге сәйкес келмейді және қоршаған орта жағдайына кері әсерін тигізіп жатқандығы белгілі [3].

Тараз қаласында коммуналдық қалдықтардың жиналу мәселесін шешуде қаланың индустриалды аймағында 10,545 га жерге тұрмыстық қатты қалдықтарды қайта өңдейтін зауыттың құрылысы жоспарланған. Қазіргі уақытта аталған жоба бойынша инвестор «Recowaste» ЖШС мен ҚР инвестиция және даму министрі арасында құрылыс нысаның бекіту туралы меморандум жасалынған.

#### **Әдебиет:**

1. Жамбыл облысы «Экология» департаментінің есебі мәліметтерінен 2016.
2. Табиғи ресурстар және табиғатты реттеу департаменті есебінің материалынан, 2015.
3. «2011-2015 жылдарға арналған Жамбыл облысының даму бағдарламасы», 08.01.11 ж.

ӘӨЖ 504.064.47(574)

**Жумадилова А.К., Нұрлыбек Ұ.,**

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

### **ТАРАЗ ҚАЛАСЫНДА ҚАЛДЫҚТАРДЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ**

*В статье рассматривается совершенствования пути и управления твердых бытовых отходов, и его использования.*

**Ключевые слова:** *утилизация, отход, ресурс, полигон, экология, переработка, твердые бытовые отходы.*

*Мақалада қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару, пайдалану және оны жетілдіру жолдары қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** *кәдеге жарату, қалдық, ресурс, полигон, экология, қайта өңдеу, қатты тұрмыстық қалдықтар.*

*Solid waste and ways of improvement of management the article is not considered, and its use.*

**Keywords:** *utilizate, waste, resource, landfill, environment, recycling, solid waste.*

Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасы қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жүйесінің жетілдірілуін «жасыл экономикаға» көшудің бастапқы міндеттерінің бірі ретінде анықтайды. «Жасыл экономиканың» мақсатты көрсеткіштерінің бірі ретінде – 2030 жылға қарай, шығарылған қалдықтардың 40%-ын қайта өңделген қалдықтар үлесіне жеткізу болып табылады. Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасын жүзеге асыру бойынша 2013-2020 жылдарға арналған іс-шаралар жоспары – тұрғын-жай қалдықтарын басқару аймағында мемлекет деңгейіндегі нақты стратегиялық құжат болып есептеледі.

Тұрғын-жай қалдықтарының қайта өңдеу және энергия көздері ретінде, шикізат ретінде пайдалану жолымен климаттың өзгеруіне әсер етуі, әлемдік жылыжайлық газ шығарындыларының мөлшерін 10-15 %-ға азайтуға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Ескерту, қалдықтардың түзілуі бұл көрсеткіштерден 15-20 %-ға көп болуы мүмкін. Берілген сандар қалдықтардың «өмірлік айналымының бағалануы» (ӨАБ) әдісін пайдалану жолымен алынды.

ӨАБ құрылымы қамтиды:

1. Бастапқы табиғи ресурстарды анықтау;
2. Ресурстарды және қалдықтарды пайдалану түрлері;
3. Қалдықтарға осы аталған немесе басқа да амалдарды жүргізу нәтижесіндегі ЖГ (жылыдайлық газдар) түрлері;
4. Мүмкін болатын ұтымдылық пен ЖГ шығарындыларының азаюы.

ӨАБ әдісі қалдықтарға жүргізуге болатын барлық амалдарды іріктеуге мүмкіндік береді. Әрбір жасалатын амал үшін күтілетін нәтижелер тізімі өңделініп дайындалады, осындай жолмен, жүргізілген іріктеулер қалдықтарға қолданылған кезде, ЖГ шығарындылары ең аз мөлшерде бөлінетін амалдарды анықтап алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ӨАБ әдісі қалдықтарға пайдаланылатын амалдардың екінші тағы бір пайдасын анықтауға мүмкіндік береді, мысалы, аэробты ашытуды пайдалану қалдықтардың бөлінетін ЖГ азайтып қана қоймай, сонымен қатар, қазылып алынатын отынды (бастапқы шикізат) пайдаланудан бас тартуға да себепші бола алады [1].

Өндірістік өнеркәсіпте қайталама шикізаттарды пайдалану арқылы ЖГ шығарындыларының көлемін қысқартуға өндіріс процесі кезінде энергияны тұтынудың бірден төмендеуі жолымен, мысалы, әйнек өндірісінде – 35%-ға, қағаз және болат өндірісінде 50%-дан жоғары, пластмасса өндірісінде 70 %-дан жоғары және алюминий өндірісінде 90%-дан жоғары, сонымен бірге, бастапқы шикізатты өндіруден, өңдеуден және транспорттаудан жанама түрде бас тарту жолымен мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта өндіріс қалдықтарын басқару, пайдалану, тұрғын-жай қалдықтарын басқару сұрақтарына Қазақстан Республикасында үлкен назар аударылып отыр. Қазақстан Республикасында қалдықтарды кәдеге жарату сұрақтарын басқаратын стратегиялық және заңдылық күшіне енген құжаттамалар қатары қабылданды. Сонымен қатар, қалдықтарды басқару мәселелеріне жаңа талаптар мен жаңа толықтырулар енгізу арқылы экологиялық заңдар қатары үнемі жетілдіріліп отырады [2].

Тараз қаласында қалдықтарды басқару жүйесі – қоқыс жинайтын көліктер және арнайы полигондарға шығару көмегімен контейнерлерден құралған тұрғын-жай аралас қалдықтарын жинауымен ерекшеленеді. Тараз қаласында орналасқан Жамбыл облысының департаментінің статистикасына сәйкес, тұрғын-жай қалдықтарын шығарумен 2 жекеменшік компания айналысады. Олардың ішінен біріншісі ірі, екіншісі кіші кәсіпкерлікке жатады (1-кесте).

1-кесте. Тараз қаласының тұрғын-жай қалдықтарын жинау және шығаруға арналған кәсіпорындар мен ұйымдар саны

Барлығы	Мемлекеттік	Жеке	Шет мемлекеттік	Ірі	Орташа	Кіші
2	-	2	-	1	-	1

ЖШС «Жасыл Ел-Тараз» – ірі кәсіпорын болып табылады. Аталған компания қаланың және халықтың тұрғын-жай шаруашылығындағы қажеттіліктерін толығымен қамтамасыз ету қызметтерін көрсетумен, сонымен қатар, қаланы көгалдандыру, көлік жолдарының санитарлы шарттарға сай болуымен, апаттық үйінділерді қолайлы жерге тасымалдаумен, тұрғын-жай қалдықтарын шығарумен, автокөліктердің айыппұл тұрағында тұруын қаржыландырумен және ҚР заңына сәйкес қызмет түрлерін орындаумен айналысады. Компанияда 245 адам жұмыс жасайды, олардың ішінде 66 адам – қалдықтарды жинау және шығарумен айналысатын өндіруші қызметкерлер болып есептеледі. Қалдықтарды жинауға және шығаруға пайдаланылатын арнайы техникалардың түрлері мен саны және полигонның қызмет көрсетуі 2-кестеде берілген. Осындай жолмен, тұрғын-жай қалдықтарын полигонға жинау және шығару үшін 26 қоқыс жинау көліктері пайдаланылады.

2-кесте. ЖШС «Жасыл Ел-Тараз» арнаулы техникасы

№	Түрі/ үлгісі	Саны
1	Камаз – қоқыс тасушысы	17
2	Зил –130 – қоқыс тасушысы	7
3	Газ-53 – қоқыс тасушысы	2
4	Камаз – өзі аударғыш жүк көлігі	1
5	Зил-130	1
6	МТЗ –82 – тиегіш	1
7	Бульдозер –1 дана	1

Тараз қаласы бойынша тұрмыстық қалдықтарды шығарумен айналысатын кәсіпорындар жағдайы қанағаттанарлық. 2015 жылдың соңына қарай жасалған есептеулер бойынша, қалдықтарды жинау және транспорттау қызметтерінің халықты қамту көрсеткіші 71,5%-ды құрайды.

Облыс территориясында қазіргі уақытта – 2678,417 мың тонна тұрмыстық қалдықтар жиналған, олардың 79,903 мың тоннасы 2015 жылы пайда болған. Тараз қаласы бойынша 2015 жыл ішінде 60,00 мың тонна қоқыс жиналған.

Тараз қаласында заңды түрде белгіленген бір ғана полигон бар. Полигон тұрғын-жай меншігі болып саналады және 1985 жылдан бастап пайдаланылып келеді. Полигонның жобалық қуаттылығы 500 мың т. Полигонға төгілген жалпы ҚТҚ (қатты тұрмыстық қалдықтар) көлемі 2381,606 мың тоннаны құрайды. 2015 жыл ішінде 32,6708 мың тонна тұрмыстық қалдықтар төгілген. Жинаудың пайдаланылатын әдісі – үю арқылы жүзеге асады [3].

Жою қоры 4 млн теңгені құрайды. Полигон мемлекетаралық санитарлы-экологиялық нормаларға сәйкес келмейді. Жүргізілген зерттеу нәтижелері ҚР полигондарында жиналған қатты тұрмыстық қалдықтардың орташа морфологиялық құрамы төмендегідей екендігін көрсетті, %:

Қағаз	17,8
Тоқыма	2,2
Пластмасса	10,9
Былғары, резеңке	0,9
Жапырақтар, ағаш	2,3
Тағам қалдықтары, сүйектер	54,0
Металл	2,6
Әйнек	5,6
Керамика	0,6
Құм, тастар	3,1

Қатты тұрмыстық қалдықтардың құрамында 100-ден аса токсиндік зиянды қосылыстар болғандықтан, қоршаған ортаға ауыр экологиялық қауіп төндіреді. Олардың қатарына әртүрлі бояғыштар, сынап және оның қосылыстары, пестицидтер, еріткіштер, қорғасын және оның тұздары, дәрі-дәрмектер, пластмассалар, синтетикалық материалдар, полихлорбифенилдер (ПХБ) және т.б. кездеседі.

Қазіргі уақытта құрылыстық блоктарды және т.б. дайындау мақсатында пайдаланылатын, ҚТҚ құрамынан жанғыш фракцияларды алып тастау және отын тұтатқыштары мен түйіршіктелген отын алу технологиялары өңделіп енгізілген.

ҚТҚ залалсыздандыру технологиясын таңдау кезінде кез келген нақты жағдайда, нақты жобалар шеңберінде шешілетін жеке қадам талап етіледі. Негізінен, барлық қоқыс пайдалы өнімге айналса: қайталама шикізаты, энергия, тыңайтқыш болатын сызба барлығына қолайлы болған болар еді.

Компоненттерге бөлінбеген жалпы пайда болған қалдықтардың толық көлемі (макулатура, әйнек, пластик, метал және т.б.) – қала сыртындағы немесе ауылды елді-мекендерге жақын зоналардағы арнайы берілген жерлерді пайдалану арқылы, ашық полигондарда немесе қоқыс төгетін ойыстарда жиналады. Қалдықтардың бірқатар көлемі рұқсатсыз төгілген қоқыс үйінділері санының жылдам өсуіне байланысты, сол қатарға қосылып кетеді. Пайда болған қалдықтарды сандық және сапалық жағынан есепке алудың тиісті қызметтері мен залалсыздандыру және қайта өңдеу қаражаттары қоры ұйымдастырылмаған. Мұндай жағдай Қазақстан Республикасының барлық аймақтарына сипаттама бола алады.

ҚТҚ мәселесін шешу үшін Республикада міндетті түрде жүргізілуі тиісті іс-шаралар:

- басқару жүйесін жетілдіру, ҚТҚ бөлінуін қамтамасыз ететін экономикалық тетіктерді өңдеу, Қазақстан республикасының ережелері мен құрылыстық және санитарлық талаптарының нормаларына сәйкес қалдықтарды көму;

- ҚТҚ полигондарға тасымалдауды транспорттауды және облыстың елді-мекендерін санитарлық тазартуды жетілдіру;

- ҚТҚ алдағы уақытта қайта өңдеуге жарайтын және жарамайтын фракцияларға бөлу үшін және жарамдыларын қоқыс өңдеу кәсіпорындарында қайта өңдеу арқылы, қоқысты іріктейтін станцияларға жеткізу қызметі бар, облыс, қалалар және елді-мекендер бойынша тасымалдануының тиімді сызбасын жасау.

Қазақстанда ҚТҚ басқару жүйесі жасалынаған. Ұсынылып отырғын жүйеде қоқыс іріктейтін станциялар мен шикізатты қайтадан жинауға арналған орталықтардың, қоқыс өңдейтін кәсіпорындардың құрылуы толығымен қарастырылған. ҚТҚ бөлу (сепарация) жұмыстарын ҚТҚ компоненттерін қайта өңдеуге мүмкіндік беретін әдіс ретінде ғана емес, сонымен қатар, қайталама шикізат негізінде (әжет-хана қағазын шығару, қаптау материалын алу, жаяужол плиткаларын өндіру және т.б.) жұмыс жасайтын өндірістерді дамыту үшін пайдалануға болатын қомақты қаражат жинау мүмкіндігі ретінде, және қоқыс қалдықтарын көмуге арналған полигондар қызметінің ұзаруымен мәдениет тұрғысынан жинақы түрде сақталуына қол жеткізу жолы ретінде қарастырылуы тиіс.

#### **Әдебиет:**

1. *Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 б.*
2. *Упушев Е.М. Экология, природопользование, экономика: учебное пособие. – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2002. – 328 б.*
3. *Нуркеев С.С., Арғанчеева А.Г., Утегулов Н.И., Кембаев Б.А., Ергужиева Г.Б., Карабаев Ж.А. Проблемы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. – Алматы: КазГос ИНТИ, 2005. – 125 б.*

УДК 528.47:004.9

**Кузнецова И. А.**, к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА, г. Алматы, Казахстан

**Камза А. Т.**, докторант, КазНІТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ МОРСКОГО ДНА**

*В данной статье представлен обзор развития оборудования для проведения гидрографических съемок и использование геопространственных технологий, для обработки результатов морских исследований.*

**Ключевые слова:** батиметрия, ЦМР, морская геодезия, ГИС, объекты морского дна, гидролокатор бокового обзора.

Бұл мақалада гидрогеографиялық түсірілімдер жүргізуге және геокеңістіктік технологияларды қолдануға арналған, теңіз зерттеулерінің нәтижелерін өңдеуге арналған жабдықтарды дамытуға шолу ұсынылған.

**Түйін сөздер:** батиметрия, бедердің сандық үлгісі, теңіз геодезия, ГАЗ, теңіз түбі объектілер, бүйірлік шолу гидролокатор.

*This article provides an overview of the development of equipment for hydrographic surveying and the use of geospatial technologies for the processing of marine research results.*

**Keywords:** Bathymetry, DEM, Marine Geodesy, GIS, seabed features, side scan sonar.

Данная статья описывает аспекты использования программного обеспечения (ПО) SonarWiz, для обработки изображений, полученных с помощью гидролокатора бокового обзора (ГБО), описана методология классификации озерного слоя для картирования объектов морского дна. Цель состояла в том, чтобы разработать подход к картированию рифового слоя и очерчивать различные компоненты дна озера. Загрязнение рифа оказывает неблагоприятное воздействие на местообитание важное для местной флоры и фауны. Данные сонара были собраны с помощью гидролокатора бокового обзора (ГБО) Edgetech 4125 и Iver 3. Постобработка изображений сонара была проведена, используя программное обеспечение (ПО) SonarWiz 7, ArcGIS 10.5 и ERDAS.

Измерения глубины вертикальным способом являются основными методами для создания топографии морского дна. В зависимости от высоты исследуемого объекта 3D модель может быть использована для оценки состояния среды обитания, исследования осадков, измерения ясности воды и поиска исторических кораблекрушения и т. д. Раньше измерения глубины были трудоемкими и сложными. Старые методы не соответствовали гидрографическим стандартам и точности. По мере совершенствования измерительной техники вертикальные измерения способны последовательно соответствовать стандартам контроля качества. Достижения в области техники сонара такие, как интерферометрический гидролокатор и многофазный гидролокатор систем, привели к улучшению измерений диапазона глубины. Кроме того, спутниковые гидрографические методы могут наблюдать большие географические районы и собирать согласованные гидрографические данные для всего региона [1].

GPS (Глобальная система позиционирования) может использоваться для получения горизонтального положения для морских проектов. Это спутниковая система, доступная в любое время и в любом месте на Земле. Для морских проектов GPS является удобным источником для фиксации горизонтальных позиций. Это просто, быстро и экономично. Кроме того, геодезистам не нужна ссылка точка и спутники обеспечивают лучшие наблюдения, поскольку изменения в высоте не являются препятствием.

Для определения горизонтального положения от GPS геодезисты нуждаются, по крайней мере, в трех спутниках. Практическое применение для морских проектов, во время съемки GPS-приемник судна нуждается в 4-х спутниках для расчета его горизонтального положения.

С другой стороны, GPS имеет некоторые недостатки для получения горизонтального положения. Первый тропосферная задержка происходит в тяжелых погодных условиях. Следовательно, приемник GPS получает данные с тропосферной задержкой. Для предотвращения тропосферной задержки геодезисты могут управлять в оптимальных погодных условиях. Во-вторых, атмосферный уровень ионосферы следует учитывать, поскольку это вызывает задержку сигнала, когда ионосферный слой интенсивности находится вблизи максимального уровня. Эта задержка может быть исправлена для последующей обработки [2].

Кроме того, многолучевые эффекты могут создавать неправильные сигналы и горизонтальные позиционные ошибки. Это происходит вокруг длинных структур и отражающих поверхностей. Чтобы свести к минимуму этот эффект, операторы могут манипулировать углом места приемника GPS. Последним, но не менее важным, является вопрос о положении позиционного спутника (DOP (Dilution of Precision)) для получения правильной горизонтальной точности. Точности GPS описаны в таблице 1.

Таблица 1. Точность GPS для морских проектов

Методы съемки	Горизонтальная точность (5 SVs, PDOP <4)	Максимальный рабочий диапазон
Статика	Горизонтальная: 5 мм +1 pmm, вертикальная: 10 мм+1 pmm.	Несколько 100 км в зависимости от геометрии спутника
RTK	Горизонтальная 1 см +2 pmm Вертикальная 2 см +2 pmm	Рекомендуемое: <1 км Максимум: 40 км Обычно зависят от линии связи

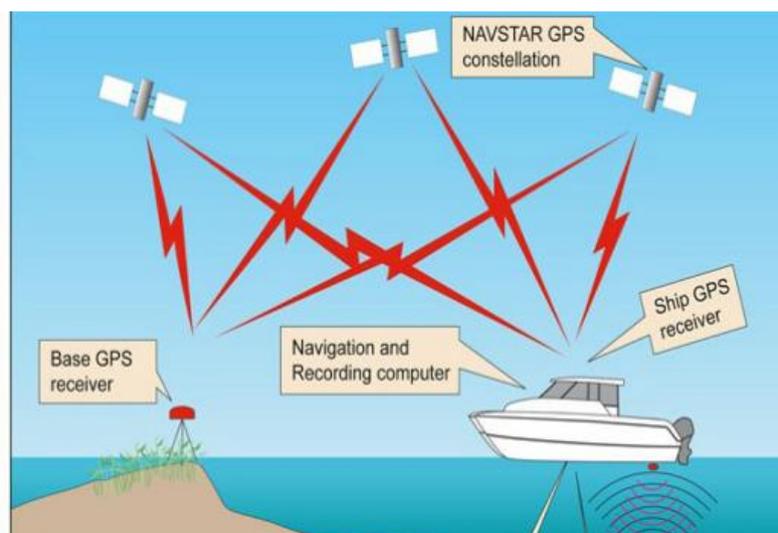


Рис. 1. Метод RTK GPS для морских проектов  
(Геологическая служба США Департамент внутренних дел / USGS 2016)

Кроме того, дифференциальные поправки могут применяться в режиме реального времени и в последующей обработке. DGPS может использоваться для источника навигации, морского трафика, оценки маршрута и горизонтальной фиксации положения. DGPS имеет тенденцию обеспечивать лучшую точность, чем псевдо диапазон GPS измерения. Кроме того, DGPS может использоваться на большие расстояния. Однако RTK GPS метод лучше для точного решения горизонтальной фиксации [3].

Вдоль пяти линий трансекции данные были собраны с помощью гидролокатора бокового обзора Edgetech 4125. Дополнительные данные были получены системой сонара Iver 3, полностью автономный под водным транспортным средством, имеющий возможности для получения батиметрических данных и бокового сканирования в одно время.

Целью использования двух разных систем было изучение типа и качества информации, которая может быть извлечена из каждого набора данных. Данные для каждого датчика были собраны в разные дни. Поэтому некоторые критерии, такие как волновой фактор, были использованы во время съемки только для Edgetech.



Рис. 2. Процесс съемки

Результаты необработанных данных бокового сканирования, показанного на рисунке 3, получены с помощью сонара Edgetech 4125, который буксировался за судном, движение данного сонара не такое прямолинейное, как у прибора Iver 3, качество полученных данных зависит от скорости движения наблюдательного судна.

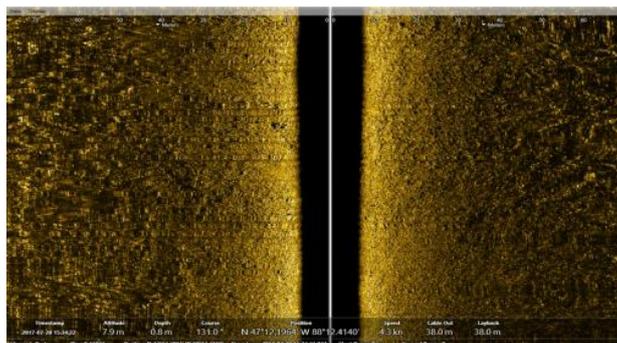


Рис. 3. Исходные данные бокового сканирования от эхолота Edgetech 4125 Side-scan

Для процесса классификации использовались программные пакеты SonarWiz 7, Discover 2, ArcGIS 10.5 и ERDAS Imagine.

Первым шагом обработки данных является определение системы координат, используемой при сборе данных. После этого необработанные данные бокового сканирования линия три и пересечение линий три и пять были импортированы в SonarWiz 7.

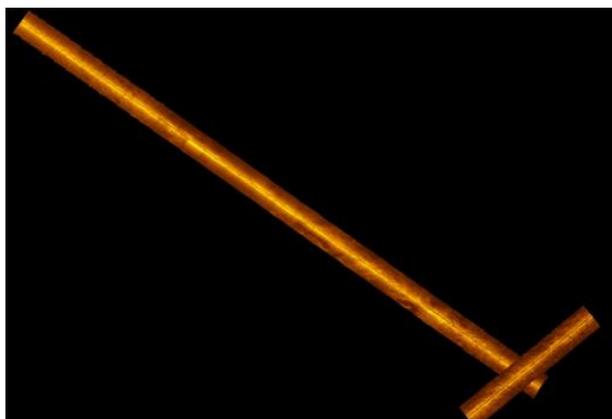


Рис. 4. Исходные данные сканирования по сторонам от Iver 3 отображаются в SonarWiz 7

Как только коррекция отслеживания нижнего конца будет завершена, следующий шаг обработка сигнала. Нормализация эмпирического усиления (EGN) применяет статистическую коррекцию ко всем сонарным амплитудам и усредняет их по диапазону и амплитуде.

Эта ситуация влияет на результаты классификации, поскольку нормализация может отличать одну и ту же функцию от разных частей данные бокового сканирования. Таким образом, один и тот же класс из разных частей может отображаться как другой класса в результате классификации. Другим недостатком AGC является то, что область надир имеет сильное влияние на результат классификации, в основном появилось как другой искусственный класс.

