

ISSN 1680-080X

Регистрационный №1438-Ж  
Основан в 2001 году

№2 (60) 2016  
Выходит 4 раза в год

---

---

## **Ғылыми журнал**

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының  
**ХАБАРШЫСЫ**



## **В Е С Т Н И К**

Казахской головной архитектурно-строительной академии

## **Научный журнал**



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

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

**Редакция алқасы – Редакционный совет**  
*Заместитель главного редактора –*  
Г.Б. Ибраимбаева, канд. техн. наук, ассоц. профессор

**Члены редакционного совета:**

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

<b>Абдрасилова Г.С., Байзакова А. К.</b> Архитектурные особенности «городского фермерства» .....	5
<b>Абдрасилова Г.С., Конысбек С.</b> «Зеленые кровли» как элемент архитектуры современных жилых комплексов.....	9
<b>Агзамов Д.Г., Абдрасилова Г.С.</b> Современные безотходные технологии и возобновляемые источники энергии в агропромышленной архитектуре .....	14
<b>Байтенов Э.М.</b> набросок к проблеме наследования власти в первом Тюркском каганате.....	22
<b>Зиятдинов З.З.</b> Межрегиональный трафик ко вторым жилищам .....	38
<b>Зиятдинов Т.З.</b> Креативное пространство в структуре города .....	43
<b>Мурзагалиева Э.Т.</b> Проблемы архитектурного формирования безбарьерной среды.....	48
<b>Мухадиев А.</b> Характерные особенности формирования архитектурной композиции городской среды .....	53
<b>Мухадиев Э.М., Рысбеков С.С.</b> Қала кеңістігіне кешкі мезгілде жарық беру арқылы ортаны қалыптастырудың жаңа мүмкіндіктері.....	58
<b>Оспанова Т.Е., Сулеева К.Д.</b> Взаимодействие национального и интернационального в графическом дизайне.....	64
<b>Сыздыкова К.</b> История и классификация рекреационных комплексов .....	68

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

<b>Абиева Г.С., Тлегенов А.</b> Область применения металлических конструкций в зданиях и сооружениях сельскохозяйственного назначения.....	74
<b>Бесимбаев Е.Т., Базаров Р.Б., Сауранбаев Д.С.</b> Активная защита зданий и сооружений от сейсмических воздействий .....	78
<b>Бесимбаев Е.Т., Базаров Р.Б.</b> Моделирование и расчет сейсмоизолирующей системы зданий в виде скользящего пояса.....	85
<b>Бесимбаев Е.Т., Дюсембаев И.Н., Базаров Р.Б.</b> Демпфирующий слой (экран-оболочка) грунта для гашения сейсмических колебаний.....	92
<b>Кашкинбаев И.З., Бурцев В. В.</b> Конструктивно-технологические рекомендации к применению малоизвестных в РК опалубочных систем .....	99
<b>Исмаилов А.А., Кудабаяев Р.Б., Копжасарова Г.Т.</b> Морозостойкость мелкозернистого бетона на шлаковых вяжущих .....	107
<b>Келемешев А.Д.</b> Обследование зданий в сейсмических районах уточненный расчет сейсмической несущей способности сборной отделки тоннеля .....	112
<b>Козбагаров Р. А., Ускембаева Б.О.</b> Анализ синтеза рыхлителей с оптимальными параметрами и методика их проектирования.....	119
<b>Таймасов Б.Т., Альжанова А.Ж., Бекмурзина Э.Д., Бейсенәлі А.К.</b> Фазовые превращения глинистых сланцев при обжиге.....	128

## ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЯ

<b>Ажиева Г.И.</b> Исследование влияния микроорганизмов на материалы в бурение и повышение нефтеотдачи.....	136
<b>Земцова А.В., Бермуханова А.М.</b> Выбор оптимальных радарных спутников для мониторинга смещений земной поверхности на нефтегазовом месторождении .....	140
<b>Құрманбаев О.С.</b> Тау-кен қазбаларының жылжуына кешенді мониторинг жүргізу .....	147
<b>Пяк О.Ю., Елеу Б.Н.</b> Новые приборы определения влажности газа .....	151
<b>Ыстықұл Қ.Ә., Благовещенский В.П., Құттықадамов М.Е.</b> Көшкін қауіпті аймақтарды геодезиялық-инженерлік ізденістер мақсатында зерттеу.....	156

## ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. ЭКОНОМИКА

<b>Шуляк Л.П.</b> Рационализм античной философии.....	163
<b>Асылбек М.А., Алдажаров Қ.С.</b> Желіаралық экрандарының құрылымы ....	169
<b>Мусабаев Т.Т., Жамбайбеков Д.К.</b> Перспективы кластерного развития в Казахстане .....	177

УДК 728.98

**Абдрасилова Г.С.**, д. арх., акад. профессор КазГАСА  
**Байзакова А. К.**, бакалавр искусств КазГАСА

### **АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ «ГОРОДСКОГО ФЕРМЕРСТВА»**

*Городское фермерство представляет собой экономически и экологически выгодную концепцию, позволяющую культивировать растения в условиях урбанизированной среды. В перспективе, в качестве объектов городской застройки, городские фермы могут оказывать заметное влияние на архитектуру поселений.*

**Ключевые слова:** городская агрокультура, вертикальное фермерство, архитектура городских ферм.

*Қалалық ферма урбанизация орта жағдайында ауыл өсімдіктерді экономикалық және экологиялық культивациялаудың ең тиімді концепциясы болып табылады. Қалалық фермалар, қалалық құрылыстың сапасын жақсарту арқылы жергілікті аймақтың сәулетіне ықпал ете алады.*

**Түйін сөздер:** қалалық агроәдениет, вертикальды ферма, қалалық фермалардың сәулеті.

*Urban farming is economically and environmentally advantageous concept allowing to cultivate plants in the conditions of the urban environment. In the long term, as the object of urban development, urban farms can have a noticeable impact on architecture settlements.*

**Keywords:** Urban agriculture, vertical farming, architecture of urban farms.

Урбанизация как процесс развития городского расселения влечет за собой множество проблем: загрязнение воздуха и водоемов, уничтожение природных экосистем, дефицит продуктов питания, отрицательные социальные явления, в том числе безработица. Все социально значимые современные структуры нацелены на решение этих проблем, поиск перспективных путей развития городов.

Одним из возможных вариантов решения актуальных проблем является «городское фермерство», которое представляет собой стратегию по снижению городской бедности, продовольственного дефицита и усилению управления окружающей средой городов. С экономической точки зрения, городское фермерство является выходом из ситуации, когда издержки на поставку продовольствия в города возрастают, а предложение не успевает удовлетворять

спрос. Иными словами, свежих пищевых продуктов недостаточно, и цена на них выше, чем большинство населения городов может себе позволить. При этом городское фермерство обеспечивает жителей города свежими продуктами питания. Одним из положительных факторов городского фермерства является то, что эти агропредприятия могут помочь в решении проблемы занятости населения. В городском фермерстве могут быть задействованы социально уязвимые слои населения: временно безработные, иммигранты, домохозяйки, молодежь, пенсионеры и даже инвалиды.

В общем виде технологии выращивания продуктов питания в условиях городского фермерства можно свести к трем большим группам:

- вертикальное фермерство – выращивание сельскохозяйственных культур в структуре городских небоскребов или в специальных высотных агроустройствах;
- система гидропоники – выращивание растений в воде без использования почвы;
- «зеленые кровли» – крыша здания, полностью или частично покрытая растительностью и питательной средой.

Тема реализации вертикальных ферм в крупных мегаполисах обсуждается уже много лет. Несмотря на скептический настрой, крупные проектные компании предлагают проекты вертикальных ферм, а некоторые начали реализацию своих проектов.

Компания «Pasona Group» в Токио (рис. 1) стала одной из первых, кто занялся в собственном офисном здании выращиванием свежих фруктов и овощей, которых хватает не только для сотрудников компании, но и для посетителей местного кафе. Кроме рабочего пространства, в офисе около 4000 квадратных метров занято растительностью, включая 200 видов риса, фруктов и овощей.



Рис. 1. Фасад офиса компании «Pasona Group», г. Токио [1]

Культуры выращивают под специальными лампами, используют автоматические оросители, гидропонные установки и системы климат-контроля. Компания указывает на ряд недостатков «фирмы-фермы»: в частности, офис-ферма потребляет много электроэнергии, для производства которой используются невозполнимые и «грязные» для окружающей среды ресурсы. Однако в недалеком будущем инициаторы рассчитывают перейти на «чистые» источники энергии и с помощью гелиостатов и проводов добывать энергию из солнечного света и аккумулировать ее про запас [1].