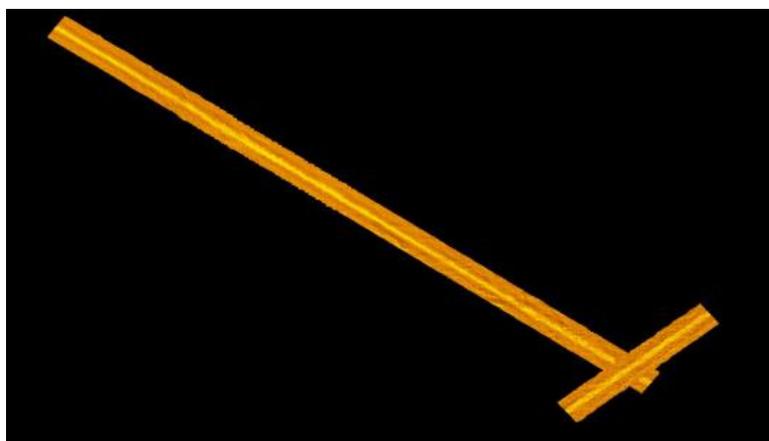


Рис. 5. AGC нормализованные данные с прибора Iver 3

Первым шагом после предварительной обработки является классификация. SonarWiz 7 имеет неконтролируемый алгоритм классификации. Инструмент классификации морского дна может устанавливать классы на изображения с боковой разверткой, которые зависят от их одинаковых значений текстуры. Для первой итерации были применены правила классификации (5 X 5 движущихся окон) [4].

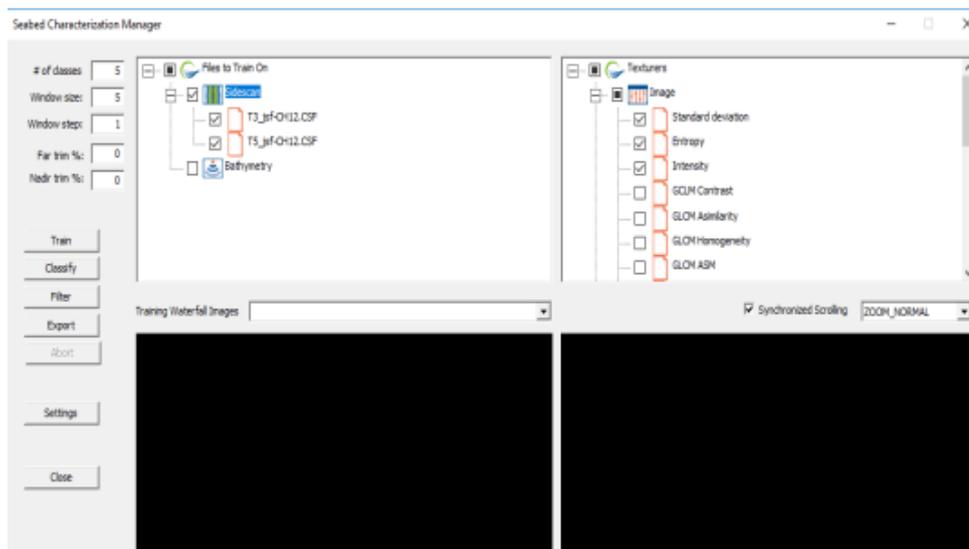


Рис. 6. Правила классификации, применяемые для получения 5 информационных классов.

Правила:

- Размер окна – это область, в которой вычисляются значения текстуры пикселей. В данном проекте использовался размер окна 5 x 5.
- Шаг окна определяет движение окна анализа текстуры. Если окно шага увеличивается, производительность системы становится быстрее. Однако пространственное разрешение становится все хуже. В этом проекте на шаге окна было задано значение единицы для большего разрешения.
- Длинная обработка обрезает внешний край данных бокового сканирования, которые не нужны на данном этапе. Следовательно, дальняя отделка была установлена на 0%.
- Надир обрезает область надира, которая не нужна в этот момент. Таким образом, настройка надира была установлена на 0%.
- Стандартное отклонение вычисляет изменение значений серого в окне анализа текстуры, которое было применено для классификации.
- Для классификации была применена энтропия, которая определяет закономерность в образ. Низкие и высокие области имеют низкую энтропию, а область, которая со средним яркость имеет высокую энтропию.
- Интенсивность была применена для классификации, которая измеряет яркость круга интересов. Иногда это хороший тип правил для классификации. Однако, теневая область может вызвать смещение в области бокового сканирования, которое трудно отличить от некоторых особенностей.

Интенсивность может быть указана как:

$$\sum_{i=0}^{N-1} x_i = 0 \quad (1),$$

где  $N$  – количество значений пикселей в интересующей области, а  $x_i$  – значение для  $i$ -го пикселя данных бокового сканирования [5].

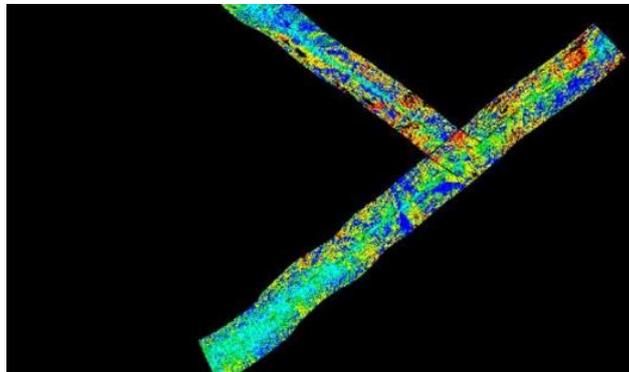


Рис. 7. Классификация Edgetech 4125 по пяти классам

Полученная классификация состоит из 6 информационных классов:

- булыжник;
- штемпельный песок с различными уровнями интенсивности (низкая, средняя и высокая);
- тенденция песчаного песка, песчаные волны и тень, которые указывают в основном на рок /коренные породы;
- песок булыжника;
- штампа имел два различных спектральных класса: высокая отражающая способность и низкая отражающая способность.

Программное обеспечение SonarWiz 7 имеет только неконтролируемый тип классификации. Следовательно, невозможно определить каждый класс без использования истинных наземных объектов. Это очень проблематично для различения информационных классов. Сравнивая с Iver 3, Edgetech 4125 сонар бокового обзора имеет более низкое разрешение. Сонарный бот-сканер Edgetech 4125 имеет больше акустической мощности импульса, чем Iver 3. Именно по этой причине область Edgetech 4125 шире, чем площадь Ивера 3. Единственное, что касается линий съемки с обеими системами, совпадают.

Таким образом, Discover 2 может быть полезна для изучения характеристик озерной части данных бортового сканирования Edgetech 4125 как эти проблемы очень сложны. Большая часть интенсивности времени является полезным правилом для получения определенного класса. Однако топография озерного дна создает некоторую теневую область, которая вызывает усложнение для дифференциации определенных функций на озерах. Следовательно, условие оценки еще хуже в этом случае. Исследование песка с маркой в районе между заливом Гранд Траверс и Гей-Бей, земля были использованы образцы истинности. На основе 130 выборок и использования статистического метода кригинга в ArcGIS 10.5, контурная линия, показанная на рисунке 7, показывающая скорость маркерных песков и его тренд (юго-восток).

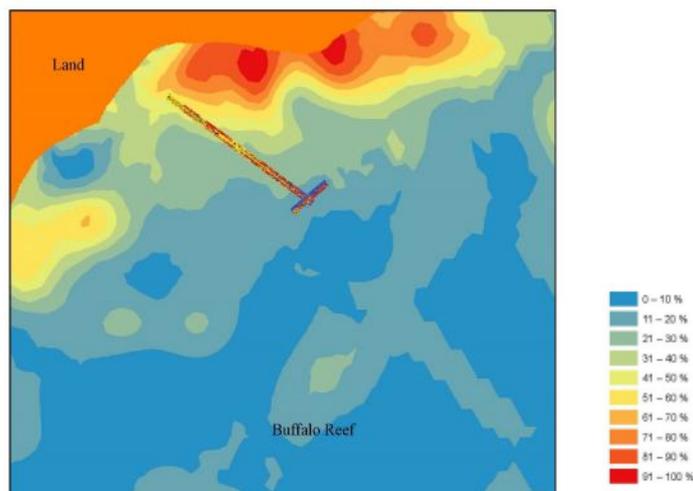


Рис. 7. Карта скорости маркерных песков

Зеркальные данные марки Iver 3 с боковой печатью границы песка (красный цвет 41-50%) являются логическими на основе контурной карты маркерных песков. Однако площадь слишком мала, контурная карта, поэтому границы могут быть разными. Это из-за выборки интенсивность в этом районе. Нет совпадения ни с боковым сканированием Iver 3, ни с Edgetech 4125 боковой линии сканирования и образцы с карты контура. В дополнительное время, когда были взяты образцы маркерных песков, не может показать последнее условие границы, потому что исследование Iver 3 и Edgetech 4125 было выполнено через несколько месяцев, а состояние границы может быть изменено. Кроме того, артефакт надир и преобладающий класс булыжников не показывают эти границы. Наконец, типичная теневая проблема данных бокового сканирования влияет на классы [6].

После анализа данных как по Iver 3, так и по Edgetech 4125, были созданы классификационные карты. Классификация Iver 3 имеет шесть классов, которые представляют собой тень, низкая интенсивность, песчинки с высокой интенсивностью, тенденция маркеров песков, артефакт надиров, песчаные волны и булыжник. Теневой класс является индикатором одиночной скалы и коренных пород. Основано на озерах топография и угол звуковых импульсов сонара, скалы и почва имеют тень с высоким значением серого (почти 100%). Поэтому теневая область в основном происходит от скалы и класс коренных пород. Тем не менее, на линии съемки имеется небольшая область, где акустические импульсы не могут достичь своего дна, дают тот же результат после работы инструмент классификации в SonarWiz 7. На этом этапе интенсивность имеет большое значение. Система классификации классифицирует озерные элементы, основанные главным образом на их интенсивности. Теневой класс в карте оценки озерной классификации в основном появляется от скалы, за некоторыми исключениями. Тем не менее, время взятия образцов отличалось, а операция обследования Iver 3 для классификации озер отличается каждый раз. Следовательно, в этот промежуток времени могут возникнуть новые границы. Другой проблемой является отсутствие плотности образцов. Примерная область проекта значительно больше, чем линия исследования с меньшей плотностью, по-

этому нет совпадений между образцами и линией обследования. Эти причины объясняют несоответствие между образцово-контурной линией и линией обследования. Песчаные пески с высокой интенсивностью представляют собой смешанный класс, который включает в себя булыжники, и отметьте отметки до 40. Этот класс имеет маркировочные пески с более опасными частицами. Таким образом, значение интенсивности выше [7].

Сравнение классов бокового сканирования Edgetech 4125 и фактических характеристик озерного покрытия сложнее, чем сравнение Iver 3. Это связано с тем, что во время бокового сканирования Edgetech 4125 не установлена камера. Фактических изображений с морского дна нет.

Оба результата показывают, что классификация озерного покрытия по результатам бокового сканирования имеет некоторые серьезные проблемы.

Одной из проблем является тень. Для решения этой проблемы необходимо выбирать правильно зону перекрытия линий съемки. Во-вторых, это связано с преобладанием интенсивности, когда система классифицировала боковые сканирование данные [8]. Правило интенсивности имеет решающее значение для классификации и хорошо описывает классы озерного дна. Тем не менее, при неконтролируемой классификации варианты классов могут быть смешаны, такие как надир артефакт, булыжник и печать песков. Анализ текстуры более интенсивный, такой как разделение, между полосатой областью надир и песчаными волнами может быть признаком будущего требования к классификации озер. Следовательно, данные бокового сканирования могут быть разделенные на скалу, булыжник и песок.

Рекомендация для дальнейшей оценки точности данных видах бокового сканирования использовать фактические изображения морского дна.

#### **Литература:**

1. *Фирсов Ю. Г. Основы гидроакустики и использования гидрографических сонаров, Нестер-История. – СПб., 2010. – С. 9, 12.*
2. *IHO Standards for Hydrographic Surveys, International Hydrographical Organization, Special Publication №44, 5<sup>th</sup> Edition, 2008, P24.*
3. *Coastal Er USGS. 12 5. Accessed 08 10, 2017.*
4. *Chesapeake Technology, Inc. 2017. SonarWiz Seabed Characterization User Guide. User Guide, Chesapeake Technology.*
5. *Weignen Huang, Bin Fu. 2004. "A Spaceborne SAR Technique for Shallow Water Bathymetry Surveys." Journal of Coastal Research 223-228.*
6. *W. Charles Kerfoot et al. 2012. Light detection and ranging (LIDAR) and multispectral studies of disturbed Lake Superior coastal environments. The Association for the Sciences of Limnology and Oceanography.*
7. *Karacelebi, Utku. 2014. "BATHYMETRIC SURVEY IN THE KEWEENAW WATERWAY IN MICHIGAN, USA, MAKING 3D MODEL, AND COMPARING SONAR EQUIPMENT OF THE MODERN AUV AND THE TRADITIONAL SINGLE BEAM SONAR." 1-2.*
8. *IEEE. 2005. Bathymetry from satellite altimetry: present and future. Washington: IEEE.*

УДК 628.1(574)

**Маркабаева М.Е.**, магистрант гр. МСтр-17-1 КазГАСА  
**Джартаева Д.К.**, к.т.н., доцент, ассоц. проф. КазГАСА

## УСТРОЙСТВО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

*Рассматривается вопрос обеспечения водой потребителей высотных зданий, показаны особенности устройства систем водоснабжения*

**Ключевые слова:** *высотное здание, система водоснабжения, схема водоснабжения, параллельная схема, последовательная схема, зонные системы.*

*Мәселе қаралады сумен қамтамасыз ету тұтынушылардың биік ғимараттар көрсетілді ерекшеліктері құрылғылар, сумен қамтамасыз ету жүйелерін.*

**Түйін сөздер:** *биіктік ғимараты, сумен жабдықтау жүйесі, сумен жабдықтау схемасы параллель схемасы, дәйекті схемасы, зонные жүйесі.*

*The question of providing water of consumers of pitch building is examined, the features of device of the water systems are shown.*

**Keywords:** *pitch building, water system, chart of water-supply, parallel chart, successive chart, zone systems.*

В настоящее время высотные здания можно назвать многофункциональными жилыми комплексами. Проектирование и строительство подобных зданий требует учитывать множество факторов: местоположение объекта: геологические характеристики грунтов, слагающих участок застройки; проблемы инженерных коммуникаций, аэродинамика здания; вопросы, связанные с безопасностью и надежностью строительных конструкций; организация спасения при чрезвычайных ситуациях. В высотных зданиях устраиваются самостоятельные системы инженерного жизнеобеспечения потребителей: холодное и горячее водоснабжение, бытовая и производственная канализации, противопожарная система.

Характерным для зданий высотой более 10-12 этажей является зонирование систем с целью создания оптимальных условий функционирования санитарно-технических приборов. Насыщенность здания инженерным оборудованием за последние годы возросла во много раз. Количество прокладываемых магистральных трубопроводов, относящихся к системам холодного и горячего водоснабжения, а также противопожарного водоснабжения может быть более 12-15 штук.

Принятое размещение магистральных трубопроводов под потолком или вдоль стен коридора в подвале здания не подходит к современным высотным зданиям. Для размещения всех инженерных коммуникаций в зданиях необходимы специальные технические коридоры, обеспечивающие не только размещение, но и качественное обслуживание коммуникаций. Прокладка магистральных трубопроводов показана на рисунке 1.



Рис. 1. Прокладка магистралей в техническом коридоре

Система водоснабжения высотных зданий представлена зонными системами [1], которые разделяются на параллельные и последовательные схемы. Зонирование создается с целью создания оптимальных условий функционирования санитарно-технических приборов [3] и устанавливается между соседними техническими этажами, которые располагают по высоте на расстоянии не более 50 метров. Высотное здание делится как минимум на две зоны, а именно высокую и низкую. Отдельная зона охватывает каждые 12-18 этажей здания. Выбор зависит от максимального и минимального давления, разрешенного для подачи воды в отдельных точках здания [1].

В высотных зданиях обязательно проектируется самостоятельный противопожарный водопровод [3]. В подобных зданиях применяется система пожаротушения временного высокого давления. Системы высокого давления должны обеспечить подачу увеличенного нормативного пожарного расхода воды и повысить давление до значения, достаточного для создания пожарных струй при питании непосредственно из гидранта [4, 5].

Надежность работы противопожарного водопровода в таких зданиях обеспечивается зонированием по высоте здания. Высота зоны должна соответствовать высоте вертикальных пожарных стояков. Она принимается из условия обеспечения максимального допустимого давления перед водоразборной арматурой. Максимальный гидродинамический напор на отметке нижних пожарных кранов согласно СНиП не должен превышать 90 м [1]. Существуют две схемы зонного водоснабжения (рис. 2): параллельная и последовательная. Согласно СНиП, если на пожарных стояках больше 12 пожарных кранов, то водопроводные сети каждой зоны должны быть закольцованы [1].

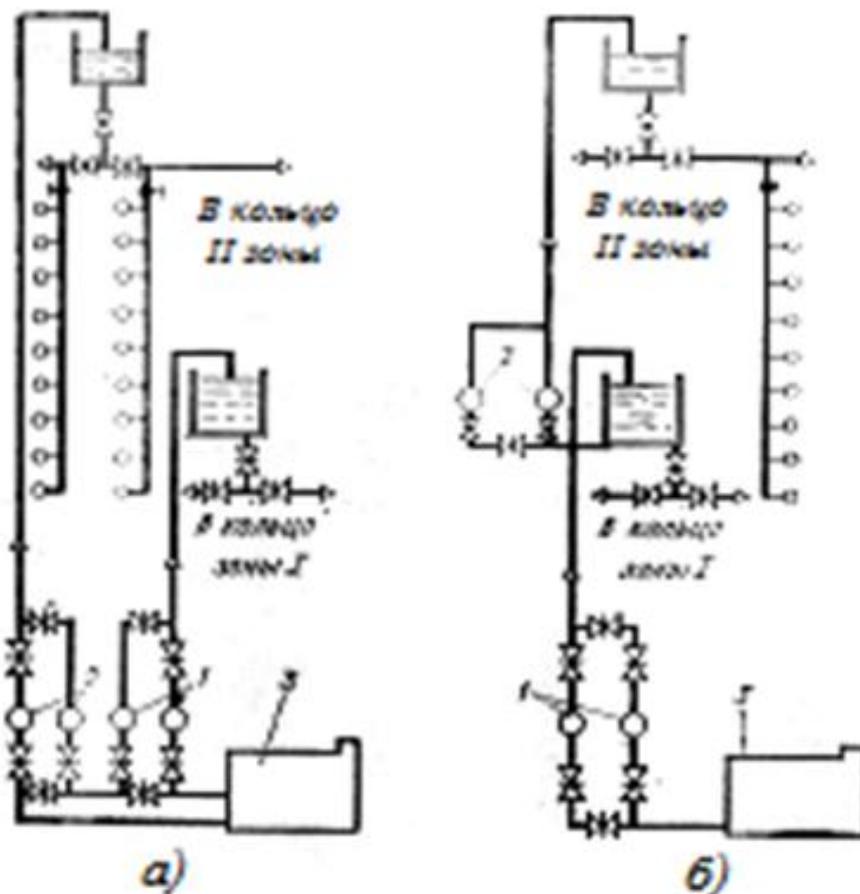


Рис. 2. Схема подачи воды в высотных зданиях:

*a* – параллельная; *б* – последовательная; 1 – насосы I зоны; 2 – насосы II зоны; 3 – резервуар

На рисунке 3 приведены две принципиально разные схемы устройства противопожарного водоснабжения высотных зданий, разделяющие единую централизованную систему водоснабжения по высоте на несколько зон.

Первая схема (рис. 3а) является схемой последовательного зонирования, которая предусматривает последовательное разделение на 2-3 или несколько высотных зон с устройством технических этажей, при этом вода подается из зоны в зону. В этой схеме использованы водонапорные баки и насосы, так как в высотных зданиях наблюдается постоянный недостаток гарантийного напора. На схеме видно, что нижний насос подает воду в емкость, расположенную на среднем техническом этаже, далее, из нее другой насос подает воду в емкость на следующем этаже и т. д. Баки, как правило, имеют две секции. При очистке и ремонте одной из секций вода поступает через другую секцию. К недостатку данной схемы следует отнести сложность размещения баков и насосов на технических промежуточных этажах, застаивание воды, неудобство эксплуатации. Также последовательная схема зонирования является менее надежной по обеспеченности водой потребителей, чем параллельная [3]. Кроме того, такая система является открытой и затратной по площадям и количеству оборудования.

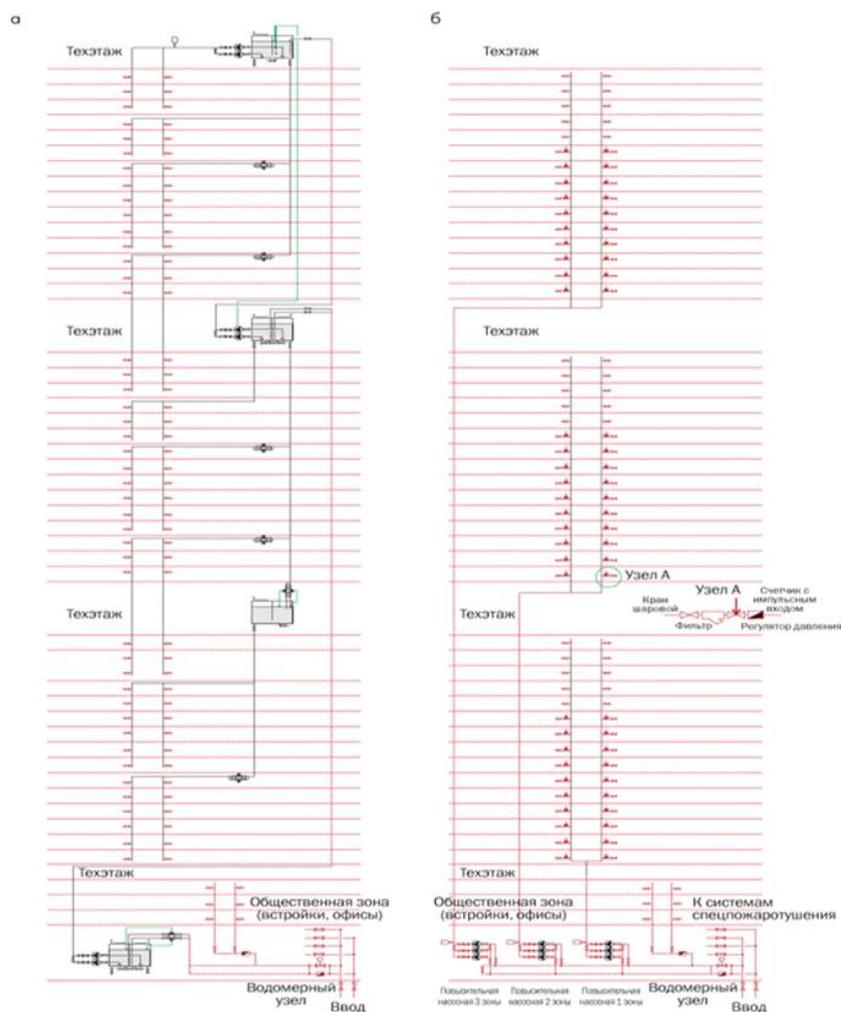


Рис. 3. Схемы системы водоснабжения высотного здания

На второй схеме (рис. 3б) представлено параллельное зонирование, при котором также устраиваются технические этажи. При параллельном зонировании вода подается в каждую зону насосами, установленными в нижней части здания. Данная схема более простая и экономичная и, главное, более удобная в эксплуатации. А размещение насосов в одном месте можно отнести к положительной стороне этой схемы. Можно отметить высокую надежность параллельной системы. Основным же недостатком параллельного зонирования является большая протяженность трубопроводов, в результате чего увеличиваются капитальные затраты [3].

Технический этаж предназначен для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Он может быть расположен в верхней части здания (технический чердак), нижней (техническое подполье), или в средней части здания. При очень большой этажности устраивают несколько технических этажей. В них размещают трубопроводы водоснабжения и канализации, регулирующие резервуары, повысительные насосы, трубопроводы отопления, воздухопроводы, установки вентиляции и кондиционирования воздуха, магистральные сети и устройства энергоснабжения, машинные отделения лифтов и др. оборудование, а также отдельные вспомогательные помещения.

Надежность системы зависит в немалой степени от материала трубопроводов, зарастание или коррозия которых ухудшает первоначальные гидравлические характеристики, может привести к авариям и сбоям в подаче воды потребителям. Правильный выбор материала трубопровода, применение медных и пластмассовых труб, мало подверженных коррозии и зарастанию, значительно увеличивает надежность и долговечность систем. Водонапорные баки, используемые в зонных системах, создают регулирующий и аварийный запасы воды в зданиях, стабилизируют давление воды в системе. Для подключения пожарных машин внутренние сети противопожарного водопровода каждой зоны здания должны иметь согласно нормативным документам два выведенных наружу пожарных патрубков с соединительной головкой диаметром 80 мм для присоединения рукавов пожарных автомашин, с установкой в здании обратного клапана и задвижки, расположенных в непосредственной близости от наружного входа, и управляемой снаружи [1].

Таким образом, при устройстве противопожарного водоснабжения в высотных зданиях следует рассматривать вопрос о проектировании зонного водоснабжения (параллельного и последовательного). Кроме того, для зданий высотой 200 м и более, кроме внутреннего противопожарного водопровода, предусматривается тушение пожара воздушным транспортом.

#### *Литература:*

1. СНиП РК 4.01-41-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий». – Алматы: KazGOR, 2006. – 72 с.
2. СНиП РК 3.02-43-2007 «Жилые здания». – Астана, 2007. – 55 с.
3. Абросимов Ю.Г., Иванов А.И., Качалов А.А. и др. «Гидравлика и противопожарное водоснабжение» – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 392 с.
4. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. «Санитарно-техническое оборудование зданий» – М.: Стройиздат, 1995. – 176 с.
5. Красильников А. И. Насосы и насосные установки для высотных зданий // «Сантехника». – Москва, 2004. – №6.

УДК 528

**Орынбасарова Э.О.**, докторант КазННТУ  
**Кенесбаева А.К.**, ассист. проф. ФСТИМ КазГАСА

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ НОВОГО СПУТНИКА SENTINEL-1**

*В статье выполнен анализ возможностей решения ряда научно-практических задач, с применением данных нового спутника Sentinel-1. Даны характеристики космических изображений, получаемых новым спутником Европейского космического агентства и примеры их успешного применения.*

**Ключевые слова:** Sentinel-1, космические изображения, применение, решение задач.

Мақалада жаңа Sentinel-1 жер серігінен алынған суреттерді қолдана отырып, шешілетін ғылыми-практикалық мәселелерге талдау жасалған. Еуропалық ғарыш агенттігінің жаңа серігінің ғарыштық бейнелерінің сипаттамалары мен оларды сәтті пайдалану мысалдары көрсетілген.

**Түйін сөздер:** Sentinel-1, жер серігінен алынған суреттер, қолдану, есеп шығару.

*The article analyses the possibilities of solving a number of scientific and practical problems, using the data of the new satellite Sentinel-1. The characteristics of space images obtained by the new satellite of the European Space Agency and examples of their successful application are given.*

**Keywords:** Sentinel-1, space images, application, solving a problem.

Продукты Sentinel-1 – это первые из семейства спутников, разработанные Европейским космическим агентством (ЕКА) специально для оперативных потребностей программы Copernicus, возглавляемой Европейской комиссией (ЕК). Целью данной программы является предоставление информации для улучшения возможностей исследования окружающей среды и изменения климата, а также повышение гражданской безопасности. Миссия Sentinel-1 фактически состоит из двух спутников, Sentinel-1A и Sentinel-1 B, запущенных в 2011 и 2016 годах, соответственно. Оба спутника размещены на почти полярной солнечно-синхронной орбите на высоте около 693 км.

Основным инструментом является С-диапазон радиоинтерферометрии синтезированной апертурой (РСА), работающий на частоте 5,405 ГГц. Период повторения для одного спутника составляет 12 дней, а с появлением второго спутника на орбите временная разница уменьшилась до 6 дней. Продукты Sentinel-1 в зависимости от использованного режима могут использоваться при решении различных научно-практических задач. Интерферометрический широкополосный режим (IW) является основным режимом работы для большинства приложений на суше.

*Сельское хозяйство.* Данные Sentinel-1 могут служить мониторингу условий посева, свойств почв и картографической обработки почвы, помощи в оценке землепользования, прогнозирования урожая, мониторинга сезонных изменений и содействия в реализации политики устойчивого развития. Эти радарные данные также могут быть полезны для мониторинга изменений сельскохозяйственного производства и продуктивности пастбищ, вызванных засухой, и мониторинга снижения продуктивности земель.

Сельскохозяйственные карты позволяют обеспечить независимую и объективную оценку масштабов культивирования в данной стране или вегетационном сезоне, и это свойство может быть использовано для поддержки усилий по обеспечению продовольственной безопасности в уязвимых районах. На рисунке 1 приведен пример использования данных Sentinel-1 и Sentinel-2 для мониторинга расширения плантации каучука официальными представителями ЕКА.

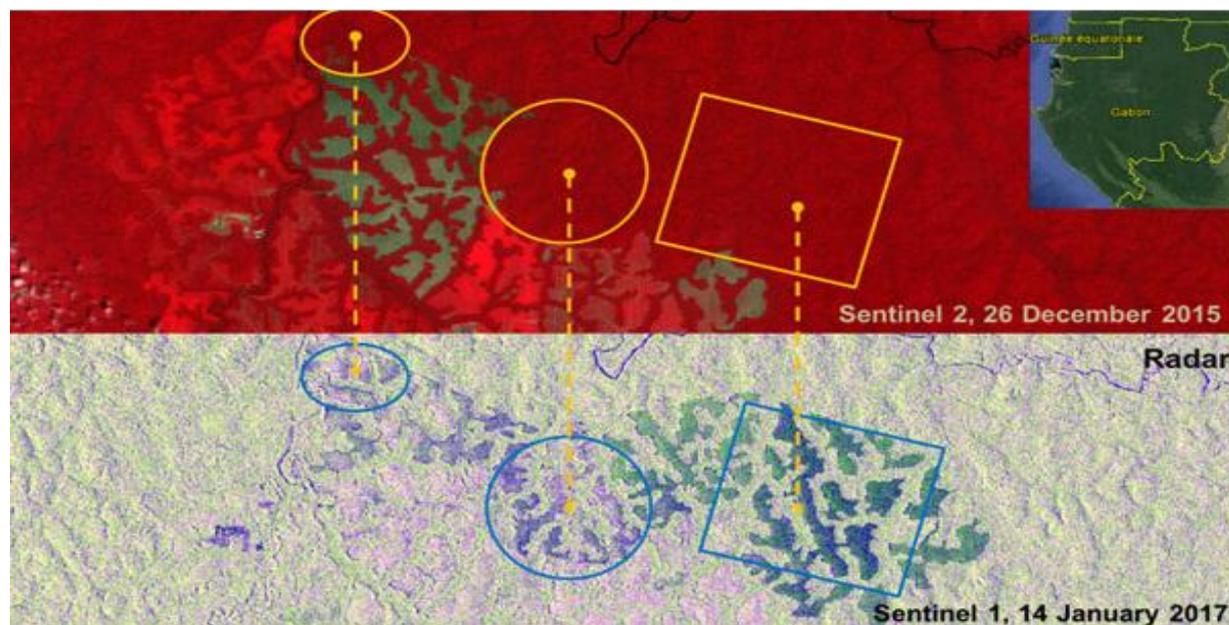


Рис. 1. Мониторинг расширения плантации каучука [1]

В странах СНГ, первыми данные Sentinel-1 использовала компания «Совзонд» для сельскохозяйственного производства. По результатам проведенных исследований, они пришли к следующим заключениям [2]:

- Радарные снимки Sentinel-1 пригодны для регулярного космического мониторинга сельскохозяйственного производства и гарантированно могут быть получены в заданное время, что обеспечивает ведение регулярных наблюдений. Нет риска отсутствия данных ввиду облачности и плохой освещенности.

- Радиолокационные изображения Sentinel-1, позволяют успешно дешифровать основные группы сельскохозяйственных культур и разработать алгоритм автоматизированного классифицирования отдельных типов сельскохозяйственных культур.

*Мониторинг ледяного покрова.* Услуги по ледяному графику с высоким разрешением предоставляют классификацию льда и данные айсберга национальным береговым охранникам, флотам и судоходным компаниям, чтобы помочь в обеспечении безопасной круглогодичной навигации в ледяных арктических и субарктических зонах. Для морского льда можно определить информацию о концентрации льда, степени, типе, толщине и скорости дрейфа. Также можно собрать местоположение, размер и дрейф айсбергов. Данные двойной поляризации Sentinel-1 могут значительно улучшить классификацию и дискриминацию льда [1].

Мониторинг выполняемый Sentinel-1 изменений в арктическом морском ледяном покрове может использоваться для оценки их воздействия на окружающую среду, прибрежные районы и транспортные перемещения.



Рис. 2. Пример применения для мониторинга льда: ежемесячное сравнение основных точек нового морского льда [3].

Также доступность снимков Sentinel-1 дает возможность применять данные для учебных-исследовательских целях. На рисунке 2 приведен результат обработки данных для мониторинга льда [3]. Исследование было проведено в качестве магистерской работы студента Университета Исландии Мелиссы Ариэль Петерсон под названием «Оценка изображений Sentinel-1 для морского льда. Мониторинг в проливе Дании». В результате проведенных исследований исследователь отметил, что Sentinel-1 предлагает высокое разрешение, доступность с открытым доступом, частый пересмотр, полярные и субполярные изображения, что делает его отличным выбором для использования в мониторинге льда. И также отмечает трудности во время обработки, в частности, что требуется больше работы, чтобы определить, как наилучшим образом моделировать и как автоматизировать классификацию радиолокационных изображений.

*Мониторинг загрязнения нефти.* Приложения для обнаружения нефти используются для сбора доказательств незаконных сбросов, анализа распространения разливов нефти и разведки запасов нефти путем выделения естественного просачивания. Нефтяные пятна отчетливо видны в изображениях SAR как характерно темные черты. Большинство нефтяных пятен вызвано затоплением судами трюмов перед входом в порт. Обнаружения могут быть скоррелированы с помощью автоматической идентификационной системы (AIS) или широкополосной передачи данных (LRIT) с судов для определения источников и привлечения к судебной ответственности правонарушителей. Данные, относящиеся к мониторингу разливов нефти, передаются спутником в режиме реального времени для приема местными совместными наземными станциями, поддерживаемыми европейские и национальные службы [1].

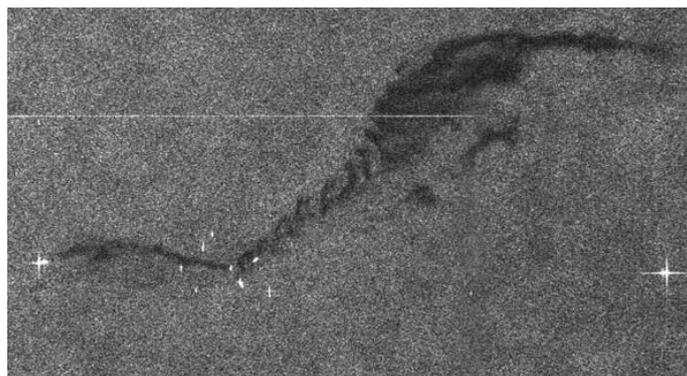


Рис. 3. Разливы нефти, наблюдавшиеся у бельгийского побережья вблизи Зебругге 10/10/2015 после столкновения между двумя судами [1]

Аналогичным образом, обнаружение естественного просачивания нефти со дна океана может дать ключ к поиску нефти.

*Лесоводство.* Sentinel-1 может играть важную роль в устойчивом лесопользовании, классификаций типа леса, оценке биомассы или частичном обнаружении нарушений. Для мониторинга изменения климата, картирование лесных пожарных шрамов может быть важной частью сопоставления истории углерода в лесу и играет критически важную роль в оценке выбросов углерода. Карты земного покрова могут использоваться для поддержки управления лесами и мониторинга незаконного заготовки древесины во всем мире.

*Мониторинг деформации земной поверхности.* Наряду выше перечисленными методами, радиолокационные данные Sentinel-1 широко применяются и в мониторинге деформаций земной поверхности. В качестве примера можно привести результаты исследования, проведенного Дэвидом Ги и т. д., где группа исследователей применяли данные снимки для задач оценки деформации земной поверхности над одним из горных предприятий Великобритании [4].

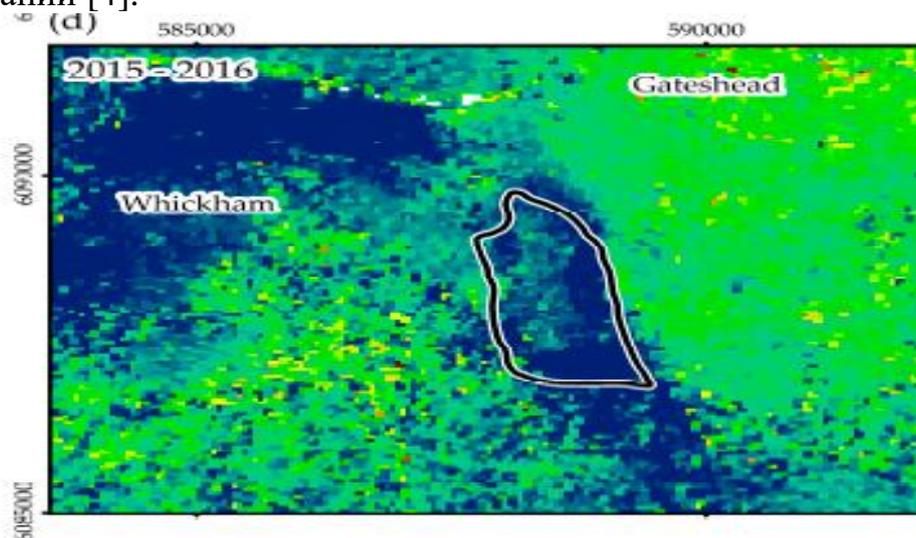


Рис. 5. Вертикальное смещение над одним из горных месторождений Великобритании [4]

Дэвидом Ги и т.д. выявлено деформация над данным месторождением, а также полученные результаты сопоставлялись с наземными данными для оценки точности результата. Получив удовлетворительный результат, они пришли к выводу, что данные радиолокационные снимки вполне пригодны для задач мониторинга. На территории нашей Республики, использование данных Sentinel-1 для мониторинга деформаций земной поверхности приобретает все большую популярность. Например, авторами Джунисбекова В. и Кузнецова И. Данные снимки были применены для изучения смещений земной поверхности месторождения в Каспийском регионе методом «Устойчивых рассеивателей», в то время как автором данной статьи Орынбасаровой Э.О. снимки Sentinel-1 были использованы для мониторинга деформаций земной поверхности над месторождением Тенгиз.

Принимая во внимание, качество космических изображений земной поверхности, получаемых со спутника Sentinel-1 и уже имеющиеся примеры успешного применения этих данных, можно сделать вывод о возможности решения широкого спектра задач, связанных с экологическим мониторингом, включая мониторинг смещений и деформаций земной поверхности.

#### **Литература:**

1. *Sentinel-1 User Handbook. Sentinel-1 Team, ESA, 2013. – 80 с.*
2. *Мышляков С. Г. Возможности радарных снимков Sentinel-1 для решения задач сельского хозяйства // Геоматика. – 2016. – №2. – С. 16-24.*
3. *Melissa Arielle Peterson. Assessing Sentinel-1 Imagery for Sea Ice Monitoring in the Denmark Strait. Thesis. 2017.*
4. *Gee D.; Bateson L.; Sowter A.; Grebby S.; Novellino A.; Cigna F.; Marsh S.; Banton C.; Wyatt L. Ground Motion in Areas of Abandoned Mining: Application of the Intermittent SBAS (ISBAS) to the Northumberland and Durham Coalfield, UK.//Geosciences. – 2017. – № 7. – 85 p.*

УДК 528

**Orynbassarova E.**, PhD student of KazNRTU named after K.I. Satpayev

### **PROBLEMATIC TASKS OF INTERFEROMETRIC PROCESSING**

*The article analyzes the problematic tasks during the interferometric processing of radar data. Examples are given from the moments of processing performed by the author and there are demonstrated the effects of problem tasks on the obtained result.*

**Keywords:** *radar data, interferometry, processing.*

*Мақалада радиолокациялық деректерді интерферометриялық өңдеу кезінде орын алатын проблемаларға талдау жасалған. Автормен орындалған өңдеу сәттерінен мысалдар келтіріліп, проблемалық мәселелердің алынған нәтижеге келтірген ықпалы көрсетілген.*

**Түйін сөздер:** *радиолокациялық деректер, интерферометрия, өңдеу.*

*В статье выполнен анализ проблемных задач при проведении интерферометрической обработки радарных данных. Приведены примеры из моментов обработки, выполненных автором, и продемонстрированы влияния проблемных задач на полученный результат.*

**Ключевые слова:** радарные данные, интерферометрия, обработка.

Nowadays interferometric processing of radar data to monitor deformations of the earth's surface is widely used throughout the world. However, from the theoretical foundations of the radar differential interferometry method, a number of problems were identified that arise in the practical application of this method in assessing the deformation state of technogenic loaded territories. These problems create an applied gap in radar interferometry, which exists at the moment between the scientific substantiation of the method and its practical use.

As a result of the application of the theoretical foundations of the use of differential radar interferometry in practice, studies of objects of technogenic loaded territories may produce poor-quality results based on the influence of the following factors. The list below represents the drawbacks of the interferometric satellites which is taken from the different sources and also based on the personal experience during the processing the data:

The majority of technogenically loaded territories, where production of monitoring of deformation processes is required, have an unsatisfactory coherent picture. The terrestrial surface at such objects, represented in the form of forests, tundra vegetation or wetlands and can not be used as an objective reflective surface for assessing the deformation state of the object under study. A lot of vegetation and wet climates can significantly affect InSAR measurements. Conventional InSAR techniques such as SBAS, which are mainly used in the most of the software, have failed to apply to landslides due to creeping, soaked and vegetated hills.

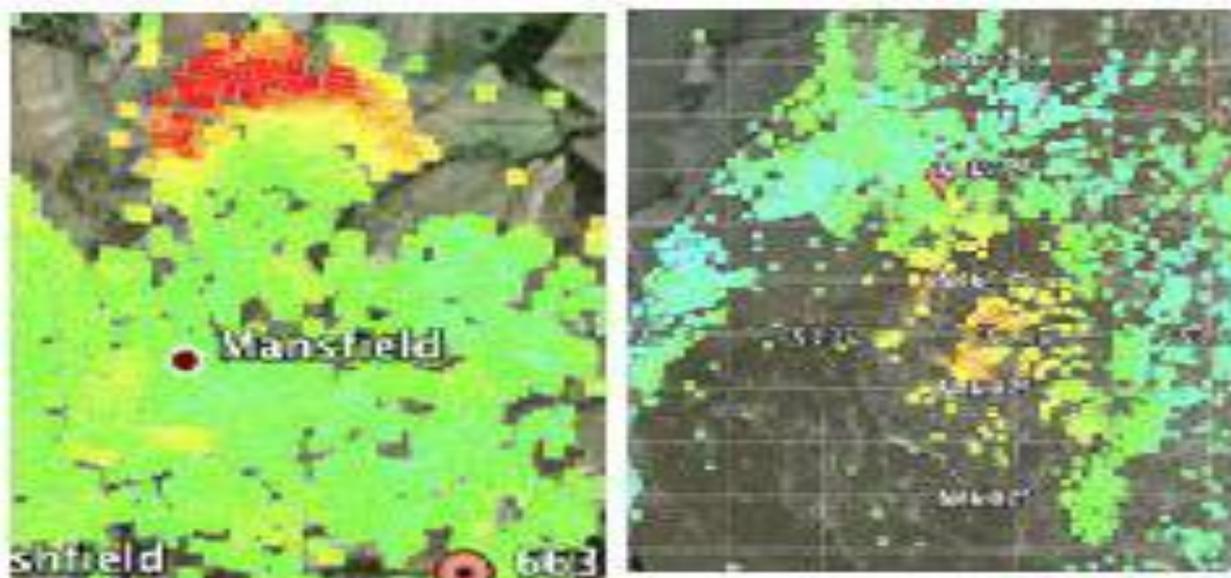


Figure 1. Dependence of the processing result on the quality of the reflecting surface

Figure 1 shows two examples of processing ENVISAT ASAR radar data in different territories with different signal reflecting qualities. These radar images were processed by the author using the SBAS method. As can be seen in the figure to the right, the result of processing on forest territory has an unsatisfactory coherent picture, as at that time the urban area was completely covered and has a high degree of co-coverage.

In addition, in most of the territory of our Republic for a significant part of the year there is a snow cover, which is also an unsatisfactory reflecting surface in the interferometric processing of radar data. Seasonality of observation caused by this factor, sometimes reduces the qualitative processing of radar data, due to the occurred surface changes in the off-season.

The next major problem in the processing of radar data is the atmospheric effect on the phase delay of the signal, which greatly reduces the embedded accuracy of data on vertical displacements of the earth's surface. Especially, the tropospheric effects are difficult to mitigate due to the changes in the reflected signal of the satellite.

The fourth problem of the technique is the large bases of spacecraft with synthesized radar aperture. They reduce the possibility of an accurate statistical analysis of pairs of scenes, leaving random pairs of scenes for analysis, information on which is obtained by averaging the results, which in turn requires a large amount of redundant data.

The fifth problem, is the redundancy of the survey cycles by spacecraft with a synthesized radar aperture. Although it is known that a large number of images provides a lot of possibilities, especially considering that a large amount of data is required to achieve the most objective result. However, the redundancy of cycles is always limited by the economic feasibility of using radar imagery. Due to that the images from a spacecraft with synthesized radar aperture are expensive, not every scientist can afford to process data with a large number of surveys (exception is open source images).

In addition, the service life of a spacecraft with a synthetic radar aperture (from the point of view of the applicability of its data for interferometric analysis) does not exceed 7-8 years. The period of observation of deformation processes in the field, as a rule, firstly exceeds this figure and secondly does not necessarily coincide with the service life of the spacecraft. Therefore, the question arises of the joint use of data from various spacecraft at the moment, but these issues have not yet been resolved. As the example of this problem can be given the moment from the processing of data over the Tengiz field, which I conduct to monitor deformations of the earth's surface. Monitoring is performed from 2004 to 2009 using ENVISAT ASAR data, however, in 2012 this satellite lost its connection with the Earth and data for this satellite for monitoring are no longer available. However, since 2014 as a continuation of the mission ENVISAT was launched satellite Sentinel-1, the data of which are free. However, the difference in the formats of this image does not allow processing images on the same software as the ENVISAT data. For example, many versions of Sarscape / ENVI make it possible to process ENVISAT images, at that time, only version 5.2 of Sarscape / ENVI can be used for Sentinel-1 data. In addition, although the satellite was launched in 2014 and the survey began at the site specified by me

since the end of 2015, the required number of images for full data processing for use for monitoring purposes is only available from October 2016.

During the processing of radar data, I encountered other difficulties. Not having a complete idea about the object under study, especially terrestrial data, by which you can find out a more or less stable point, you can get an erroneous result.