Архитекторы из Aprilli Design Studio предложили проект «Urban Skyfarm» в городе Сеул (рис. 2). Вертикальная ферма представляет собой структуру, подобную дереву с листьями-платформами. Чтобы растения могли получать как можно больше солнечного тепла и света, платформы с плодовыми деревьями и крупными овощами установлены на более высоких уровнях. Для их выращивания используются субстратные гидропонные системы. На нижних уровнях, находящихся в «стволе дерева», в теплицах с искусственным освещением и гидропонными системами на основе питательного раствора могут выращиваться пряные культуры. «Urban Skyfarm» предоставляет 44 тыс. кв. м открытого пространства на платформах и 27 тыс. кв. м для внутреннего земледелия в нижней части вертикального сада. На самом верхнем уровне 3,2 тыс. кв. м занимают солнечные фотоэлектрические панели для производства возобновляемой энергии [2].

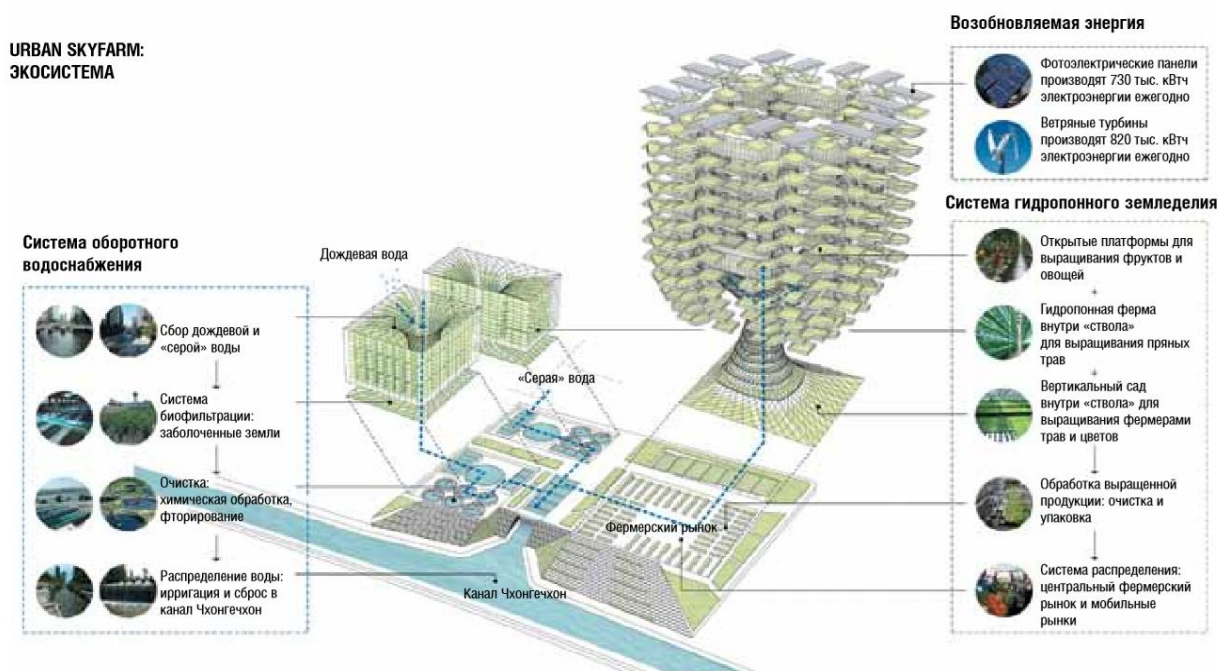


Рис. 2. «Urban Skyfarm» г. Сеул [2]

В Казахстане также существует проблема переселения сельских жителей в города: большинство людей выбирают городскую жизнь как оптимальную с экономической точки зрения. В то же время отток жителей препятствует

развитию фермерства на сельских территориях. Альтернативой этому явлению может стать городское фермерство.