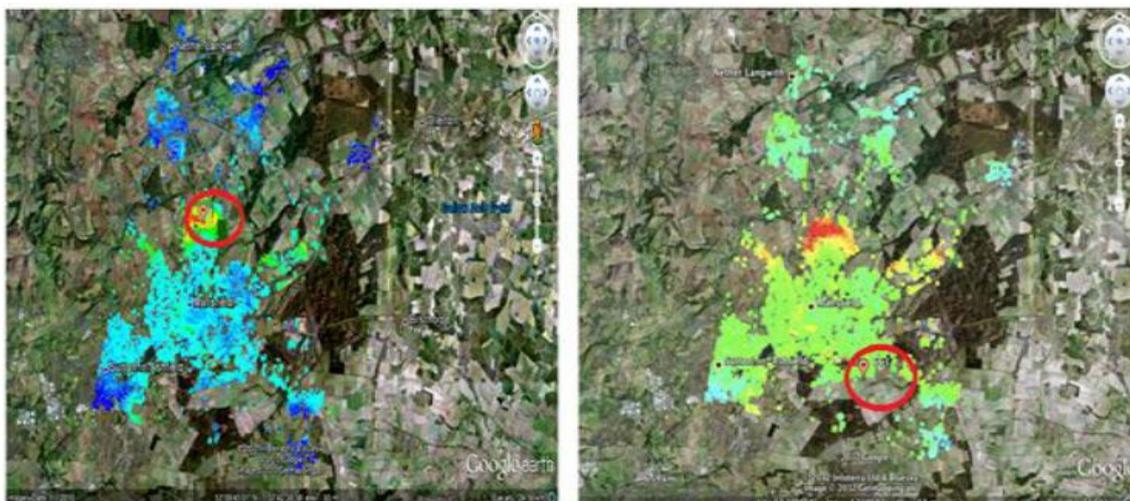


Figure 2. The result with two different reference points.

Figure 2 shows an example of processing the same data by the same method on the same territory. However, the location of the selected reference points is radically different, respectively, in the figure on the left you can see a slight settling (in red) and swelling of the main territory (in blue). And in the figure to the right, the same area is relatively stable (green color designates a speed of 0mm per year) and has more extended borders of the sinking mold.

The next problem of the technique of image processing is the use of large intervals between shooting cycles, caused by seasonality of the survey or restriction of the interferogram bases, can lead to incorrect phase unwrapping, and as a result to erroneous evaluation of the deformation state of the object.

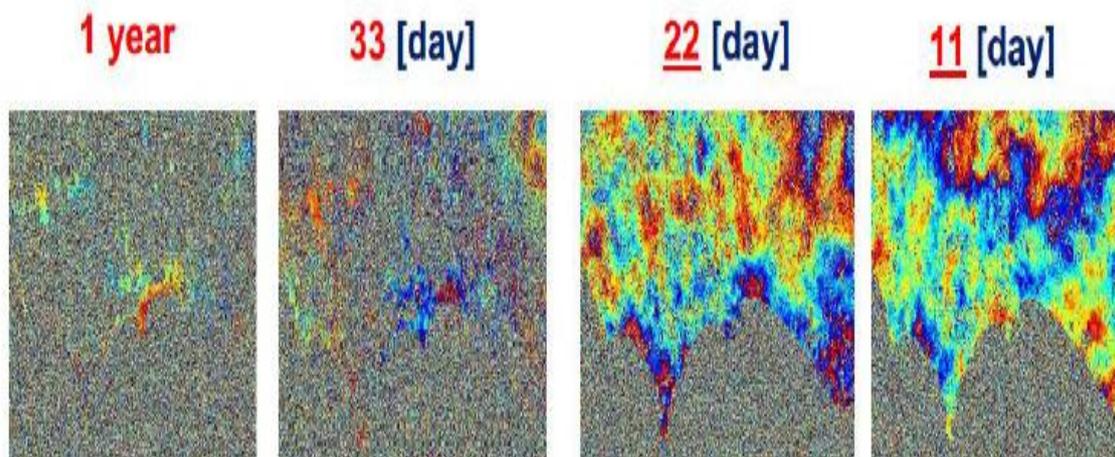


Figure 3. The effect of different time intervals on the quality of the interferogram

Figure 3 clearly shows that the time intervals influence the quality of the received interferograms, which directly affects the final result. As can be seen from the figure quoted by Ferretti, as well as from own experience, a short baseline gives a good quality interferogram with less noise. However, there were moments of exclusion.

One of the most important moments of processing is the choice of the processing method depending on many factors of the treated area. Figure 4 shows an example from the world experience, when two different algorithms are able to give a cardinal difference in the quality of the result for the same territory from the same source data.

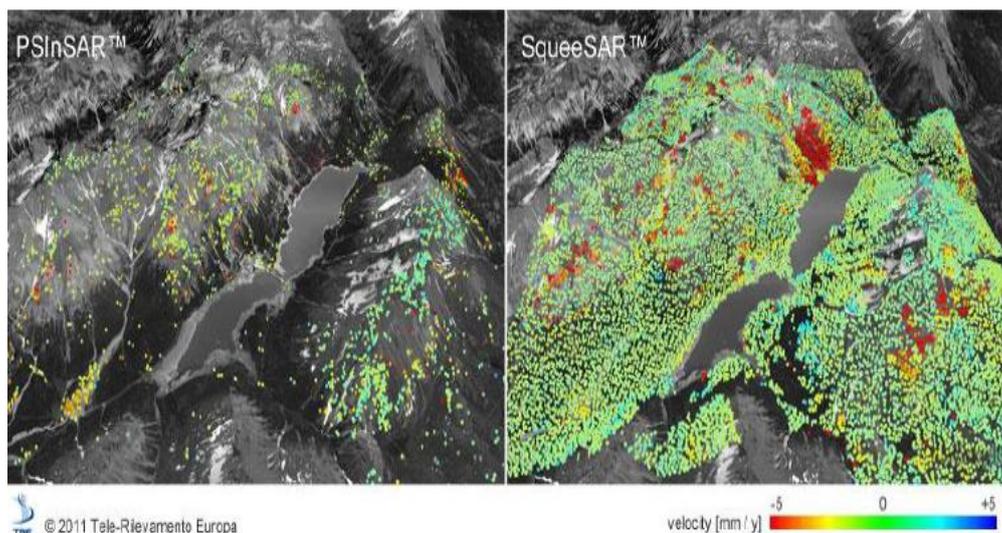


Figure 4. The difference between the results of PSInSAR and SqueeSAR [3]

In addition to the above problems, there are other factors such as:

- The displacements can be measured only on 2 D and 3D vectors not available.
- The observing of the ground not in the real time.
- The processing process is quite complicated and long. There is possible to lose some data during the unwrapping and filtering.

However, the last three problems are not as important as the ones listed above.

Thus, in conclusion, I would like to say that the data from a spacecraft with a synthesized radar aperture opens up many opportunities for users, which in many respects exceed terrestrial technologies. However, during processing the radar data, there are problems that can significantly affect the final result, up to the inconvenience of the results. Therefore, solving these problems is one of the main tasks of developers of processing algorithms and scientific specialists working in this field.

#### **Reference:**

1. *Sentinel-1 User Handbook. Sentinel-1 Team, ESA, 2013. 80 p.*
2. *Melissa Arielle Peterson. Assessing Sentinel-1 Imagery for Sea Ice Monitoring in the Denmark Strait. Thesis. 2017.*
3. *Gee D.; Bateson L.; Sowter A.; Grebby S.; Novellino A.; Cigna F.; Marsh S.; Banton C.; Wyatt L. Ground Motion in Areas of Abandoned Mining: Application of the Intermittent SBAS (ISBAS) to the Northumberland and Durham Coalfield, UK. Geosciences 2017, 7, 85.*

УДК 628.336.1:677.

**Тойбаев К.Д.**, докт. техн. наук, акад. профессор КазГАСА  
**Нуржанов Д.О.**, магистрант гр. МСтр-17(1)-1 ФОС

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ

*В статье рассмотрены инновационные технологии обработки и утилизации осадков городских и промышленных водопроводно-канализационных очистных комплексов.*

**Ключевые слова:** осадки, инновационные технологии, утилизация, специальные полигоны, геосинтетические материалы, экологическая безопасность.

*Мақалада қаламен өнеркәсіпорындардың сумен-канализация тазалау кешендерінің тұнбасын өңдеу және пайдаланудың заманауи технологиялары қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** тұнбалар, заманауи технологиялар, пайдалану, арнайы полигондар, геосинтетикалық материалдар, экологиялық қауіпсіздік.

*In the article innovative technologies of processing and utilization of sediments of urban and industrial water supply and sewage treatment complexes are considered.*

**Keywords:** Precipitation, innovative technologies, utilization, special landfills, geosynthetic materials, environmental safety.

Результатом работы водопроводно-канализационных очистных сооружений является выделение из сточных вод загрязнений, удаляемых в виде осадков. Они представляют большую опасность для окружающей среды, людей и животных, если накапливаются или удаляются без соответствующей обработки. В связи с этим в настоящее время для многих населенных пунктов, городов и промышленных предприятий весьма острой является проблема обработки и утилизации осадков.

Кроме того, проблемы обработки осадков имеет международные политические аспекты. Она связана не только с различиями в законодательстве, энергетических стратегиях и затратах на обработку осадка в разных странах, но и с истощением мировых запасов органического удобрения таких, как фосфор, азот и др.

Города, населенные пункты и промышленные предприятия республики постоянно испытывают большие затруднения при обработке, утилизации и ликвидации осадков сточных вод. В отдельных случаях стоимость обработки, обезвреживания и удаления осадков достигает 40-50% от стоимости очистки сточных вод. Эти концентрированные отходы в жидком или обезвоженном виде зачастую сбрасываются в полигоны, карьеры, хвостохранилища, овраги, загрязняя поверхностные водоемы и подземные воды. Поэтому обработка

осадков, выделяемых в процессах очистки сточных вод на сегодняшний день, проводится с целью получения конечного продукта, наносящего минимальный ущерб окружающей среде или пригодного для утилизации в производстве.

Осадок, образующийся на очистных сооружениях, можно повторно использовать, например, для производства энергии, в строительной индустрии, в качестве удобрения, сорбентов и даже для утилизации биогенных элементов. Возможности применения зависят от качества и количества осадка и используемых на конкретных очистных сооружениях процессов и аппаратов, а также от национального законодательства и политики.

Проблема обезвреживания, утилизации или ликвидации осадков сточных вод, как правило, является сложной технической задачей. Успех ее решения в значительной степени зависит от того, на каких принципах базируются теоретические, экспериментальные и технологические разработки, направленные на обработку и утилизацию данных осадков.

В работе [1] представлены основополагающие принципы построения системы обработки и утилизации осадков, которые подразделены на 3 группы: эколого-правовые, технико-технологические и экономические.

Переработка осадков с использованием предложенных основополагающих принципов решает ряд задач – инженерно-технологических, эколого-экономических и социальных. Это оказывает определенное влияние на способы определения эффективности от реализации эколого-инновационных проектов в области обработки и обезвреживания осадков и промышленных отходов от водочистных комплексов.

Комплексный подход к процессам обработки и утилизации осадков сточных вод имеет первостепенное значение. Наиболее целесообразной представляется комплексная утилизация, то есть обработка осадков сточных вод с максимальным учетом состава, свойств и структуры осадков и использованием всех его составляющих, в результате которой отходы становятся вторичным сырьем или наполнителями в процессе производства продукции [2].

По химическому составу и концентрации загрязнений осадки сточных вод различаются по происхождению, кислотности, токсичности. В зависимости от вида используемых методов очистки осадки в зависимости от технологии обработки могут быть сброженными в анаэробных условиях, стабилизированными анаэробных условиях в виде уплотненного ила, в виде сгущенного активного ила и др. В связи с этим к каждому виду осадков применяются свои оптимальные методы утилизации. Некоторой степени отличаются и требования к вывозу и захоронению различных видов осадков.

При обработке и утилизации осадков особое внимание уделяют передовым и инновационным технологиям и не является секретом тот факт, что экологическая обстановка в республике сейчас далека от идеальной и от решения этих вопросов напрямую зависит состояние окружающей среды и человеческого здоровья.

Классификация осадков по классу опасности производится по разным показателям, но самым главным из них является степень опасности для человеческого организма. Очень вредными считаются инфекционные отходы, токсичные и радиоактивные осадки.

Как указано выше большинство осадков сточных вод относятся к третьему и четвертому классу опасности. Поэтому осадки сточных вод, которые не могут быть утилизированы в качестве удобрений, но по своим свойствам соответствующие отходам третьего и четвертого класса опасности, подлежат организованному складированию на специально обустроенных полигонах с последующей рекультивацией этих полигонов.

На сегодняшний день одним из инновационных мероприятий для осадков и отходов, неиспользуемых повторно или для которых не найдены методы переработки или обработки, является разработка специально оборудованных полигонов с системой защиты окружающей среды [3]. Кроме того, эти специально оборудованные полигоны промышленных отходов сократят землепользование за счет послойного хранения отходов. Полигоны будут состоять из ячеек с изоляцией, в состав которой входят геосинтетические материалы. Применение геосинтетических материалов обеспечит полную изоляцию от даже наиболее токсичных веществ, будут отвечать строгим технологическим требованиям, нормам хранения и обеспечивать экологическую безопасность окружающей среды.

Сторонником внедрения новых инновационных технологий является немецкая компания, выпускающая на заводах в Германии самый обширный спектр геосинтетических материалов. Компания предлагает комплектные системы, где используются геосинтетические материалы с различными функциями (дренажные, гидроизоляционные, разделительные и пр.), см. таблицу 1.

Учитывая свойства геосинтетических материалов, есть возможность выбора конструкции полигона с проектированием слоев изоляции для определенного вида отходов и осадков.

В качестве гидроизоляционного слоя основания полигона возможно применение геосинтетических материалов Карбофола и Бентофикса, которые надежно защитят грунт и грунтовые воды от проникновения вредных веществ и соединений. В качестве разделительного фильтрующего защитного слоя используются геосинтетический материал Секутекс. В качестве дренажной системы благодаря высокоэффективным водо- и газоотводящим свойствам возможно применение геосинтетического материала Секудрен и в качестве армирующего – геосинтетический материал Секугрид.

Приведенные выше высококачественные геосинтетические материалы и покрытия применяются для повышения эффективности работы специально оборудованных полигонов для отходов и осадков. При этом возможна установка системы обнаружения утечек, системы сбора фильтрата и системы вытяжной вентиляции, обеспечивающей безопасный отвод выделяющегося из осадков и отходов газа.

Таблица 1. Геосинтетические материалы и область их применения

№ п/п	Наименование материала	Состав геосинтетического материала и область применения
1	Carbofol®. 	Геомембраны из указанного материала обеспечивают полную изоляцию от наиболее токсичных веществ, содержащихся в осадках. Изолирующее покрытие из этого материала изготавливается с использованием полиэтилена высокой плотности. Материал очень долговечный и устойчивый как к химикатам, так и наиболее токсичным веществам. Carbofol® применяется в качестве гидроизоляционного слоя основания полигона.
2	Secutex®. 	Геотекстиль Secutex® представляет собой иглопробивной штапельно-волоконный нетканый материал. Secutex® изготавливается из 100% синтетического волокна, обеспечивающего его долговечность. Материал получил признание за его превосходные эксплуатационные показатели в качестве фильтрующего, разделительного, защитного и дренажного слоев для специальных полигонов для осадков. Благодаря его очень высокой способности к удлинению, достигается высокая стойкость к ударным нагрузкам.
3	Bentofix®. 	После гидратирования Bentofix® становится эффективным изолирующим материалом для жидкостей и газов. Данный материал на минеральной основе из армированного волокна представляют собой самоизолирующую защитную мембрану с комбинированной структурой. Bentofix® использует силу миллионов иглопробивных волокон для натурального натриевого бентонита, обладающего высокой набухающей и изолирующей способностью.
4	Secugrid®. 	Secugrid® состоит из монолитных плоских предварительно напряженных синтетических стержней из полиэстера, сваренных в местах их пересечения. Георешетка используется в качестве армирующего материала при возведении полигонов и строительстве гидротехнических сооружений. Укладывается в системах армирования несущего слоя при рекультивации накопителей для отходов и шламов.
5	Secudrain®. 	Геосинтетический Secudrain® представляет собой 3-х мерный дренажный материал, состоящий из дренажной сердцевины и одного или двух фильтрационных слоев из геотекстильного материала. Материал Secudrain® отличается своей прочностью и износостойкостью, легко выдерживает механические нагрузки. Широко применяется в решении проблем, связанных с дренажом воды и газов при строительстве полигонов по захоронению промышленных отходов и осадков.

Применение вышеуказанных геосинтетических материалов в строительстве специальных полигонов отвечают строгим технологическим требованиям и нор-

мам хранения осадков и твердых отходов. Предложенная технология позволит сократить до минимума потенциально негативные последствия влияния осадков и отходов водопроводно-канализационных хозяйств на окружающую среду, что является одной из основных задач экологической безопасности нашей страны.

Инновационные методы переработки и хранения осадков – комплекс принципиально новых технологических решений, направленных на улучшение утилизации осадков и повышения мер безопасности по нормам хранения и обеспечение экологической безопасности окружающей среды по сравнению с известными классическими методами.

Отличительной чертой инновационных методов переработки осадков является необходимость проведения научных исследований и проектно-конструкторских проработок, а также определение характера затрат и повышенного технологического и эколого-экономического рисков.

#### *Литература:*

1. Тойбаев К.Д. Основные принципы построения системы обработки осадков и твердых бытовых отходов водоочистных комплексов // Вестник КазГАСА. – 2014. – №4 (54). – С. 124-129.
2. Туровский И.С. Осадки сточных вод. Обезвоживание и обеззараживание. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 376 с.
3. Тойбаев А.К., Джунусов Т.Г., Тойбаев К.Д. Применение геосинтетических материалов в строительстве полигонов промышленных отходов // Вестник КазГАСА. – Алматы, 2010. – № 4. – С. 196-201.

УДК 551.577

**Токсанбаев А.**, магистрант гр. МГ-16 ФСТИМ  
(кампус КазГАСА), Алматы, Казахстан

**Шоганбекова Д.А.**, PhD, ассоц. проф. ФСТИМ (кампус КазГАСА),  
Алматы, Казахстан

### **МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ЗАЙЛИЙСКОГО АЛАТАУ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ LANDSAT**

*В статье приведен мониторинг снежного покрова Зайлийского Алатау с помощью снимков дистанционного зондирования Земли, выполненных спутниками Landsat-7, Landsat-8. В процессе исследования выявлены размеры площади изменения индекса снежного покрова выбранных участков.*

**Ключевые слова:** дистанционное зондирование Земли, мониторинг, снежный индекс.

*Мақалада Іле Алатауы қар жамылғысының Жерді қашықтықтан зондтау түсірілімдерін, Landsat - 7, Landsat-8 спутниктерімен орындалған мониторингі келтірілген. Зерттеу барысында қар жамылғысының индексінің өзгеруі таңдап алынған учаскелерінің алаң мөлшері анықталған.*

**Түйін сөздер:** Жерді қашықтықтан зондтау, мониторинг, қар индексі.

*The article shows the monitoring of the snow cover of the Zailiysky Alatau by means of remote sensing images of the Earth performed by the Landsat-7, Landsat-8 satellites. In the course of the study, the size of the snow cover index of the selected sites was determined.*

**Keywords:** *remote sensing of the Earth, monitoring, snow index.*

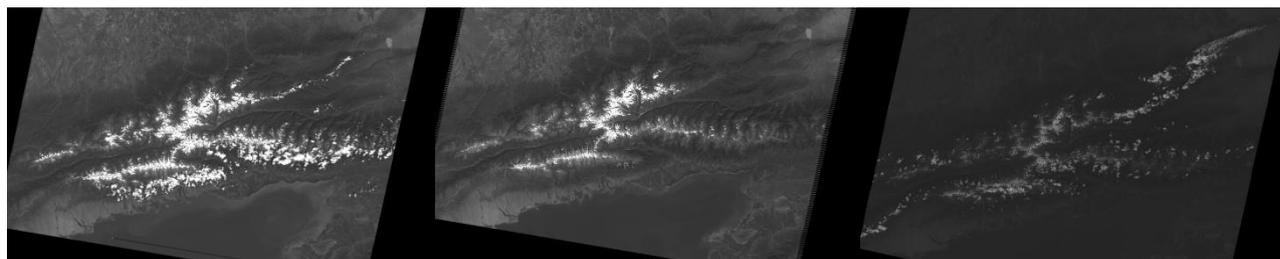
Земля является одним из важнейших объектов научных исследований. С течением времени технологии, применяемые для изучения ее характеристик, претерпевали изменения: изначально они несли практический, опытный характер и проводились непосредственно на местности (методы наземного исследования). С развитием аэро- и космической техники появилась возможность проводить дистанционные исследования, на данный момент они являются глобальным и более оперативным способом получения геопространственных данных. Развитие приборов дистанционного зондирования (ДЗ) привело к расширению возможностей исследований в лесохозяйственной, нефтегазовой, транспортной, муниципальной, сельскохозяйственной (с/х) сферах, а так же нашло обоснование в мониторинге и предотвращении чрезвычайных ситуаций.

Обширность территорий страны доказывает, что применение методов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) является на данный момент приоритетным для развития картографирования. В условиях необходимости обеспечения регулярного мониторинга, данные спутниковой съемки являются практически безальтернативным источником геопространственной информации. Кроме того, важным преимуществом спутниковой съемки также является оперативность, объективность и независимость получаемой информации [1].

Использование геопространственной информации, полученной с помощью космической съемки, невозможно без соответствующих методов актуализации данных (программно-технических средств, методов тематической обработки спутниковых изображений и пр.).

Данный пример [2] реализован для мониторинга динамики изменения снежного покрова Зайлийского Алатау на основе космических снимков Landsat за период 2006-2016 гг.

**Снимки территории исследования.** Для начала, были получены фотографии горной поверхности Зайлийского Алатау со спутников Landsat для того чтобы вычислить индекс снежного покрова. Фотографии были получены с сайта USGS Геологической службы США (рисунок 1).



2006 год

2011 год

2016 год

Рис. 1. Космоснимки территории горного хребта за 2006-2016 гг.

Стоит заметить, что даже на глаз изменения снежного покрова очень заметны, но мы применим формулы для точного расчета снежного индекса [3].

Таблица 1. Свойства диапазонов LandSat 8

Диапазон (Band)	Длина волны (мкм)	Разрешение (м)
Band 1-Coastal Aerosol	0.43 – 0.45	30
Band 2-Blue	0.45 – 0.51	30
Band 3-Green	0.53 – 0.59	30
Band 4-Red	0.64 – 0.67	30
Band 5-Near Infrared(NIR)	0.85 – 0.88	30
Band 6- SWIR1	1.57 – 1.65	30
Band 7-SWIR2	2.11 – 2.29	30
Band 8-Panchromatic	0.50 – 0.68	15
Band 9-Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band 10-Thermal Infrared(TRIS)1	10.60 – 11.19	100
Band 11-Thermal Infrared(TRIS)2	11.50 – 12.51	100

Коротковолновые инфракрасные (SWIR) полосы на борту Landsat 8 очень полезны для выявления различий в земле и для того, чтобы показать, где находится влажная территория и сухая территория. Есть много других примеров преимуществ доступных диапазонов в изображениях Landsat, но то, что здесь показано, как загрузка различных комбинаций этих диапазонов в красные, зеленые и синие каналы отличает различные функции [4].

**Создание NDSI (Normalized Difference Snow index).** Исследователи изучили спектральную отражательную способность снега. Он имеет высокий коэффициент отражения в полосе 3 (0,53-0,59 мкм, видимый зеленый) прибора Landsat и низкий коэффициент отражения в полосе 6 (1,57-1,65 мкм, короткая длина волны вблизи инфракрасного диапазона). NDSI представляет собой нормализованное отношение разности Отражения в этих полосах, которые используют уникальные сигнатурные и спектральные различия для идентификации снега от окружающих объектов даже облаков [5].