В Алматы, где проживают около 2 млн человек, в скором будущем может появиться необходимость в строительстве вертикальных ферм, так как территориальные ресурсы практически исчерпаны, но население увеличивается и с целью снижения уровня безработицы требуется создание различных производств. Вертикальное фермерство предлагает частичное решение экономических проблем и представляет собой стратегию по обеспечению населения экологически чистыми и относительно дешевыми продуктами питания, по снижению уровня городской бедности. Скептически настроенная часть потребителей считает, что даже при применении самых последних технологий и отказа от пестицидов, естественные условия выращивания не заменит ни одна самая «прогрессивная» технология. Однако мы не должны забывать, что природные ресурсы не безграничны и почва имеет свойство терять свою плодородность. Современное человечество концентрируется в гигантских городских агломерациях, и сельское хозяйство в нетипичных условиях становится насущной необходимостью.

Городское фермерство по своей сути является довольно рациональным решением многих проблем, связанных с перенаселенностью городов, но требует использования передовых технологий, большинство из которых уже существует. Для экономической целесообразности проектирование и строительство агроферм должно быть предусмотрено в черте города или в непосредственной близости от городских границ.

Если обоснована необходимость строительства сельскохозяйственной башни в городе, то, на наш взгляд, должны быть учтены следующие факторы:

- экономическая целесообразность проекта;
- непротиворечивое включение в архитектурно-планировочную структуру города;
- обеспечение экологической безопасности функционирования объекта;
- использование инновационных технологий (возобновляемые источники энергии, переработка отходов производства);
- обеспечение полного производственного цикла: *производство – переработка – реализация.*

В результате проведенного анализа мы пришли к некоторым промежуточным выводам.

Казахстан – страна с древнейшими аграрными традициями и мировой репутацией в сфере производства зерна, мясной и молочной продукции. Современные экономические тенденции, негативно влияя на сельское хозяйство, способствуют «свертыванию» аграрной отрасли [3]. Для решения проблем обеспечения населения собственной продукцией в Казахстане приняты государственные программы развития аграрной отрасли до 2010 года. В эту структуру вполне вписываются предложения проектировщиков по формированию архитектуры объектов городского агропроизводства. Вполне очевид-



но, что назрела необходимость создания сельскохозяйственного производства и в городских условиях, что будет способствовать решению продовольственной программы как на уровне отдельного жилого района, города, так и страны.

Архитектура городских ферм должна опираться на научно-проектные данные за длительный исторический период. По нашему мнению, в современном мире, для которого характерны высокие темпы урбанизации, при формировании объектов агробизнеса в городских условиях их необходимо «встроить» в пространственную среду, следуя архитектурно-градостроительным требованиям, среди которых:

- безопасность для окружающей застройки и территории;
- обеспеченность необходимой инфраструктурой;
- компактность структуры агрофермы;
- выразительный архитектурный образ сооружения, не диссонирующий с окружающей застройкой и природной средой района.

Для архитекторов важно прогнозировать пути развития городского фермерства, так как агропромышленные сооружения имеют несколько иной масштаб и композиционную структуру, чем обычная городская застройка, состоящая из жилых и общественных зданий.

Разумеется, архитектурные аспекты городского фермерства еще должны изучаться, необходимо проектировать фермы различной типологии и назначения. Но уже сейчас зарубежный опыт проектирования городских агроферм демонстрирует, что подобные объекты могут стать активными и выразительными элементами городской архитектуры.

#### *Литература:*

1. *Architecture and Design magazine «DEZEEN», 12.09 2013г.*
2. *Журнал экотехнологий «GREEN BUILDINGS». – 2014. – № 4.*
3. *Абдрасилова Г. С., Сексенбаев Е. Проблемы архитектурного проектирования предприятий агропромышленного комплекса Казахстана в современных условиях // Вестник КазГАСА. – 2013. – № 4(50). – С. 83-86.*

УДК 72(574.51)

**Абдрасилова Г.С.**, д. арх., акад. профессор КазГАСА  
**Конысбек С.**, ст. Факультета Архитектуры КазГАСА

### **«ЗЕЛЕННЫЕ КРОВЛИ» КАК ЭЛЕМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ СОВРЕМЕННЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ**

*В статье рассмотрены современные технологии озеленения кровель, их влияние на конструктивную, художественно-образную, экологическую характеристику зданий. Освещен зарубежный и отечественный опыт использования «зеленых кровель» в архитектуре жилых комплексов.*