Как только мы скомпоновали изображения истинного цвета, мы можем использовать следующее уравнение, чтобы определить области снежного покрова. Уравнение для NDSI:

$$NDSI = \frac{Green_{0.53} - SWIR_{1.65}}{Green_{0.53} + SWIR_{1.65}} \dots I \quad (1)$$

Или для Landsat 8:

$$NDSI = (band\ 3 - band\ 6) / (band\ 3 + band\ 6) \quad (2)$$

В ГИС программу формула импортируется с помощью растрового калькулятора.

Необходимо загрузить снимки с необходимыми полосами в программу ArcGIS для проведения дальнейших расчетов.

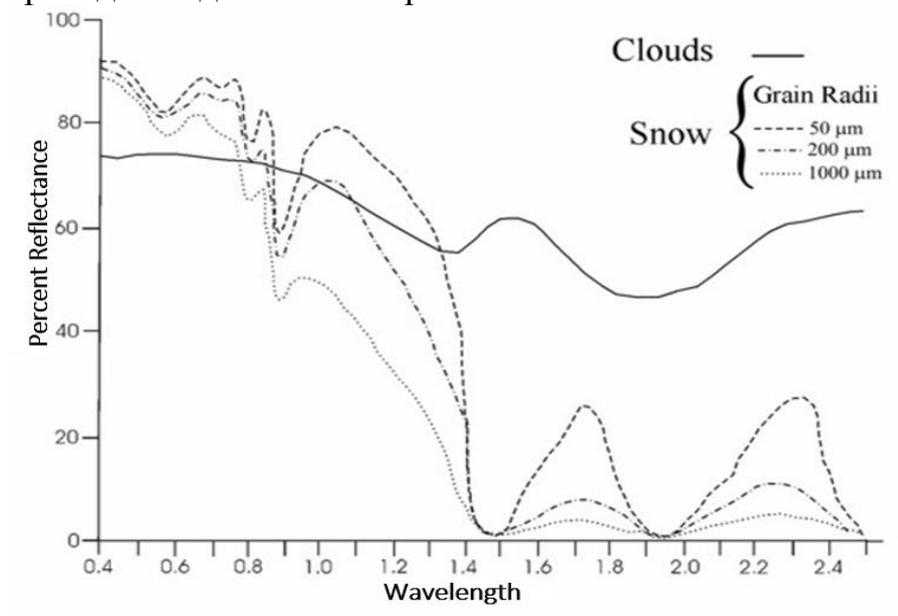


Рис. 2. Сигнатурные и спектральные различия облаков и снега

**Расчеты NDSI на примере Зайлийского Алатау.** Нам необходимо выполнить вычисления, для расчета отношения разности Отражения в полосах №3 и №6, которые используют уникальные сигнатурные и спектральные различия для идентификации снега от окружающих объектов и даже облаков [6]. Для этого мы используем растровый калькулятор.

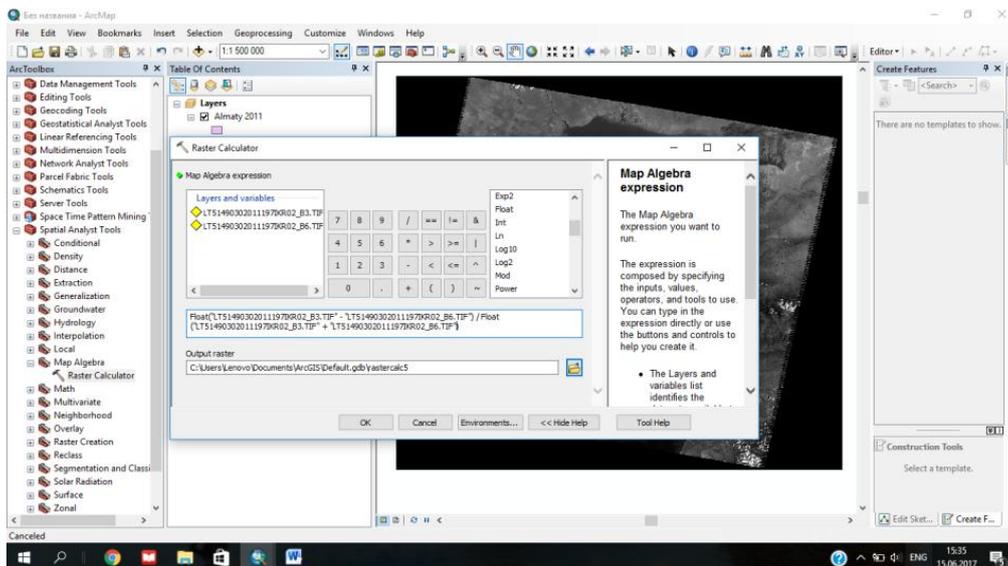


Рис. 3. Растровый калькулятор

Далее классифицируем, чтобы вывезти промежутки снежного индекса. После в том же растровом калькуляторе мы вводим промежутки снежного покрова для выделения среди прочих полос.

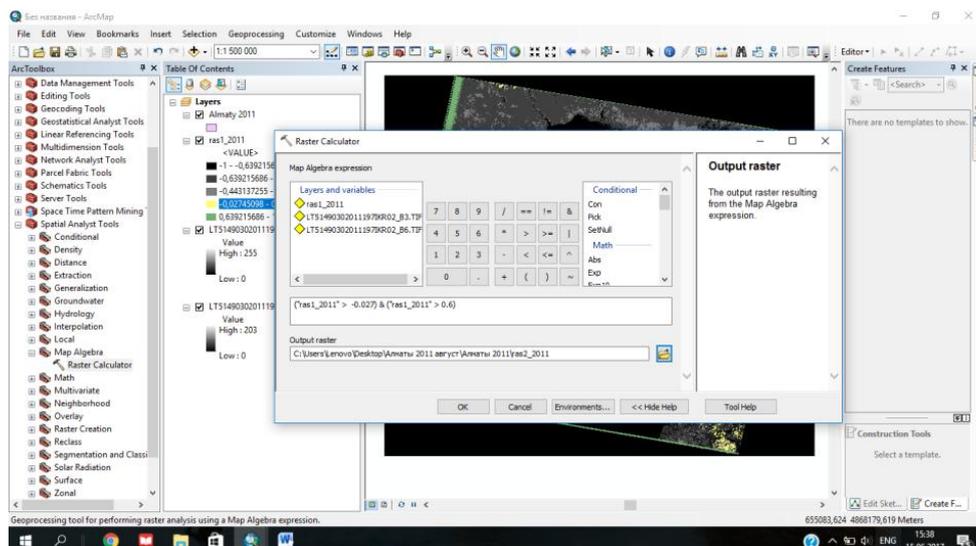


Рис. 4. Растровый калькулятор с выделением промежутков

В результате мы получаем выделенные полосы снега. После выделения полос снега, нам необходимо конвертировать полученные полосы в заверненные полигоны. Для этого используя инструмент конвертирования «Raster to Polygon» мы получаем множество отдельных полигонов. Каждый имеет свою площадь.

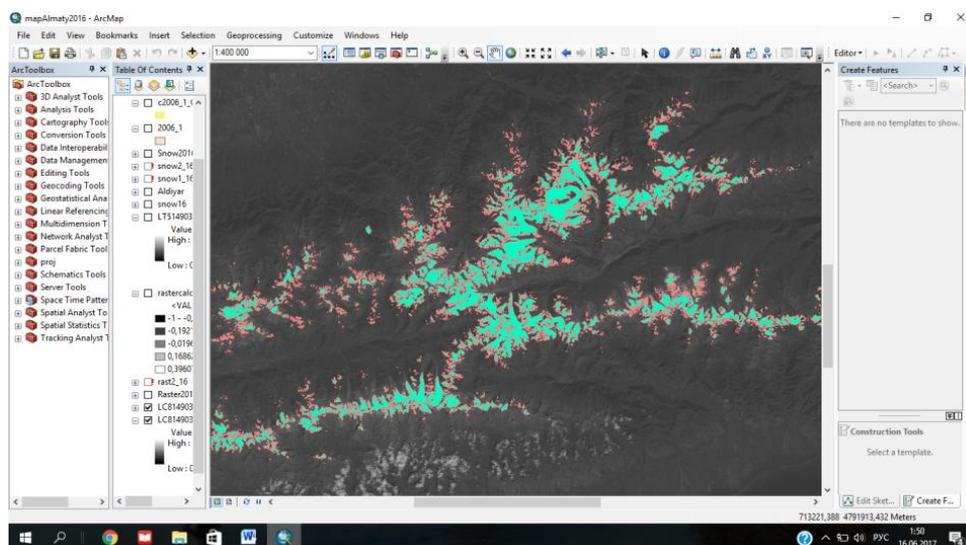


Рис. 5. Территория снега в полигонах

Далее необходимо вырезать территорию охваченную снегом, для того чтобы высчитать площадь занимаемой им территории. Для этого через инструмент Editor, мы создаем новый скетч и вырезаем необходимую нам территорию.

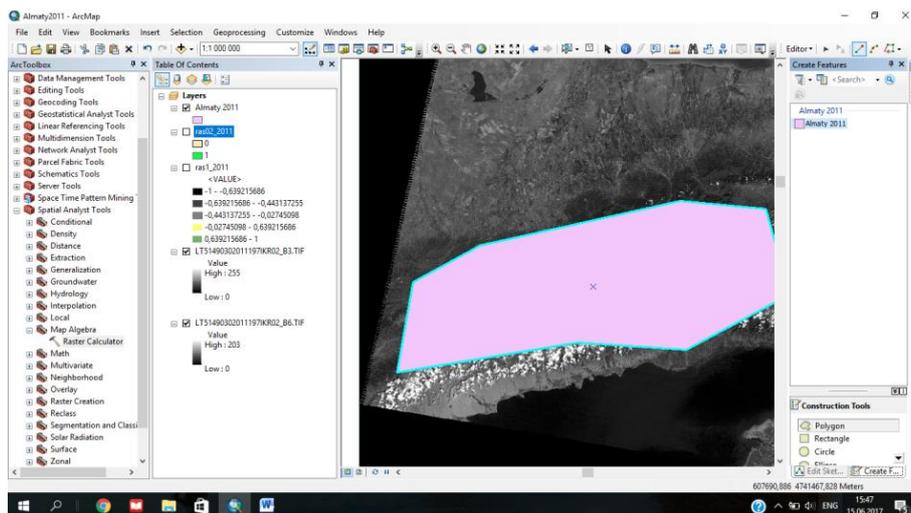


Рис. 6. Скetch территории снега

Чтобы в итоге получить общую площадь покрываемой снегом территории, необходимо объединить все полигоны в один. Для этого мы выбираем все полигоны через инструмент «Select» по единому грид коду =1.

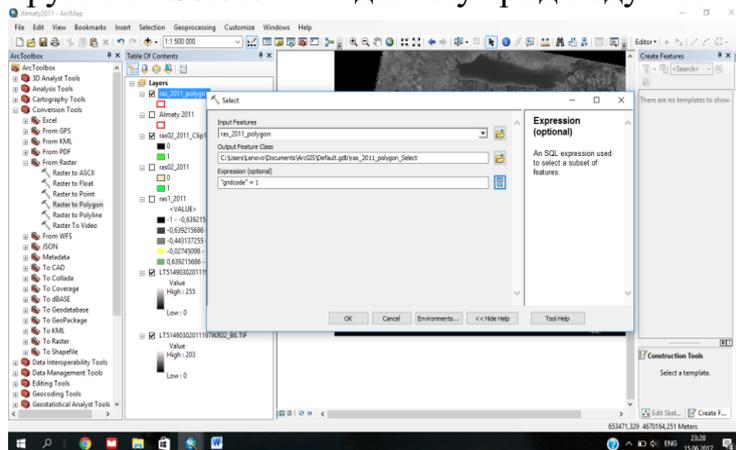


Рис. 7. Выборка всех полигонов по единому грид коду

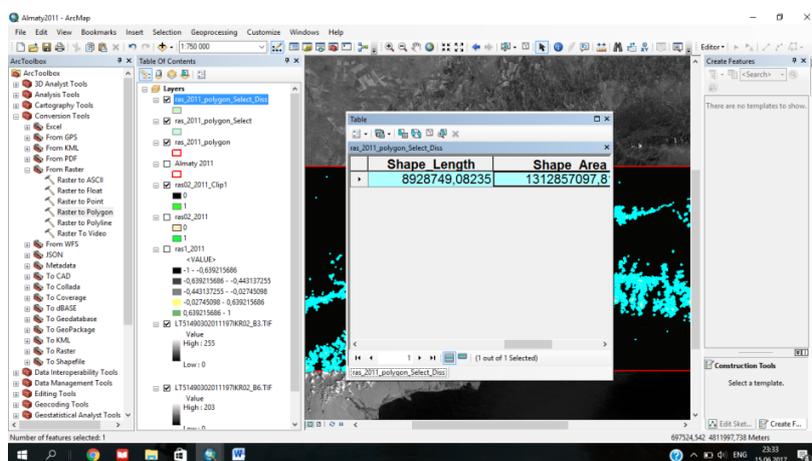


Рис. 8. Общая площадь снега

Для проведения мониторинга изменения снежного покрова за определенный отрезок времени, по этому же принципу необходимо высчитать индекс снежного покрова за другие годы. Для того чтобы автоматизировать данный процесс, мы создаем собственный инструмент с собственным алгоритмом действия.

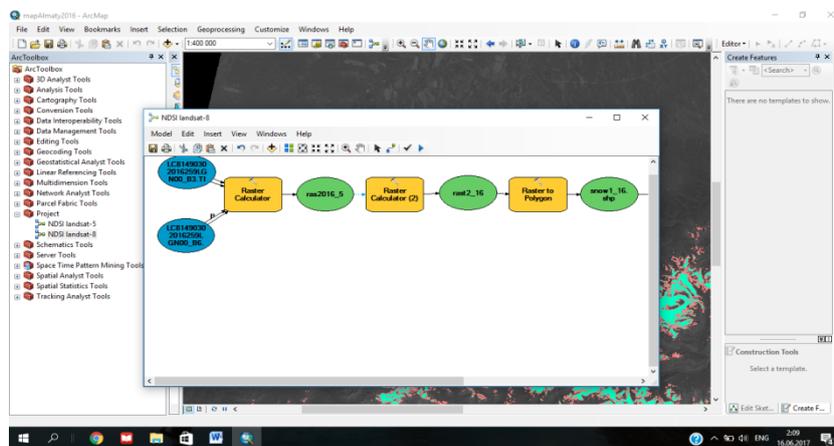


Рис. 9. Инструмент с собственным алгоритмом действия

Теперь мы загружаем снимки других годов и с помощью инструмента вычисляем площадь снега. Далее необходимо посчитать разницу в площадях, для этого используется инструмент «Erase». На рисунке снизу черным цветом видна разница состояния ледника за период с разницей в 10 лет, с 2006 по 2016 год. Это доказывает, что мониторинг выполняемый таким способом вполне достоверный и может использоваться в различных полезных целях.

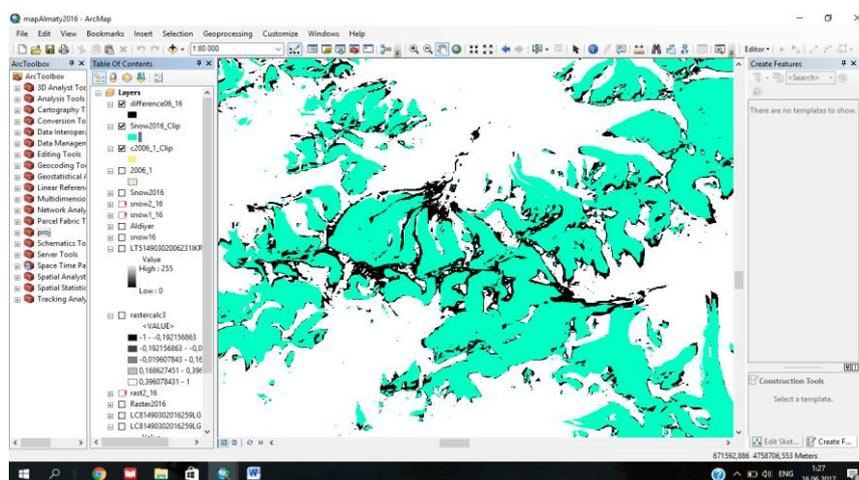


Рис. 10. Изменения площади снега за период с 2006 до 2016 годы

Таблица 2. Разница площадей снежного индекса

Год	Площадь (м <sup>2</sup> )	Разница (м <sup>2</sup> )
2006	518129195,406963	131319000
2016	501323155,269264	

В этой таблице подтверждаются данные с рисунка 10. Разница в площади ледников действительно существует.

### **Заключение**

В данной статье были выполнены работы по мониторингу и вычислению снежного индекса территории Зайлийского Алатау. Мониторинг был выполнен на период 10 лет, что позволяет заметить образовавшуюся разницу снежного покрова указанной территории. Были использованы снимки с Landsat-7 и Landsat-8. Все необходимые работы выполнялись в программе ArcMap.

В подтверждение того, что система работает и алгоритм исправлен, были сделаны контрольные вычисления снежного индекса на примере Зайлийского Алатау. Была вычислена разница в площади снега в период с 2006 по 2016 года. Разница составила существенную цифру с 131319000 м<sup>2</sup>.

Благодаря такому способу мониторинга, можно быстро составить анализ ситуации и принять все необходимые меры.

### **Литература:**

1. *Remote Sensing and Image Interpretation, Sixth Edition, Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer and Jonathan W. Chipman, University of Wisconsin – Madison.*
2. *Andreassen, LM, Paul, F, Kääb, A, & Hausberg, JE 2008, Landsat-derived glacier inventory for Jotunheimen, Norway, and deduced glacier changes since the 1930s, The Cryosphere, vol. 2, pp. 131-145.*
3. *Ahmad Shakib Sahak, Shoganbekova Daniya Estimating land surface temperature difference between 2014 and 2015 using Landsat data. Вестник КазГАСА 4(62) 2016*
4. *Andrews, R & Pearce, J 2012, Prediction of energy effects on photovoltaic systems due to snowfall events in, 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference, pp. 003386–003391.*
5. *Aniya, M, Sato, H, Naruse, R, Skvarca, P & Casassa, G 1996, The use of satellite and airborne imagery to inventory outlet glaciers of the Southern Patagonian Icefield, South America. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 62, pp. 1361-1369.*
6. *Brown, RD 2000, Northern Hemisphere snow cover variability and change, 1915–1997, Journal of Climate, vol. 13, pp. 2339-2355.*

ӘӨЖ 81-132

**Абдильдаева М.Қ.**, ҚазБСҚА жанындағы колледждің  
профессор ассистенті

### **ТҰРМАҒАМБЕТ ІЗТІЛЕУОВ ӨЛЕҢДЕРІНІҢ ТІЛДІК СИПАТЫ**

*Бұл мақалада Т. Ізтілеуов өлеңдерінің тілдік сипаты жан-жақты қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** ақын, зерттеу, білім, ғылым, кірме сөздер, семантика, мақал.

*В данной статье рассматривается лингвистический характер стихов Т.Изтлеуова.*

**Ключевые слова:** поэт, исследование, образование, наука, заимствованные слова, семантика, пословица.

*Linguistic characterishcs T.Istileuov's poems are considered in this article.*

**Keywords:** poet, research, education, science, borrowed words, semantics, proverb.

«Ақынның орны – қаламы қандай биікке көтеріп шығарса, сол жерде. Ондай орын әсіресе биікте көп», – дейді Ғ. Мүсірепов. Сондай қаламы ұшқыр, ойы терең, әр сөзінің астарында батпандай салмақ жататын дүлдүл ақынымыз - Тұрмағанбет Ізтілеуов.

Тұрмағанбет Ізтілеуов шығармаларын жинап, жинақтарға топтастыру мен ақындығын мойындап, тарихи, әдеби зерттеу жұмыстарын жүргізіп, арнау өлеңдерін тебірене жырлаған ақындар мен зерттеушілер, әдебиетшілер есімі жетерлік. Атап айтар болсақ, М.Байділдаев, А.Алматов, И.Жеменей, Б.Жүсіпов, А.Үсенұлы, Т.Еңсегенов, Ұ.Жаңбыршиева, Б.Жүсіпов, Д.Аяшұлы, Ш.Әбдірәуіпова, Н. Әмиша, Ш. Бектібайұлы, А. Бодықова, Т. Дайрабай, А.Ержанов, Ә. Ерсұлтанов, С. Есжанов, Р. Жарылқасынов, Г. Ибрагимова, И.Ғайып, Ө. Күмісбаев, М. Қанатбаева, М. Қаратаев, Ә. Қоңыратбаев, С. Қосан, К.Қыдырбаева, С. Пірназар, Ш. Сариев, З. Тасымова, Т. Тебегенов. Ал, ақынның өлеңдері, айтыстары мен рубаилары, дастандарының тілдік қабаттарына үңіліп, көлемді еңбек еткен ғалымдарымыз – Қожахметова Ф. «Тұрмағанбет Ізтілеуов тілдік тұлғасының дискурстық сипаты» атты тақырыпта кандидаттық диссертация қорғаса, артынан Л. Құндақбаева «Тұрмағанбет Ізтілеуұлы шығармаларының тілі» деген тақырыпта кандидаттық диссертация қорғаған. Е.Карбозов «Өлең өрнегінің шебері: Ақын Тұрмағанбет Ізтілеуов туралы», Н. Сағындықова Тұрмағанбет «Шаһнаманы» санасына сіңіріп, поэманың өн бойына үңіліп аударды: «Т.Ізтілеуұлының Фердаусидің «Шахнамасын» қазақ тіліне аударғандығы жайлы» еңбегі, Төреқожаева Н. «Тұрмағанбет Ізтілеуұлының дидактикалық өлеңдері».

Тұрмағамбет Ізтілеуұлының шығармаларының негізі білім-ғылымды («Балаларыма», «Ақыл тон аңдағанға тозбайтұғын», «Ұлдарыма», «Абайды оқығанда»), адамдық пен ізгілікті («Адамдық іс», «Жақсы мен жаман», «Қабанға қарсы ұмтылма ер дегенде», «Толымды жігіт», т.б.) насихаттау болды. Ал «Назым», «Сөз берсем «жөндеймін» деп бұзасындар», «Әр елдің бар бұлбұлы», «Жоқ деме, маза өлеңде», «Жырыңды жаз жөрмелеп», т.б. өлеңдерінде сөз өнерінің ерекшелігін насихаттаған. Сондай-ақ, «Атаңның әуелінде белінде едің», «Адам» атты діни-философиялық жырлары мен бұрын баспа бетін көрмеген «Хазіреті Омардың хикаясы», «Пендесін Алла жеткерер», «Бұйрық» өлеңдерінде ол өзінің суреткерлік таланты мен дін ілімінің білгірі, терең психологиялық танымның иесі екендігін танытты. «Жыл келді», «Сыр бойы» өлеңдері арқылы табиғатты тамаша суреттей білді.

Ғұлама ақын адамдық іске қайырымдылық, бірлік, татулықты жатқызады. Демек, «Адамдық іс» өлеңінде адам бойындағы қайырымдылық пен өркөкіректік, білім-ғылымды дәріптейді.

Сонымен қатар, Т. Ізтілеуұлы ақындарға аралық сөз айтып, бітістіруші бишешеннің рөлін де атқарған. Омар мен Таубайдың Жүсібіне, Омар мен Нұрмаханға, Қаңлы Жүсіп пен Кете Жүсіпке, Кете Жүсіп пен Даңмұрынға арнаған аралық сөздері Тұрмағамбет ақынның адамгершілік ұстанымын дәйектейді. Ақынның «Кұлжан биге», «Кұрбанғалиға» атты сатиралық эпиграмма-сынан сарказм байқалады.