**Ключевые слова:** архитектура, многофункциональный жилой комплекс, «зеленые кровли».

*Мақалада заманауи көгаландырған шатырлардың технологиясы, олардың құрылыстағы конструктивті, көркем-тәрізді және экологиялық көрсеткіштерінің әсер ету дәрежелері талқыланған. Тұрғын үй кешендерінде орналасқан «көгаландырған шатырлардың» әлемдік және отандық тәжірибесінде пайдалануы мысал келтірілген.*

**Түйін сөздер:** сәулет, көпфункционалды тұрғын үй кешені, «көгаландырған шатырлар».

*The article discusses modern gardening techniques roofs, their impact on structural, artistically-shaped, and ecological performance of buildings. An example was cited foreign and domestic experience of improvement and using «green roofs» in the architecture of residential complexes.*

**Keywords:** architecture, multifunctional residential complex, landscaping roofs technology, «green roof».

На протяжении всей истории развития жилищной архитектуры особое место в ней занимали приемы создания комфортной «буферной» среды для обеспечения благоприятного микроклимата. В качестве элементов такой среды на Востоке использовалось озеленение дворов, обводнение окружающих территорий, защита от ветра и пыли [1, 2]. Современные жилые комплексы более интенсивно воздействуют на окружение, соответственно, необходимо обеспечить баланс техногенной и природной среды в ареале функционирования крупных архитектурных образований.

Многофункциональные жилые комплексы (МФЖК) – распространенный тип жилых образований, отвечающий современным требованиям комфорта, предоставления необходимого перечня бытовых услуг жителям (встроенные кухни, прачечные, парикмахерские, тренажерные залы и др.), управления функционированием объекта. Однако, с развитием технологий и стремлением к устойчивому развитию всех систем жизнеобеспечения, к современным МФЖК предъявляются новые требования: обеспечение жителей комплекса (а, возможно, и прилегающих районов) природными компонентами в форме ландшафтных «лакун» (скверов, садилов), террас и «зеленых кровель».

Композиционно структура МФЖК включает как горизонтально, так и вертикально ориентированные объекты. В «горизонтальных» объектах, как правило, размещаются предприятия обслуживания (коммунальные, технические и др.). «Вертикальные» объекты обычно включают несколько функций, в основном – жилище.

Разнообразие помещений, имеющих различное назначение, позволяет как в «горизонтальных», так и «вертикальных» объектах жилых комплексов использовать кровли для организации цветочных клумб и даже садов, позволяя МФЖК функционировать в гармонии с природой. «Зеленые кровли» в архитектуре позволяют не только улучшить эстетические качества застройки, но и обогатить ландшафт города, создавая благоприятные экологические и

эстетические условия улучшения здоровья и повышения работоспособности населения.

Изучение особенностей возведения и строительства «зеленых кровель» позволяет определить их экологические достоинства:

- озеленение крыш в значительной степени компенсирует часть зеленых насаждений, уничтоженных в ходе строительства;
- использование озеленения на крышах зданий повышает теплоизоляцию здания, уравнивая перепады температур в течение года;
- такие кровли предусматривают обеспечение сохранности гидроизолирующего покрытия крыши;
- растительное покрытие зеленых кровель позволяет поглощать шумы и пыль, создавая собственный благоприятный климат, обеспечивает звуковую изоляцию.

Один из важных аспектов внедрения «зеленых» технологий – экономический. В этом смысле изучение опыта возведения «зеленых кровель» показывает:

- озеленение крыши поддерживает сохранность материала кровли и продлевает срок его службы, так как слой грунта для зеленых насаждений позволяет нивелировать температурные перепады и защищает кровлю от облучения ультрафиолетом;
- озеленение кровли, улучшая ее теплозащитные качества, позволяет сократить затраты топлива на обогрев помещения;
- зеленые кровли удерживают от 50 до 90% влаги в результате выпадения осадков: в течение двух суток часть воды испаряется, другую часть впитывают растения, что позволяет сократить средства, затрачиваемые на установку трубопроводов и водоотводов больших размеров [3];
- расширяются возможности использования поверхности кровли для различных функций, к примеру, в качестве игровых и спортивных площадок, садов, летних площадок и др.