Уақыт пен кеңістік контекстінде қарастырылып, түрлі тарихи-әлеуметтік, мәдени-рухани жаңғыру нәтижесінде өзгеріске түскен этно-лексикалық жүйенің реттелуі мен тарихи-семантикалық динамикасының осы тектес мәтіндерде дәйектелуі арқылы ашуға болатыны соңғы кездегі кешенді зерттеулерден көрінеді. Соның негізінде көптеген этнотаңбалардың, сөздіктердің дефинициясын толықтырып, нақтылап, дәйектеуге болады. Осындай рухани көздердің бірі – Т. Ізтілеуұлы шығармаларындағы этномәдени ақпараттар. Мысалы,

*Сеп.* Белбеуін беліндегі кебін етті,

Әр жерден оны байлап себін етті.

Қаздырып қар бойы жер қабір үйіп,

Қартайып айдалада. Өлікті шығарғанда сеп берген. «Сеп – жиһаз, мәйіттің өзі себеп боп жинаған мүлкі. Бұл жерде өлікті жерлеу рәсімімен байланысты қолданған. Сеп – қаралы үйде де, қыз ұзату тойында да болатын дәстүрдің атауы.

*Сауға.* Құтқар, – деп осылардың кінәсінен,

Мен келдім, қылып саған басым сауға. *Сауға.* Сауға әскерилерге ақшалаай, заттай берілетін көмек, барымта мен шабуылдан түскен олжаның жартысын ханға беру т.б. Сауға – аңнан қайтқан аңшыдан аш адамның тамақ сұрауынан келіп туған сияқты. Кейіннен мағынасы кеңейіп, адамды басына төнген қатерден сұрап алуды да сауға деген.

*Олжа.* Олжа алып есебі жоқ көңілі тынды,

Тудырып тұрандарға қара күнді.

Он мыңның барлығы да ойнақтаған,

Астана бір-бір бедеу таңдап мінді. Олжа сөзіне Ж.А. Манкеева: «Олжа: соғыста қолға түскен пайда, табыс немесе тұтқын» деп түсінік береді. Тұрмағамбет қолданысындағы олжа да соғыста қолға түскен пайда, нақтырақ айтсақ, жаудан жеңіп алған жылқы, жарау ат, т.б.

*Бас үйрету.* Таһ мұрыс алып барып бағып, баптап,  
Бердіріп беде мен жем қанар қаптап,  
Үстіне бас үйретіп, мініп алды,  
Салдырып тілләдан ер тартып шаптап.  
Күні ертең кегің кеткен көрсет жауды  
Үстіне орнатайын оның тауды.

Қорғанды қалаларын қарап қылып,  
Құл қылып үйретейін басы асауды. Бас үйрету (бас білдіру) – бұрын мінілмеген тайды немесе үйірдегі асау атты мінуге жаттықтыру, үйрету. Мысалдан көріп отырғанымыздай бас білдіру, асауды үйрету тіркестерін қолданады.

*Сауын (айту)* – Абахан кете Аманжол –  
Кәделі аста, күнібұрын,  
Арнап сауын айттырар,

Белгілі бай дүр жылқылы. Сауын – үлкен ас, ұлы той сияқты үлкен жиындар туралы ел-елге жариялап хабар беру. Бұрынырақ жорық, аттаным жайында да елге сауын айтатын болған.сауын айтылған жақ сол үлкен жиынға өз үлесін, өз қатысын көрсетуге тиіс болған. Сондықтан сауын кез келген адамға емес, байлар мен билерге, батырлар мен белділерге айтылады, олар сол ұлы жиынға өз «пайдаларын» енгізеді: саба-саба қымыз бен сойылар малын, бәйгеге шабатын жүйріктерін, күреске түсетін палуандарын апарады.

Осы көрсетілген рәсім сақталмайтын жайттарда сауын айту емес, өзгеше түрде хабарлау айтылады. Мысалы, «Айман-Шолпан»

Жырында Маман байдың шабылып, екі қызы «жесір» (тұтқын) боп қолда кеткенін естіген Әлібек:

Әлібек мұны естіп аттаныпты,

Жар салып қатар өскен ерлеріне, – дейді. Бұл жерде Әлібек сауын айтпайды, жар салады, хабар береді [1, 139].

*Шүлен тарқату.* Кідірмей күн-түн жүріп келді Бұхар,  
Айлауға айтып уағыз ілімін паш.

Орнынан ойдағы жоқ жетігің пұл.

Тарқатып жұртқа шүлен, жегізді ас. Шүлен тапқату – мырзалық пен жомарттықтың бір белгісі. Бұрын малды мырзалар, билер алыс-жақын адамдарға мал, ақша, бұйым, тамақ үлестірген. Бірақ бұл садақа емес, зекет те емес, құдайы да емес, «шүлен тарқату» деп аталады. Мұның мағынасы – кедей-кепшіктердің жәрдем мен қамқорлықтың бір түрі. Мұны бай адамдар, әсіресе, күзгі күндері мал басы көбейіп, өсіп, қоңайып, қысқа түсер кезде үлестіретін болған. Тілімізде шүлен тарату немесе шүлен тарқату деп аталатын бұл дәстүрді Тұрмағамбет Ізтілеуов аталмыш мағынада қолданады.

*Ұран (салт).* У-шу боп өрт ішінде қалды Тұран,

Өршігіп бара жатыр отты боран.

Қойдырып кетпей сырттан Иран елі.

Айқайлап салып жатыр сыртта ұран. Бұрынғы қазақ салты бойынша әр ру мен тайпаның өз жауынгерлік ұраны, сыйынатын пірі болған. Ұран, негізінде, ел жауына шабатын кезде, жауға қарсы аттанғанда ел жұртқа азаматтардың қанын қыздырып бір ортадан табылуға біріктіретін қуатты күш ретінде қолданылады. Батырлар жауға шапқанда өз елінің аруақты ата-бабаларының, әулие-әмбиелерінің ұран етіп аттанады. Және сол ұран арқылы қай ру, тайпаның батыры екені анықталады. Осыған сәйкес қазақ руларының белгіленген ұрандары бар.

Мақал-мәтелдер этнолингвистикалық арнаның ең құнарлы бұлақтарына жатады. Әрбір мақал-мәтелдің бойына этнос болмысына, оның рухани заттық-материалдық мәдениетіне, дүниетанымына, салт-дәстүр, әдет-ғұрып, наным-сеніміне т.б. қатысты бай ақпарат жинақталғанын ескерсек, олардың этнос болмысын танып-білуге қосар үлесі зор.

Қазақ тіліндегі астарлы мағыналы мақал-мәтелдердің молдығы сол тілде сөйлеуші ұлттың танымдық деңгейінің тереңдігін көрсетеді. Яғни, мақал-мәтелдер халық танымындағы ұғымдармен тікелей байланысты болып, ұлттық менталитетті танытатын тілдік көрсеткіші болып табылады.

Мақал-мәтелдер бұрын да, қазір де көбінесе ауыз әдебиетінің кіші жанры ретінде әдебиетшілер тарапынан, ұлттық философияның танымдық негізі ретінде философтар тарапынан, ұлттық диалектика бұлағы ретінде педагогтар тарапынан, көркем шығарма аудармасымен шұғылданушылар оның баламасын дұрыс беру тұрғысынан зерттеп келген болса, академик Ә. Қайдар негізін салған жолмен келе жатқан тілші-ғалымдар әбден тұрақтанған, қолдануға сайланып, жұрт жадында дайын тұратын көркем сөз арсеналының аса бір қуатты да құнарлы, бейнелі де әсерлі тіл құралы. Тұрақтанған күрделі мағыналық бірлік ретінде қарастыруда. Мақал-мәтелдер ендігі жерде: 1. Фразеологизмдерге кейбір ұқсастығына қарай – фразеология объектісі, құрылымы тұрғысынан синтаксис объектісі, мағына, тақырып тұрғысынан жалпы лексикология объектісі, қолданыс, тілдік норма тұрғысынан – стилистика объектісі болып отыр. Сонымен қатар, мақал-мәтелдердің мән-мағынасы мен о бастағы жасалу уәжіне тереңірек үңілуге байланысты оның этнолингвистикалық қыр-сыры ашыла бастағанын соңғы кезде жарық көріп жатқан еңбектерден көреміз. Ғалым Ә.Қайдардың бұл саладағы өзіндік түсінік-тұжырымы бойынша, «фразеологиялық тіркестер де, мақал-мәтелдер де – тіл астында тілі бар құбылыс».

Мақал-мәтелдер фразеологиялық тіркестерден өзгеше лексика-грамматикалық параллель қатар түзейді, өздеріне тән айырым-белгілерге ие. Мақал-мәтелдер фразеологизмдер сияқты компоненттері тұрақты, орын ауыстыруға болмайды. Тұрмағамбет шығармаларында төрт түлік мал ішінде атқа байланысты мақал-мәтелдер өте жиі кездеседі.

Мысалы:

Арғымақ ат жабы болмайды,

Жалы кетіп арыса да,  
 Жақсы адам жаман болмайды,  
 Жасы жетіп, қарыса да,  
 Ағын дария арам болмайды,  
 Неше иттер сарыса да.  
 Назары аштың көзі тоймайды,  
 Бақ пен қыдыр дарыса да.

Төңкеріске дейін қазақ арасында тамыр болып достасу әдеті кеңінен жайылған. Тамыр болып достасу әр жағдайға байланысты болатын. Кейде аталары дос-жар болғанда, олар балаларын да достастырады немесе ел басына күн туған кезде мүдде-мақсаттары тоғысып, бір-біріне қадірі өткен адамдар тамыр болып достасады. Ең ақыры бірінен-бірі не мал, не дүние, не қыран-бүркіт, жүйрік ат, алғыр тазы сияқтыларды қалап алу үшін де достасып, тамыр болады.

Тамыр болғысы келгендер бұрын қылыш не қанжар сүйіп, бізді тек ажал айырсын деп жұрт алдында бір-біріне ант беріскен. Ал он тоғызыншы ғасырдың басында қылыш, семсер, қанжардың орнына достасатындар бір-бірімен үш рет төс түйісіп, айқаса құшақтасатын болған. Достасқан тамырлар қазақ ғұрпы бойынша әрқашан бір-бірінің қуанышында да, ренішінде де ортақтас болу керек. Ақыр аяғында қимас дос-тамырлар өзара құда болулары да ықтимал.

Екі ұлттың өкілі немесе әр адамдар бір-бірімен дос, сыйлас болып, арыс-беріс жасаса, құрмет тұтса, мұны тамыр деп атайды. Олардың бір-біріне сенімі мен достығы өте берік болады. «Қырық атан ұстама, қырық тамыр ұста» деген аталы сөз қалған.

*Құс қарагына, ер жарагына.* Бұл жерде қарақ – көз, бүркіттің көзі өткір болады, көргенін іліп түседі. Ер адам үшін тұрмыста ең қажетті нәрсе – қару-жарағы.

*Ақылсыз жігіт – ауыздықсыз ат.* Ауыздық атты белгілі бір бағытқа бағдарлайды. Ауыздығы болмаса, оны басқару қиын, сол сияқты ақылсыз жігіт те қалай сөйлерін, істің жөнін білмейді.

Тұрмағамбет шығармаларының негізгі сөздік қоры – узустер (күнделікті қолданылып жүрген бейтарап сөздер), бірақ солардың өздері де алуан таптан құралған. Олардың ішінде байырғы қазақ сөздерінен басқа кірме сөздер де бар, мысалы араб-парсы тілдерінен енген, орыс тілінен алынған, көне түркі тілдеріндегі элементтері, кітаби тілдің өрнектері т.б. Сонымен бірге автордың өзіне ғана тән сөз қолдану ерекшеліктері де көзге түседі.

Бір ескерте кететін нәрсе, қай тілде болмасын жергілікті ерекшеліктер болып саналатын сөздер (сол сияқты қарапайым ауызекі сөйлеу тілінің элементтері де) әдеби тілдің нормаларынан ауытқыған тұлғалар болып жасалған Қазақ тілінің орфографиялық сөздігінен ұшырата алмаймыз. Егер кездесе қалатын болса, бұл іспеттес сөздердің (диалект), яғни диалектизм деген ескертпе белгісі не болмаса өзінің әртүрлі өзіндік ерекшеліктері болады, төменде азды-көпті айырмашылықтарды көрсетсек:

*Тарбаяқтап:* Ес кетіп есіткеннен тарбаяқтап,

Ала алмай сасқаннан қалды демді.

Әдеби тілдің нормасы бойынша тарбақтау, тарбаңдау, тарбаю, тарбаң ету, тарбаң-тарбаң сөз тұлғалары келтірілген. Осыған қарағанда біз әңгіме етіп отырған сөз тарба аяқтап деген екі сөзден бірігіп жасалған болу керек.

*Қажар:* Құлақтарын қалқиып

Қалмап ед қайрат-қажарың.

Қайрат-қажар деген қоссөздің екінші сыңары болып тұрған қажар сөзі қажыр сөзінің говорда қолданылатын варианты болып табылады. Бұл сөз Қызылорда облысында сирек айтылғанмен, Батыс говорында актив қолданысқа енген сөз. Бұл сөз жөнінде С. Омарбеков: «Ақтөбенің Байғанин ауданында да осылай айтылады. «Қозы-Көрпеш – Баян сұлу» жырының И. Н. Березин жазып алған нұсқасында да бұл сөздің зат есім түбірі.. ұшырайды», – деп келіп, аталған жырдан үзінді келтірген. Сондай-ақ, Ж. Досқараевтың «Байғанин ауданында тұратын қазақтардың тіліндегі фонетикалық ерекшеліктер» еңбегіне сілтеме жасаған.

*Мәусім:* Есітіп қанатының бұлар даусын,

Қорыққаннан болады деп қандай Мәусім?! [1; 198].

Мәусім сөзі қазақша ай атауы маусым (июнь) сөзінің жіңішке варианты. Батыс аймақтарда осы жіңішке варианты қолданылады. Сондай-ақ, «Бұл сөз Арал төңірегі тұрғындары тілінде де жіңішке айтылады». Тілімізде маусым сөзі белгілі бір табиғи мерзімді (кейде жай мерзім, немесе мерзім бөлігін: алғашқы маусым, екінші маусым, соңғы маусым т.б.) білдіретін сөз ретінде де, жалпы ауа-райы мағынасында қолданылады. Мысалы, ауызекі тілде бұл маусымда біз жақсы жұмыстар атқардық, бұл маусым егінге қолайлы болып тұр деп айтыла береді. Автор қолданысында бұл сөз ауыспалы мағынадағы ауа-райы немесе істің райы деген мағынада қолданылып тұр.

*Дәйіс:* Осындай үгіт айтсам, ұнатпайды,

Өз-өзін опалаған кейбір дәйіс [1;55].

Осы сөз Қызылорда өңірі, Қармақшы елдімекенінде жиі қолданылатын диалект сөз болып табылады, мағынасы – намыссыз, тәлпіш, арсыз. Бұл сөз парсы тілінен енген сөз. Парсыша-қазақша сөздікте: дәйіос намыссыз, арсыз деп берілген.

Көргендер қылуасына сырттан күлген

*Желқабыз:* Желқабыз жиырма жігіт атқа мінген [1; 133].

Бұл сөзге Ф.Қожахметова ақылгөй деген түсінік берген. Бұл мүлде кереғар түсінік, желқабыз сөзі жел және қабыз сөздерінен біріккен желөкпе, желмінез тәрізді сөздермен мағыналас сөз.өлең жолдарынан-ақ белгілі болып тұрғандай, бұл жолдарда жиырма жастағы жігіттердің мінез-құлқы бейнелген. Жалпы халық философиясында әрбір жас кезеңіндегі адамға берілер мінездемелерге үңілсек те, жастық шақ осы мағыналас сөздермен мінезделеді. Халық даналығында: «Атқа шапқанда байдың ұлысың, тоқтағанда есіңе түседі», – деп келетін мақал да бар. Жалпы қазақ атқа шауып, тұлпар баптаған сері халық, сондай-ақ жылқыға мінгенде арқасы қозып, адамның бойында бір желік пайда болғандығын талай ақын-жыраулар, сал-серілер ән-жырға қосып, өз шығарма-

ларына арқау еткен. Жел сөзінің мағынасы бізге белгілі, енді қабыз сөзіне келер болсақ, С.Омарбеков бұл сөзді нәсіл, ұрпақ деген сөздерге телиді. Онда: «Қабыз сөзі Арал маңындағы қазақтардың тілінде де кездеседі. Ж.Досқараев бұл сөздің түбірін әдеби тілдегі қауыз сөзімен жанастырып қарайды». Қазақ тілінде қауыз сөзі бір нәрсенің қабы, қабығы (ауыспалы мағынада негізі, тегі, шеңбері) мағынасын беретіні белгілі. Жоғарыда келтірілгендей, С. Омарбековтің қабыз сөзін нәсіл, ұрпақ деген мағынаны береді деуіне сүйенсек, желқабыз сөзі жел қуған нәсіл, желікпе ұрпақ, желөкпе толқын деген мағыналарды береді.

*Әшейін:* «Әлемге ән білмеген таң болад» деп,  
Айтылған қариялардың нақылиясын  
Дейтін ек: «Әшейін сөз, айтпай-ақ қой»,  
Тар етіп жаратқан соң көңіл ұясын [1; 94].

Ақын бұл сөзді сол қалпында қолданады. Әшейін және әншейін сөздерін фонетикалық варианттас сөздер ретінде қарап, филология ғылымдарының кандидаты Ж. Исаева бұл сөзге өз еңбегінде толық лингвистикалық талдау жасай келе: «Бұл айтылғандарды жинақтай келе, әшейін сөзімен әншейін сөзі өзара фонетикалық варианттас екен. Олар өзара жарыса қолданылады. Шығарма кейіпкері бұл екеуінің қайсысын айтса да бәрібір, бірақ түрлі мағына беретін сөзді айтады», – деп қорытады.

*Сауыздау:* Қалайша бұл баланы бауыздайым,  
Үстімді қанға бояп сауыздайым? [1; 208].

Сауыздау сөзі сауыстау деген мағынаны білдіреді. Түркі тілдерінде з//с дауыссыз дыбыстарының ауысып келе беретіні белгілі. Сауыздау сөзінің түбірі сауыз, яғни сауыс. Ал, сауыс сөзі көбіне қан (кейде лас, кір, айғыз, күс сөздерімен де тіркесіп қалады) сөзімен тіркесіп келіп, айғыз мағынасын береді.

Қорытындылай келе, Тұрмағамбет Ізтілеуов өлеңдерінің тілдік қабаттарының бай екендігін ауыз толтырып айтуға болады. Жоғарыда талдау жасағанымыздай, ақынның тілінде құнарлы мақал-мәтелдер мен байырғы қазақ тіліне тән кірме сөздер де шиыршықтала өлең құрылысында әдемі үйлесім тапқан. Ақынның шеберлік қырларын әрбір өлең жолдарынан анықтауға болатындығы дәлелденді.

#### **Әдебиет:**

1. *Ізтілеуұлы Т. Шығармалары: Екі томдық. – Астана: Фолиант, 2009.*
2. *Рүстемов Л.З. Казахско-русский толковый словарь арабско-иранских заимствованных слов. – Алмат-Ата: Мектеп, 1989.*
3. *Қазақша-орысша фразеологиялық сөздік. – Алма-Ата: Мектеп, 1988.*
4. *Қыдырбаева К. Жастарға эстетикалық тәрбие берудегі Сыр сүлейлері шығармаларының маңызы: Сыр өңіріндегі жыраулық дәстүрлер туралы / К. Қыдырбаева// Ақмешіт хабаршысы. – 2010. – №3.*
5. *Карбозов Е. Өлең өрнегінің шебері: Ақын Тұрмағамбет Ізтілеуов туралы Е. Карбозов // Қазақ тілі мен әдебиеті. – 2003. – № 1.*

УДК 338.012

Ахатова Э.Х., канд. экон. наук, профессор ААЭС, г. Алматы  
Алдабергенова О.Ө., магистрант гр. МСТР17(1)-2 КазГАСА

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

*В статье определена роль капитального строительства в экономике страны, на основе статистических данных произведен анализ состояния развития отрасли на современном этапе.*

**Ключевые слова:** рыночные отношения, интеграционные процессы, капитальное строительство, основные фонды, строительные организации, объем выполненных строительных работ, подрядный способ строительства, подрядные организации, интенсивное развитие.

*Осы мақалада ел экономикасының күрделі құрылыс рөлі анықталған, статистикалық мәліметтер негізінде қазіргі таңдағы сала дамуының ахуалына талдау жасалған.*

**Түйін сөздер:** нарық қатынастары, интеграциялық процестер, күрделі құрылыс, негізгі құралдар, құрылыс ұйымдары, құрылыс жұмыстарының орындалу көлемі, шартты құрастыру әдісі, мердігерлік ұйымдар, қарқынды даму.

*The article presents the role of capital building in country's economy, the analysis of sphere development was done on a base of statistical data in modern days.*

**Key words:** market relations, integration processes, capital building, fixed assets, building organizations, amount of building work done, contract construction method, contracting organizations, intensive development.

Переход системы управления казахстанской экономикой на рельсы рыночных отношений имел характер непрерывного проведения экономических преобразований, направленных на изменение существующих экономических отношений. Значительное влияние на ускорение реформ оказали также интеграционные процессы, которые, по сути, усилили возрастающую роль внешних факторов (экономических, социальных и культурных) в формировании единого рынка без национальных границ.

С созданием новых индустрий нам следует придать импульс развитию традиционных базовых отраслей. Это промышленность, АПК, транспорт и логистика, строительный сектор и другие [1].

Капитальное строительство – ведущая отрасль национальной экономики, где решаются важнейшие задачи воспроизводства и модернизации материальной базы как производственного, так и непроизводственного потенциала страны. Ведь строительная отрасль, реализуя производственные и инфраструктурные проекты, создает эффект в смежных отраслях, а, создавая объекты жилой недвижимости, решает социальные задачи. Кроме того, к функциям капиталь-

ного строительства относятся реконструкция и техническое перевооружение уже действующих объектов и сооружений. Таким образом, основной задачей строительства является расширенное воспроизводство и ускоренное обновление основных фондов экономики страны.

Согласно оценкам, сделанным в «Концепции перехода Республики Казахстан к зеленому развитию», динамика строительного сектора показывает, что к 2030 году будет построена такое количество новых зданий, которое на сегодняшний день составляет весь жилой фонд [2].

Для анализа функционирования строительной отрасли нужно начать с сопоставления данных показателей валового внутреннего продукта (ВВП) и объема выполненных строительных работ в млрд. тенге (рисунок 1).

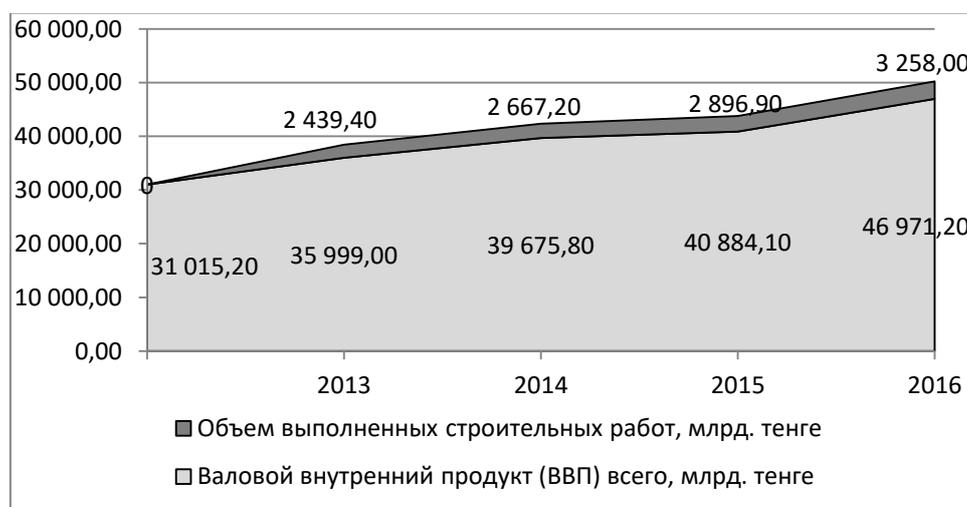


Рис. 1. Доля строительства в общем объеме валового внутреннего продукта [3, с. 18]

Доля строительной отрасли в структуре внутреннего валового продукта Республики Казахстан до 2016 года неуклонно росла (рисунок 1).

Переход к рыночной экономике, структурная перестройка в капитальном строительстве повлекли за собой коренные изменения, и в первую очередь в отношении к собственности. Соответственно, структура капитального строительства характеризуется преобладанием негосударственной формы собственности. При этом государственная собственность в общем объеме выполненных строительных работ имеет тенденцию на постепенное снижение (таблица 1).

Необходимо отметить, что строительство в настоящее время осуществляется за счет частных инвестиций, в виду специфика продукта – жилая и коммерческая недвижимость. Так, например, из общего объема финансирования инвестиций в жилую недвижимость в 2016 году собственные средства населения составили 610 068 млн. тенге, что от общего объема инвестиций в сумме 839 565 млн тенге – 72.7% [3, с. 23]. Но при этом нельзя упускать из виду, что за счет средств государственного бюджета строятся объекты социального назначения, а также объекты инфраструктуры (дороги, коммуникации и прочее).

Таблица 1. Объем выполненных строительных работ по формам собственности хозяйствующих субъектов в фактически действовавших ценах, млн. тенге [3, с. 19]

	2012	2013	2014	2015	2016
Объем выполненных строительных работ, всего в том числе по формам собственности:	2 266 803	2 439 390	2 667 183	2 896 877	3 258 031
государственная	19 197	12 195	17 931	17 902	17 523
частная	1 805 141	1 980 867	2 252 126	2 178 059	2 157 965
иностранная	442 465	446 328	397 126	700 916	1 082 543

К главной организационной форме возведения объектов относится подрядный способ строительства. Основная деятельность строительных организаций состоит в выполнении работ по договорам подряда (рисунок 2).



Рис. 2. Количество подрядных строительных организаций [3, с. 18]

Строительные организации по характеру договорных отношений делятся на генподрядные и субподрядные. Генеральный подрядчик заключает подрядный договор с заказчиком и выполняет своими силами основной объем общестроительных работ, а также координирует деятельность всех участников строительного производства. Субподрядные организации выполняют специализированные виды работ: санитарно-технические, электромонтажные, монтаж технологического оборудования и другие. В стоимость строительных работ включаются строительные-монтажные работы, а также прочие подрядные работы, выполненные по генеральным, прямым и субподрядным договорам за счет всех источников финансирования.

По видам работ строительные организации могут быть общестроительными, выполняющие основные виды общестроительных работ (земляные, бетонные, монтаж конструкции и др.), и специализированными, выполняющие один вид или комплекс однородных работ (отделочные, кровельные, электромонтажные, сантехнические и другие). К капитальному строительству относится также деятельность по выполнению проектных и изыскательских работ, подготовке технической документации, необходимой для осуществления строительных, монтажных, пусконаладочных и других специализированных работ. Кооперирование связей в процессе строительства осуществляется как в сфере поставок, так и непосредственно на объекте строительства путем разделения единого технологического процесса на составные взаимосвязанные элементы, выполнение которых производится различными исполнителями. Большое число организаций, сложность взаимных связей между ними требуют четкой организации и координации работы всех участников строительного процесса.

Таким образом, в инвестиционно-строительном процессе участвуют множество, по существу, не зависящих друг от друга организаций, имеющих разные целевые установки.

Уменьшение количества подрядных предприятий в 2014, 2016 годах не сказалось на объеме выполненных строительных работ (рисунок 3).



Рис. 3. Объем выполненных строительных работ [3, с. 18].

Положительная динамика объема выполненных работ дает основание говорить об интенсивном развитии строительной отрасли на текущий момент.

Переход на преимущественно интенсивный путь развития предприятий диктует современные реалии. Строительные организации функционируют в конкурентной среде, которая характеризуется свободой предпринимательства, полной хозяйственной самостоятельностью субъектов, открытостью внутреннего рынка, свободой выхода на внешние рынки, договорными формами взаимоотношений. Кроме того, деятельность строительных организаций осуществляется в условиях нарастающей неопределенности ситуации в инвестиционно-строительной сфере.

Конкуренция – состязательность хозяйствующих субъектов, когда их самостоятельные действия эффективно ограничивают возможности каждого из них односторонне воздействовать на общие условия обращения товаров на ответственном товарном рынке и стимулируют производство необходимых потребителю товаров [4].

Главное содержание конкуренции как мощного стимула экономического роста – это борьба за полное удовлетворение потребностей клиента. Для успешного противоборства предпринимателю необходимо изыскивать возможности для продвижения новых, более эффективных идей и разработок. Благодаря конкуренции и на ее основе конечный результат объективно зависит не только от набора технических, эстетических, эргономических и других свойств, но и от условий их реализации – цена, сроки, сервис, престиж фирмы, риск и т. д.

Основная цель хозяйствующих субъектов на рынке – реализовать свою продукцию, удовлетворяя потребности общества и получая наибольшую прибыль. Для ее достижения компании предоставляют потребителям новые виды продукции и услуг высокого качества, устанавливая более высокую цену, чем стимулируют другие предприятия переналаживать свое производство и выпускать лучшую продукцию. Таким образом, рыночная конкуренция сбивает равновесие между спросом и предложением, создавая тем самым новую рыночную ситуацию.

Современная промышленность представляет собой совокупность хозяйствующих субъектов, которые, взаимодействуя друг с другом, должны обеспечить свое устойчивое и сбалансированное развитие.

Каждый отдельно взятый субъект экономической системы формирует собственную антагонистическую модель поведения, имеет только ему присущие целевые установки, принципы, интересы, способы их реализации, выступая нередко генератором рисков для своих деловых партнеров [5].

В условиях усиления воздействия внешних факторов капитальное строительство становится все более динамичным сектором национальной экономики. Именно поэтому перед строительными компаниями стоит задача по-новому решать проблему выживания и функционирования, создавать механизмы, дающие возможность принимать эффективные управленческие решения. Для придания этому процессу должной динамики необходим принципиально новый подход к выбору форм и методов управления, обеспечивающих долгосрочное устойчивое развитие строительной организации с учетом будущих возможных воздействий.

#### *Литература:*

1. *Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 31 января 2017 года.*
2. *10 наиболее распространенных заблуждений по энергоэффективному строительству. Под ред. А Белый. – Астана, 2014. – 36 с.*
3. *Инвестиционная и строительная деятельность в Республике Казахстан / Статистический сборник. – Астана, 2017. – 142 с.*
4. *Орехов С.А. Корпоративный менеджмент. – М.: «Дашков и К», 2017. – 440 с.*
5. *Дзагоева Н.Р., Цховребов А.Р., Комаева Л.Э. Механизм комплексной оценки и управления рисками предприятий промышленности. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 120 с.*

УДК 327 (574)

**Abishev Arnat**, PhD student at Hungarian National University of Public Service**KAZAKHSTANI' ECONOMY PERSPECTIVES IN THE INTEGRATION WITH RUSSIAN FEDERATION AND BELARUS REPUBLIC**

*Export oriented policy can create the conditions that can boost non-mineral export in long run, because the creating the infrastructure and increasing the quality of goods takes time.*

**Key words:** *Eurasian Economic Union, SME, International trade, Integration, tariffs and non-tariff regulations.*

*Экспортқа бағдарланған саясат ұзақ мерзімді перспективада минералды емес экспортты арттыруға жағдай жасайды, өйткені инфрақұрылымды құру және тауар сапасын арттыру уақытты талап етеді.*

**Түйін сөздер:** *Еуразиялық экономикалық одақ, Шағын және орта бизнес, Халықаралық сауда, Интеграция, тарифтер және тарифтік емес реттеу.*

*Ориентированная на экспорт политика может создать условия, которые могут в долгосрочной перспективе увеличить экспорт неминеральных ресурсов, поскольку создание инфраструктуры и повышение качества товаров требуют времени.*

**Ключевые слова:** *Евразийский экономический союз, МСБ, Международная торговля, Интеграция, тарифы и нетарифные правила.*

**Executive summary**

Since Kazakhstan became the member of Custom Union with Russia and Belarus, its SME identified the problems that were covered under the rapid economic growth. Economic growth of Kazakhstan triggered by natural resources and it had negative consequences in the economy as the resource curse. SME experiencing low development because of rent seeking behavior of public officials and entrepreneurs which is caused by resource curse. Moreover the low development worsened by the low level of labor productivity and lack of innovation capacity of entrepreneurs.

This paper investigates this reasons by synthesizing leading scientists' opinion, also paper applies the results of World Bank Group Reports and other credible research centers. In terms of policy analysis paper tried to identify primary and secondary stakeholders, which resulted that commercial banks can have significant influence to the implementing the SME development programs. Assumption of powerfulness of Commercial Banks is based on report of Accounting Committee, where it states that SME development institutions keep financing Commercial Bank instead of program realization. Considering the problem significance and negative trends in SME development paper came up the three alternatives and recommendations corresponding the

evaluation criteria. However the analysis based on qualitative tools and approached to describe the problem in pure political approach.

### **Policy Question**

What are the measures should be taken that Government need to by the Government to create appropriate conditions for SME development and diversify economy.

#### **1. Introduction**

The prospect of Kazakhstan, Russia and Belarus to join together to form a Customs Union has been in discussion since 2007. It has taken meetings, talks and discussions at the highest level in the three countries to come to an agreement to form and execute the first steps towards building a tariff free regime which in principle benefits all three countries and promises to substantially increase their economic power, not only in monetary terms but also on a more global level. There are successful examples of economic cooperation of this kind which in the past has led to wealth creation for all member-states, as in the case of the North American Foreign Trade Association (NAFTA) which is a grouping of the United States of America, Canada and Mexico and dates back to 1992. (NAFTA , 2013). Other examples of economic cooperation of this kind can be found between the European Union and Turkey who formed one such Customs Union in 1996. Kazakhstan, Russia and Belarus entered into a union which allows for one common external tariff regime as of the 6th of July 2010. The three stage process involved setting up the Customs Union in January 2010; the building of the Customs Code which formed the basis of the Customs Union and was completed and signed in Astana, Kazakhstan, in July 2010; and finally a single economic zone which is to come into effect in the middle of 2011. The results, Russia has 57% of the votes in the decision making process while Kazakhstan and Belarus each only have 21.5%.

The Customs Code of the Customs Union lays out a number of amendments to the existing tariff regimes to create a common code which includes a single external customs tariff and simplified procedures for licensing goods and intellectual property protection across the three countries, along with dropping duties on mutual trade (Mizulin, p. 2014).

#### **1.2 Possible Benefits of Custom Union**

Kazakhstan Government partially targeting reduce Resource curse effects by diversification of economy and the integration process and involvement in trading processes can trigger it. So, Kazakhstan's main motivation in pursuing an economic integration with the Russia and Belarus was to stabilize the state economy and promote economic development by attracting foreign direct investment, increasing exports, diversifying economy and creating jobs.

Multilateral institutions such as the World Bank, the IMF, and the OECD regularly state that openness generates predictable and positive consequences for growth. Moreover, Trade can be beneficial for any country, no matter its size and level of development, which is proven by David Ricardo's theory of comparative advantage. This theory implies as long as prices at home differ from those on world market, countries can increase their aggregate welfare by engaging in international trade

(Perkins, 2013). For example The North American Free Trade Agreement (NAFTA), in effect since January 1994 and World Bank study assessing some of the economic impacts from NAFTA on Mexico concluded that NAFTA helped Mexico get closer to the levels of development in the United States and Canada (Villarreal, NAFTA and the Mexican Economy, p. 2015)..

Additionally World Bank research concluded that lessons from NAFTA for developing countries is that they negotiate trade agreements in a way that would be more beneficial to them. (Villarreal, NAFTA and the Mexican Economy, p. 2015). Therefore, World Bank professionals suggests “For Kazakhstan to achieve a positive outcome from participating in the Customs Union, it is crucial for it to work together with its partners on the reduction of trade-facilitation and border cost barriers as well as on the reduction of nontariff barriers, including sanitary and phyto-sanitary conditions (Vashakmadze, January 2012).”

### **1.3 Limitation of Custom Union**

Kazakhstan entered to top 20 countries that attracted the foreign investments, however investments are targeting the oil and metal industry (World Investment Report, 2017). The assumption that Custom Union will attract the investment to the non-mineral sector cannot be proven, because the positive effect on Foreign Direct Investment inflows from outsiders is likely to arise from the larger market size. Indeed, FDI involves a non-negligible set-up cost which generates increasing returns to scale and makes larger markets a more profitable investment opportunity than smaller market (Jaumotte, 2016). Therefore Kazakhstan, with the 18 million population and low level of skilled workers, may not benefit from FDI.

Further, more open trade creates many winners, it also creates losers. Firms and farmers producing at high prices for the domestic market can be forced out of business, with job losses and other disruption (Perkins D. H., Economics of Development, 2013).

### **References:**

1. *Jaumotte, F. (2016). Foreign Direct Investment and Regional Trade Agreements: The Market Size Revisited. International Monetary Fund.*
2. *Mizulin, N. (october 2014). "Russia, Belarus and Kazakhstan create a Cutom Union on 1 January 2010". Lexology .*
3. *NAFTA . (2013, 12). Retrieved from <http://www.naftanow.org>*
4. *Perkins, D. H. (2013). Economics of Development. New York: W.W. Norton & Company.*
5. *Vashakmadze, E. (January 2012). Assessment of Costs and Benefits of the Customs. Washington DC: World Bank.*
6. *Villarreal, M. A. (June 3, 2015). NAFTA and the Mexican Economy. Washington DC: Congressional Research Service.*

УДК 004.041

**Бектемысова Г.У.**, к.т.н., ассоциированный профессор, МУИТ, г. Алматы  
**Ибраева Ж.Б.**, PhD докторант, МУИТ, г. Алматы

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*В статье рассматривается практическое применение больших данных и искусственного интеллекта в строительстве.*

**Ключевые слова:** *big data, BIM, искусственный интеллект, машинное обучение, строительство, безопасность.*

*Мақалада үлкен деректер мен жасанды интеллекттің құрылыстағы практикалық қолданылуы қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** *big data, BIM, жасанды интеллект, машиналық оқыту, құрылыс, қауіпсіздік.*

*The article considers the practical application of big data and artificial intelligence in construction.*

**Keywords:** *big data, BIM, artificial intelligence, machine learning, construction, security.*

Большие данные (big data) постепенно переходят из технологий будущего в конкретные решения и проекты, т.е. в технологию «настоящего». Согласно исследованиям аналитики IDC (International Data Corporation), по итогам 2013г., в мире было сгенерировано 4,4 ЗБ неструктурированных данных. К 2020 г. эта цифра достигнет 44 ЗБ, а в 2025 г. объем больших данных составит 180 ЗБ.

К самым продвинутым отраслям *Big Data* можно отнести маркетинг, финансы, медицину [1]. Примеры практического использования больших данных в разных сферах:

В промышленном предприятии России активно используют системы анализа телеметрических данных, создана аналитическая модель, с помощью которой удалось сократить число обрывов полипропиленовой пленки при производстве.

В компании «Сбербанк-Технологии» создали новую платформу, реализованную in-Memory. Данные хранятся в ней 3 месяца, затем отправляются в хранилище Hadoop. Кроме этого, в новой платформе реализована фабрика данных. В настоящее время ведутся работы над тем, чтобы все решения в банке принимались на основе их анализа. Для этого Сбербанк активно развивает Data Engineering.

По словам В. Артемьева, консультанта управления данными Банка России, потенциал структурированных данных еще до конца не исчерпан. Однако сегодня все больше и больше внимания уделяется неструктурированным данным, несмотря на то, что их достоверность пока еще сложно проверить. Среди них как сгенерированные машиной (например, данные в формате обмена, изобра-

жения со спутника, научные данные, фото и видео), так и сгенерированные человеком (тексты и офисные документы, социальные медиа, мобильные данные, Web-контент).

Говоря о технологиях, которые способны выполнять определенные задачи с большими данными так же хорошо, как человек, или даже лучше, мы не можем обойти такие понятия как искусственный интеллект (AI), машинное обучение (M&L), глубокое обучение (рис. 1).

Объяснить связь между ними можно наглядно следующей картинкой:



Рис. 1. Эволюция развития искусственного интеллекта

**Встает вопрос о том, как сделать использование больших данных наиболее эффективным именно в сфере строительства, и какова роль машинного обучения в этой задаче.**

Любое исследование в машинном обучении всегда начинается с анализа данных. Данные в строительстве, несомненно, подразумевает BIM (Building Information Modeling) (рис. 2). Информационная модель (которая наполняется информацией с самого начала жизненного цикла объекта строительства), используется как ядро или база данных, и продолжает наполняться новой информацией, например, при выполнении проектов по реконструкции или капитальному ремонту.

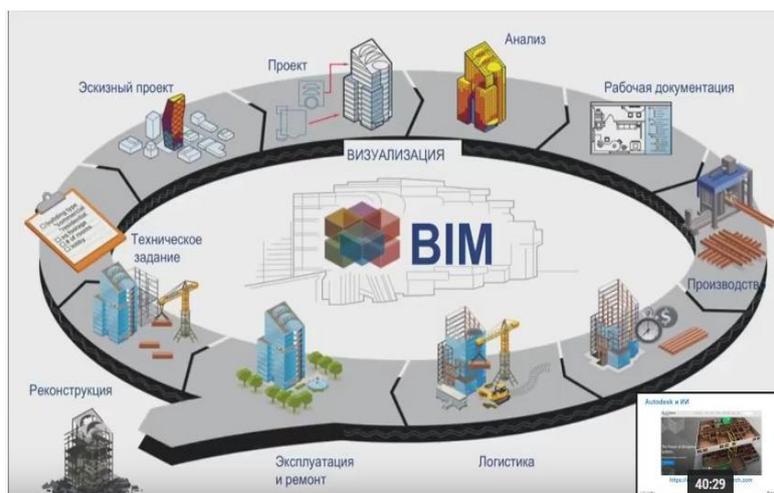


Рис. 2. Жизненный цикл BIM-технологий

Внедрение BIM-технологий – это комплексный проект, одним из основных этапов которого является сбор, актуализация и импорт данных по инфраструктуре здания в решение. **Что сделано с помощью BIM?**

- Новая сцена Мариинского театра (Санкт-Петербург), при проектировании которой активно применялись BIM-технологии.

- Медицинский центр Саттер, расположенный в Долине Кастро, США. Результатом работы стало не только сокращение стоимости объекта, но и получение финансового выигрыша.

- Компания Клаусо (Chicago) использовала технологию дополненной реальности (рис. 3). По словам Т.Зиго, руководителя компании – Робототехника, машинное обучение и ИИ, если внедрять их по-умному, небольшими и продуманными шагами, могут действительно изменить наши методы ведения деятельности.

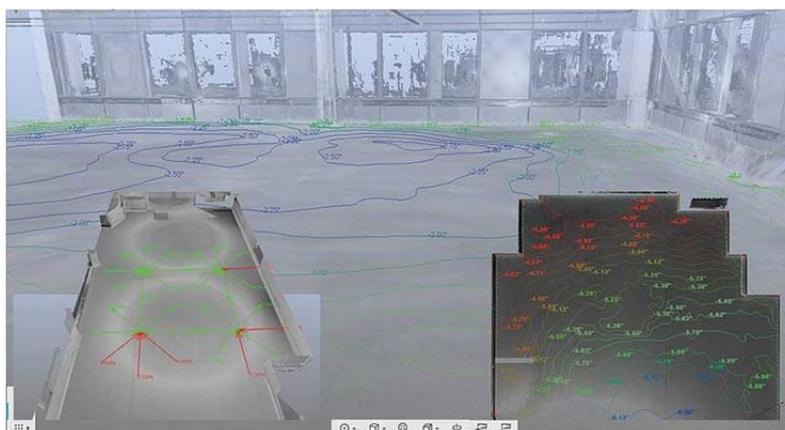


Рис. 3. Использование дополненной реальности

На вид контуров ровности пола через очки HoloLens накладываются метрики, полученные с применением лазерного сканирования.

- Расстановка башенных кранов с помощью Autodesk Revit.



Рис. 4. Расстановка на стройплощадке башенных кранов

График строительства предполагал работу одновременно 22-х башенных кранов (рис. 4). Это параметрическая модель башенного крана в Autodesk Revit, которая ведет себя как настоящий кран, т.е. можно менять количество секций, высоту и вылет стрелы. Также содержится информация по технике безопасности, радиусы отлетов груза и т. д. [3].

Модель имеет двухстороннюю связь с таблицей «Excel», чтобы с моделью могли работать люди, не умеющие работать в Revit, можно забить данные в «Excel», связь динамическая. При обновлении в модели Revit обновляются и чертежи. На 3D модели на рисунке 5 сверху слева, где установлены краны, видны радиусы поворота стрелы [3].

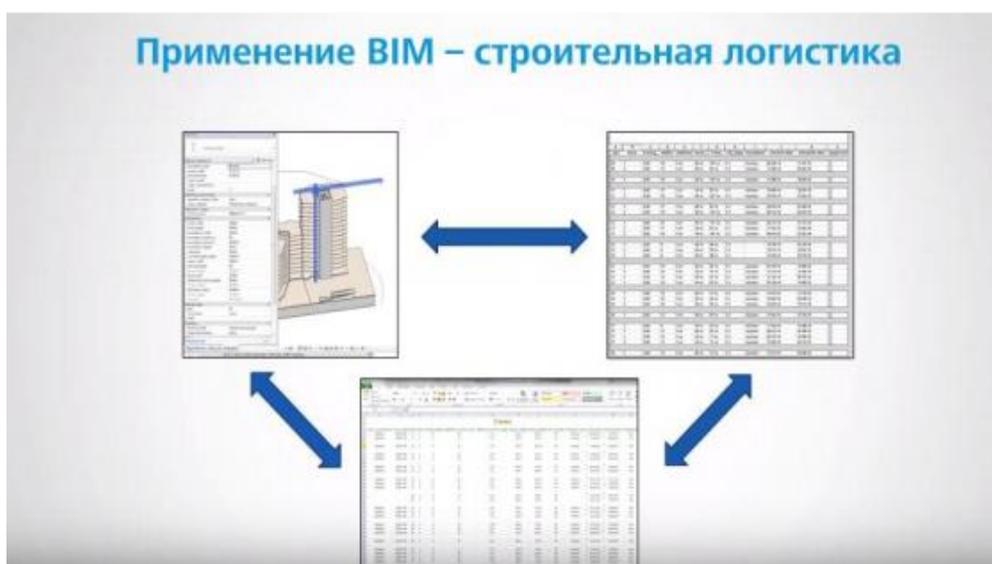


Рис. 5. Строительная логистика

Работу башенных кранов можно сделать более интеллектуальной, чтобы крановщики знали, на каком вылете стрелы какой груз они могут поднять, для этой цели можно использовать Autodesk Dynamo, которая позволяет создать такой скрипт и программу (рис. 6).

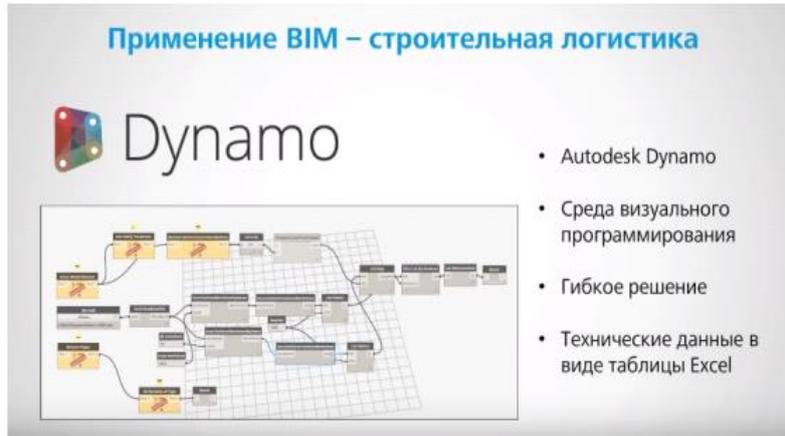


Рис. 6. Среда визуального программирования Дупано

Аналитики исследования считают, что *big data* станут жизненно-важным активом, а безопасность критически важным фундаментом в жизни. Строительная отрасль является одной из самых опасных отраслей промышленности во многих странах. Индикаторы безопасности, прогнозирования возникновения аварий, тут можно привести примеры нескольких проектов, разработанных компанией Autodesk, чьи идеи являются настоящим воплощением применения искусственного интеллекта и машинного обучения [4].

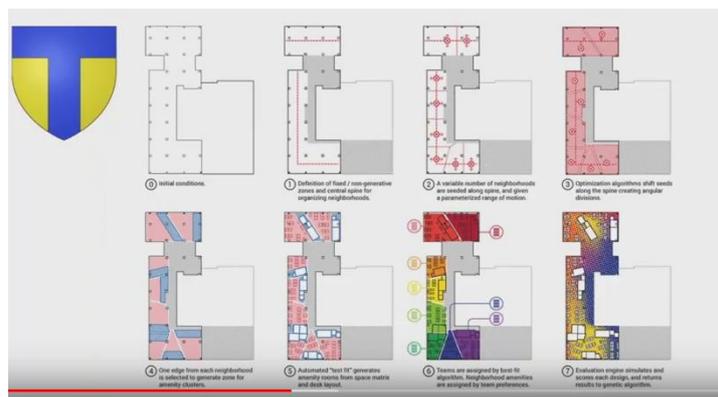


Рис. 7. План офиса в Торонто (Канада)

Это пример офиса, который находится в Торонто (Канада), с помощью алгоритмов искусственного интеллекта оптимизирована структура расположения помещений, для этого использовались различные факторы, такие как уровень шума, нахождение людей в офисе и пр. и проверялись все возможные варианты, компьютер за считанные секунды предложил большое количество вариантов, около 10 тысяч [4].

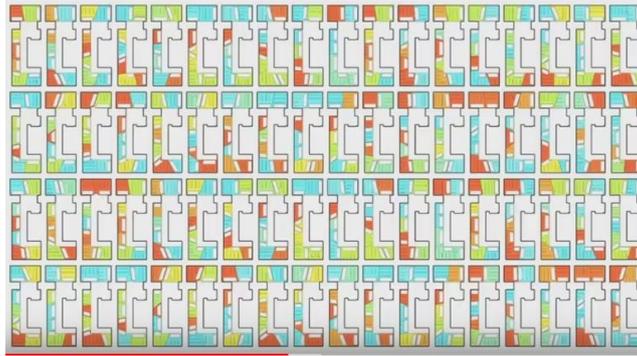


Рис. 8. Множество вариантов плана офиса, предложенное компьютером

и один наиболее оптимальный вариант был реализован, сделана кластеризация на основе этих изображений.



Рис. 9. Офис, реализованный методом искусственного интеллекта

Следующий пример отвечает за безопасность на стройке, которая упоминалась выше. Компания Autodesk разработала систему контроля безопасности и рисков аварий каждой строительной компании.

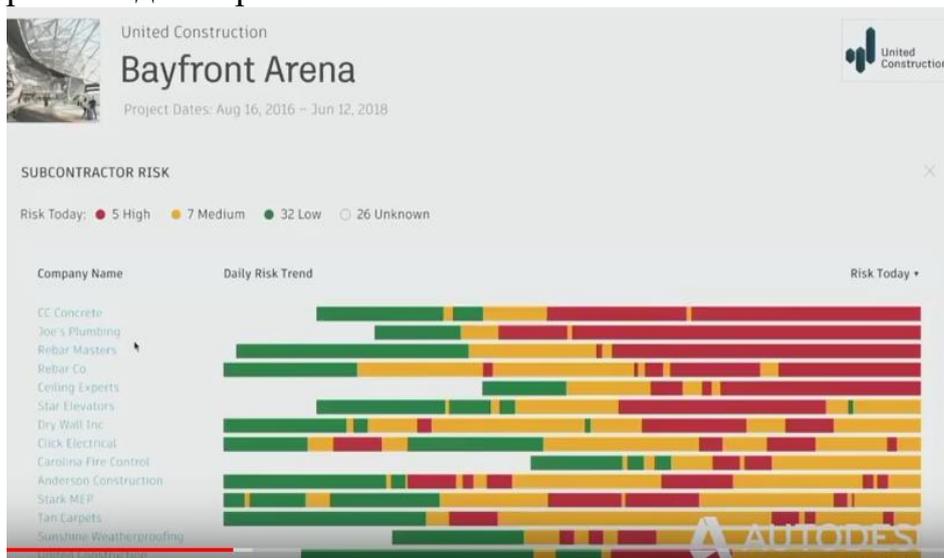


Рис. 10. Учет риска опасности по стройке проектных компаний

В левом окне список компаний, у каждой из них вся информация по стройке накапливается, но она не структурирована. Тут на помощь приходит искусственный интеллект, который предлагает возможности в анализе, в частности множество изображений будут обработаны для принятия более эффективных решений. Красным отмечен процент высокого риска опасности, желтым ниже, зеленым еще ниже, и тем самым можно увидеть рабочий процесс каждой проектной организации. Как это возможно, можно объяснить на примере следующего рисунка [4].

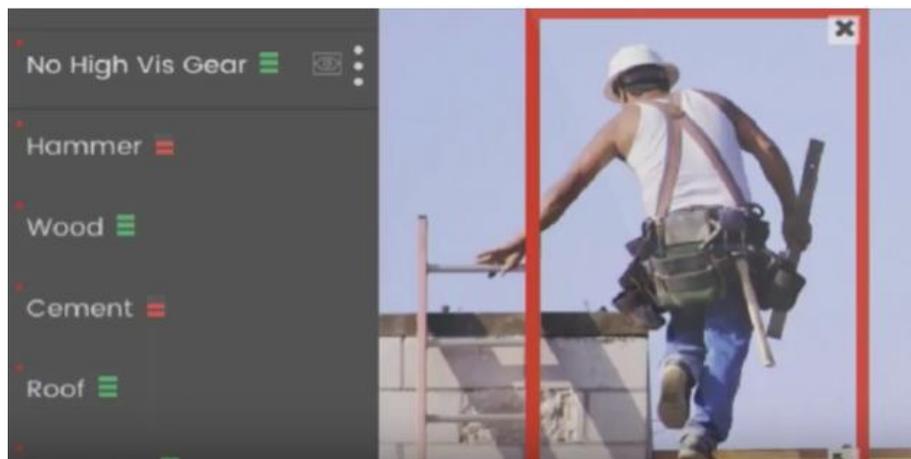


Рис.11. Данные со строительной площадки для обработки и установления риска с помощью машинного обучения

На рисунке рабочий несет молоток, он одет в кроссовки, поднялся на крышу, крыша бетонная, часть деревянная... Все эти факторы занесены в базу как опасные (слева на рисунке они отмечены разными цветами), например, строитель должен одевать сапоги вместо кроссовок... Все изображения после обработки классифицируются. Также можно поместить чипы RFID в спасательные жилеты, и наблюдать зону риска, чтобы иметь возможность покинуть их до аварийных случаев.

Облачный сервис Autodesk BIM 360 Field соединяет мобильные устройства на стройплощадке с системой взаимодействия всех участников проекта и регистрации отчетов со стройки.

### **Выводы:**

К чему приведет использование искусственного интеллекта в строительстве:

- Классифицирует и обрабатывает данные, собранные с различных источников (включая данные с датчиков);
- Прогнозирует потенциальные проблемы на основе анализа данных, собранных с датчиков данных;
- Способствует в качественном и быстром принятии стратегических решений по улучшению качества строительства.

Популярным трендом по всему миру является переход концепции городов от традиционных к «умным». Возможно, уже не так далеко и в Казахстане, как в Европейских странах, ИИ, машинное обучение, информационная модель зданий (BIM-технологии) будут также скоординированы и связаны с большими данными города (общественной инфраструктуры, объектов,..) и появятся по-настоящему «умные города». А эта задача, в свою очередь, соответствует по всем параметрам Государственной программе «Цифровой Казахстан».

**Литература:**

1. Бектемысова Г.У. Масштабируемые решения для управления большим объемом данных// Вестник КазНТУ. – 2015. – № 5.
2. Ибраева Ж.Б., Миркасымова Т.Ш. Мобильді қосымшаларды құру орталары және олардың тиімділігі. Вестник КазГАСА, 2017
3. Агатаев А.М. Практика применения BIM в жилом строительстве и проектировании, Вестник КазГАСА, 2018. – № 1.
4. Larrick Jeff. ENG Artificial Intelligence and big data in constuction// Электронный ресурс, режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=yX1-czXBvQ0&t=2372s>

ӘӨЖ 551.311.8

**Рысбаева А.К.**, т.ғ.к., асс.проф. ЖБПФ  
**Баймахан Р.Б.**, т.ғ.д., проф., ҚазМемҚызПУ

**АНИЗОТРОПТЫ ҚҰРЫЛЫМДЫ ЖЕР БӨГЕТІНІҢ  
 СЕЛГЕ ҚАРСЫ ТӨЗІМДІЛІГІНІҢ ЕСЕБІ**

*Әртүрлі құрастырылған жер бөгетін сел тасқынының соққысына дейінгі ҚҚС зерттеуі және шектік элементтер тәсілінің алгоритмі көрсетілген. Көптеген есептеулермен алынған нәтижелердің талдамаларының қорытындылары кернеулер мен деформациялардың эпюрлары түрінде көрсетілген.*

**Түйін сөздер:** бөгет, селдікқорғаныс, топырақ, кернеу, деформация.

*Излагается алгоритм метода конечных элементов (МКЭ) и исследуется НДС статическое состояние плоской сечении земляной плотины при различных способах ее возведения до удара селевого потока.*

*Анализ результатов, полученных проведением многовариантных расчетов, представлены в виде эпюр деформации и напряжений.*

**Ключевые слова:** плотина, селезащита, грунт, напряжение, деформация.

*The algorithm of the finite element method (FEM) is described and the static state of the flat section of the earth dam is investigated with various methods of erecting it before the impact of the mudflow.*

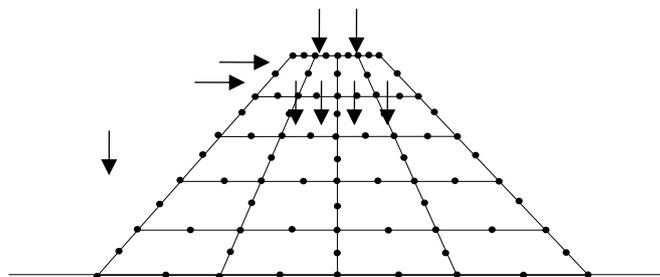
*Analysis of the results obtained by carrying out multivariate calculations are presented in the form of strain diagrams and stresses.*

**Key words:** dam, mud protection, soil, stress, deformation.

Халық шаруашылығының объектілеріне орасан қауіп туғызатын, көлбеу беткейлердің беріктігін қирататын қатердің ең танымал түрі – көшкін, селдік су тасқыны. Су тасқыны – бұл қардың еруі, жауын-шашын, суды желмен айдаған және кептелу кезінде өзендердегі, көлдер мен теңіздердегі су деңгейінің көтерілуі нәтижесінде жерді айтарлықтай су басу. Көшкін мен селдің аса қауіпті болатыны олардың қысқа уақыт аралығында өте үлкен қиратушы күш ретінде болуы. Мұндай қауіп қатерлер әлемнің көптеген жерлерінде: Батыс Европа, АҚШ, Оңтүстік Америка, Канада, Қытай және Жапон елдерінде байқалады.

Қазақстан Республикасының оңтүстік астанасы – Алматы қаласының айналасындағы тау шатқалдарында 17 бөгет салынған. Солардың бірі 2013 жылы болған аса қуатты су тасқыны соққысынан қирады. 2015 жылы Қарғалы өзені бойымен өткен сел ағыны қаламыздың үш ауданын басып кетіп, 4000 адам қауіпсіз жерлерге көшірілді. Қалған бөгеттердің қорғансыз жағдайлары қаламызға қауіп төндіруде. Осы арада бар топырақтық қорғаныстық бөгеттеріміздің құрылысының анизотропты моделін әзірлеу жолымен олардың беріктігі мен тұрақтылығын жетілдірудің қажеттілігі туындайды.

Селдік қорғаныстық бөгеттердің жергілікті геоматериалдардан көлбеу қабатты құрылымдық моделі ұсынылып отыр. 1-суретте ұсынылып отырған бөгеттің жазық қимасының сегіз түйіндік шекті элементтері және кейбір табиғи және техникалық күштердің әсерлерінің бағыты көрсетілген.



1-сурет. Бөгеттің төрт түйіндік шекті элементтері арқылы алдын ала бөлінген жазық қималары

Көлбеу қабаттық құрылымды ( $\varphi = 0$ ) бөгеттердің есептік моделін әзірлеу үшін С.Г. Лехницкийдің [1] Ж.С. Ержанов, Ш.М. Айталиев, Ж.К. Масановтың [2] анизотропты орта үшін серпімділік теориясын қолданамыз.

Жазық есептер үшін жалпылама Гук заңы бойынша [2] келесі түрде:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= c_{11}\varepsilon_x + c_{13}\varepsilon_z + c_{15}\gamma_{xz}, \\ \sigma_z &= c_{31}\varepsilon_x + c_{33}\varepsilon_z + c_{35}\gamma_{xz}, \\ \tau_{xz} &= c_{51}\varepsilon_x + c_{53}\varepsilon_z + c_{55}\gamma_{xz}, \end{aligned} \quad \text{жазылады.} \quad (1)$$

Олардың 5 тәуелсіз коэффициенттері:

$$\begin{aligned}
 n &= E_1 / E_2, \\
 c_0 &= (1 + \nu_1)(n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2), \\
 c_{11} &= (E_1(n - \nu_2^2)) / c_0, \\
 c_{12} &= (E_1(\nu_2^2 + n\nu_1)) / c_0, \\
 c_{13} &= (\nu_2 E_1) / (n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2), \\
 c_{33} &= ((1 - \nu_1)E_1) / (n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2), \\
 c_{44} &= G_2.
 \end{aligned} \tag{2}$$

Есептеуге қолайлы болу үшін төмендегі түрде жазамыз:

$$\begin{aligned}
 d_{ij}, \quad i = 1, 2, 3, \quad j = 1, 2, 3. \\
 d_{11} = c_{11}, \quad d_{12} = c_{13}, \quad d_{22} = c_{33}, \quad d_{33} = c_{44}.
 \end{aligned} \tag{3}$$

(1) коэффициенттерінен және (2) есебінен алынған анизотропты серпімділік  $\mathbf{D}$  матрицасының құрылымы:

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & 0 \\ d_{12} & d_{22} & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} \end{bmatrix}. \tag{4}$$

(4)-ке (2) өрнегін ескере отырып (3) қойғанда, келесі жазбаны аламыз:

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} \frac{E_1(n - \nu_2^2)}{(1 + \nu_1)(n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2)} & \frac{E_1 \nu_2}{n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2} & 0 \\ \frac{E_1 \nu_2}{n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2} & \frac{E_1(1 - \nu_1)}{n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2} & 0 \\ 0 & 0 & G_2 \end{bmatrix}. \tag{5}$$

Енді, Гук заңын деформацияның тәуелсіз  $\varepsilon_x, \varepsilon_z, \gamma_{xz}$  компоненттеріне қатысты матрицалық түрде аламыз.

$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_z \\ \tau_{xz} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{E_1(n - \nu_2^2)}{(1 + \nu_1)(n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2)} & \frac{E_1 \nu_2}{n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2} & 0 \\ \frac{E_1 \nu_2}{n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2} & \frac{E_1(1 - \nu_1)}{n(1 - \nu_1) - 2\nu_2^2} & 0 \\ 0 & 0 & G_2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_z \\ \gamma_{xz} \end{Bmatrix}. \tag{6}$$

Егер бөгетке әсер етуші табиғи күштерді есептесек, онда олардың кейбірі 2-суретте көрсетілгендей әсер етеді.

Мұндай күштерге гравитациялық  $F^{\text{гравит}}$ , гидростатикалық  $F^{\text{гидро}}$ , көліктік  $F^{\text{транс}}$  және селдік ағымдық тасқын  $F^{\text{сел}}$  күші жатады. Олардың сандық есептеулерге қолданылатын векторлық түрін келтірейік.

1. Геостатикалық күш:

$$F^{\text{гео}} = \gamma H \quad (7)$$

бұл жерде  $\gamma$  – бөгеттің денесін қамтитын көлемдік салмақ,  $H$  – бөгет бетінің тереңдігі.

2. Гидростатикалық күш:

$$P = \rho g H \quad (8)$$

бұл жерде  $\rho$  – судың тығыздығы,  $g$  – еркін түсу үдеуі,  $H$  – судың тереңдігі.

3. Селдік ағынның соғу күші [3]:

$$F^{\text{сел пот}} = \alpha m v, \quad (10)$$

бұл жерде  $\alpha = \frac{1}{\Delta t_j} \sim \frac{1}{\text{сек}}$ , 1 секунд ішіндегі соққы санын көрсететін пропорционалдық коэффициенті. Селдік ағын күшінің импульсивті күші  $\Delta t_j = \frac{t}{n}$  аз ғана уақыт аралығы,  $m$  – селдік ағынның соғу массасы,  $v$  – ағынның жылдамдығы.

4. Көлік жүктемесі:  $P$  – салмақ, бөгет бетінен өтетін көліктердің салмағы, бөгет бетіне шоғырланған күштер мысалы, камаз және басқалары ретінде белгіленеді.

5. Жердегі әртүрлі құрылымдардың: эстакада, қорғаныстық қоршау конструкциялары, электр желілерімен жарықтандыру тіректері және т.б. салмағын қамтитын қосымша техникалық күштер. Қосымша  $Q_n$ -күштерінің мәндері плитаның бетіндегі  $n$  нүктелеріне шоғырланған күштер ретінде белгіленеді.

Аталған күштердің векторларын ескере отырып, тепе-теңдіктің алгебралық теңдеулерінің бірыңғай жүйесін жазуға болады.

$$R \ U = F^{\text{гравит}} + F^{\text{гидро}} + F^{\text{техн}} + F^{\text{сел}} + F^{\text{транс}} \quad (11)$$

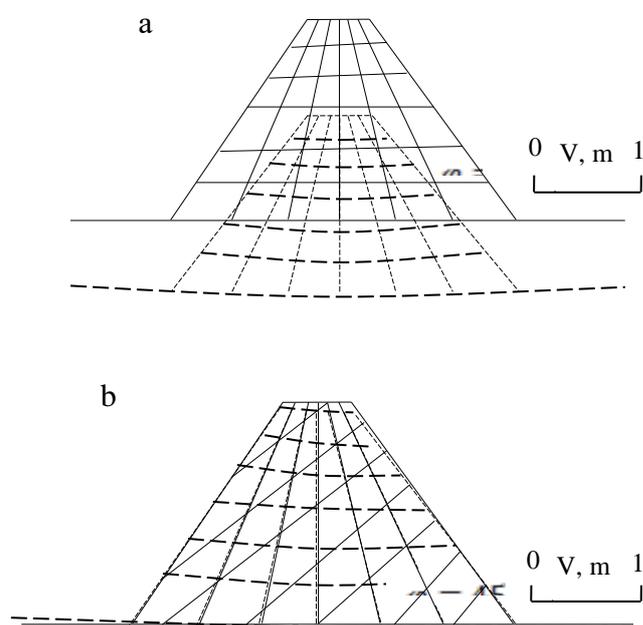
Анизотропты құрылымды (1) - (6) бөгеттің әзірленген есептік моделі және (7) - (11) бөгетке әсер ететін кейбір табиғи күштерді анықтау алгоритмі біртекті емес анизотропты құрылымды бөгеттердің тұрақтылығын толықтай шешеді. Осы алгоритмдерге сәйкес, анизотропты құрылымды бөгеттердің деформация-

ланған күйлерін шекті элементтер әдісімен анықтаудың кейбір есептеулері жүргізілді [4].

2-суретте  $\varphi$  изотропты жазықтықтың көлбеу бұрышының әр түрлі мәндері үшін деформация эпюрлері көрсетілген.

Көлденең қабаттағы  $\varphi = 0$  болса, бөгет өзінің серпімді негізімен төмен қарай симметриялы түрде деформацияланады (2а-сурет). Максималды мәнін бөгеттің жоғарғы(верхняя гребенная) төбесі қабылдайды,  $V = -2,98$  м.

Жартасты жартылай жазықтықта жатқан бөгеттің табаны деформациясының мәні  $V = -2,71$  м.



2-сурет. Бөгеттің серпімді деформациясының эпюрлері:

а –көлденең  $\varphi=0$ ., b –көлбеу  $\varphi = 30^0$

$\varphi = 30^0$  болғанда гребеньнің оң жақ бұрыштық нүктесі максималды түрде ығысады.  $V = -0.25$ м,  $U = +0.28$ м.

Бөгеттің вертикалды осіне қатысты бұрудың оң жаққа қарай ығысу эффектісі байқалады. Бірақ деформация шамасы алдыңғы нұсқалармен салыстырғанда едәуір азаяды. Бұл нұсқада алғаш рет тебешік (гребень) облысында  $U$  орын ауыстырудың көлденең компоненттері тік компоненттерімен салыстырғанда басым болады.

Анизотропты құрылымдық бөгеттердің орнықтылығын зерттеудің ұсынылып отырған алгоритмі және жүргізілген есептеулер мен олардың талдау нәтижелері оның жоғары тиімділігін көрсетеді.

**Әдебиет:**

1. Баймахан Р.Б. К выводу формулы инерционного удара селевого потока на плоской поверхности// Сб. мат. междунар. науч.-метод. конф. «Современные концепции естествознания и информационных технологий». – Алматы, 2015. – С. 28-34.
2. Баймахан Р.Б. Расчет сейсмонапряженного состояния подземных сооружений в неоднородной толще методом конечных элементов: Монография /под ред. академика НАН РК Ш.М. Айталиева – Алматы, 2002. – 232 с.
3. Толобекова Б.Т., Баймахан Р.Б., Рысбаева А.К. Технология возведения грунтовых защитных сооружений неоднородного наклоннослоистого строения// Сб. науч. трудов «Современные проблемы механики сплошных сред». – Вып. 19. – Бишкек, 2014. – С. 165-170.
4. Баймахан Р.Б., Рысбаева Г.П. Закономерности трещинообразования в массиве вблизи контура. – Бишкек, 2016. – 177 с.
5. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела. – М.: Гостехиздат, 1965. – 226 б.
6. Ержанов Ж.С., Айталиев Ш.М., Масанов Ж.К. Устойчивость горизонтальных выработок в наклонно-слоистом массиве. – Алма-Ата, 1971. – 160 б.

## 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](http://www.vestnik-kazgasa.kz).  
Статьи присылайте по адресу: [nauka\\_kazgasa@mail.ru](mailto: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