Изучение литературных источников и проектных материалов позволяет сделать вывод, что основными недостатками «зеленых кровель» являются:

- дополнительная нагрузка на несущие конструкции;
- удорожание строительных работ по кровле;
- особый режим эксплуатации кровли [4].

Существует два вида озеленения городских крыш: экстенсивное и интенсивное.

*Экстенсивное озеленение* – это обустройство стандартной «зеленой» крыши с допустимым углом наклона до 45°. Такой метод, в отличие от простого гравийного покрытия, является более эстетичным и экономичным в обслуживании. Экстенсивное озеленение выполняет функцию экологически чистого и эффективного защитного покрытия гидроизоляционного слоя. В данном типе озеленения используются засухоустойчивые, не требующие специального ухода, растения.

*Интенсивное озеленение* можно назвать «садом на крыше». Озеленение интенсивным способом подразумевает разведение любых декоративных кустарников и деревьев. Такой тип кровли требует постоянного мониторинга состояния строительных конструкций, материалов и специального ухода за растительностью.

В современном строительстве широко используют два основных способа устройства зеленых покрытий:

- посев семян газонных трав непосредственно в подготовленный почвенный субстрат;
- использование рулонного газона [5].

Поскольку «зеленые кровли» оказывают достаточно сложное воздействие на конструкции и структуру кровли, немаловажным фактором в их устройстве являются технология изготовления и производство строительных материалов. Одними из мировых лидеров на рынке «зеленых» кровель являются компании ZinCo, Protan, BauderGmbH&Co, Firestone и т.д. Компания ZinCo – новатор в области экстенсивного и интенсивного озеленения кровель и широко известна в Казахстане, благодаря компании EcoHouse, которая занимается поставкой инновационных экологичных материалов премиум-класса, соответствующих «зеленым» стандартам в строительстве.

Система устройства «зеленой» кровли состоит из шести основных компонентов:

1. Противокорневой слой: укладывается непосредственно на слой гидроизоляции, обеспечивая ее защиту от прорастания корней;
2. Защитный влагонакопительный слой: защищает гидроизоляцию от возможных механических повреждений и аккумулирует дополнительную влагу;
3. Дренажно-накопительный слой: накапливает оптимальное количество влаги, необходимой для обеспечения жизнедеятельности растений и регулирует отток воды;
4. Фильтрующий слой: обеспечивает фильтрацию воды, предотвращая попадание мелкодисперсных частиц субстрата в дренажно-накопительный элемент, защищая его от заиливания;
5. Слой грунта-субстрата, в который высаживаются растения;
6. Растительный слой (седумы, газон, многолетние растения, мелкий кустарник, деревья).

Зарубежный опыт показывает, что в настоящее время в мире существует множество жилых комплексов с развитой инфраструктурой, где применены «зеленые кровли» с экстенсивным или интенсивным озеленением. В качестве примера можно рассмотреть комплекс «Zorlucenter», который был построен в городе Стамбул (Турция) в 2013 году группой архитекторов EmreArolatArchitects и TabanlıoğluArchitects. Площадь озеленения крыши комплекса достигает 72000 кв. м, на которых высажено более 200 видов растений, 60000 кустарников высотой 30-90 сантиметров и 68 различных видов деревьев (рис. 1) [3].



Рис. 1. Многофункциональный жилой комплекс «Zorlucenter» г. Стамбул, Турция [3]

В Казахстане рынок МФЖК с применением зеленых технологий только начал развиваться и одним из ярких примеров является строящийся на левобережье реки Ишим в Астане комплекс «Талан Towers», который, возможно, станет первым в Казахстане «зеленым» сооружением, предусматривающим рациональное использование электроэнергии, воды и других ресурсов. Комплекс состоит из двух башен, соединенных трехэтажным стилобатом, на котором будет расположена «зеленая» кровля с декоративными растениями (рис. 2) [6].

Несмотря на высокую стоимость и значительные технические сложности, использование «зеленых» кровель в многофункциональных жилых комплексах стремительно развивается и начинает занимать особую строку в прайс-листах объектов недвижимости.

Если отвлечься от экономических и технических сложностей «зеленых кровель», анализ использования технологии последних при строительстве МФЖК позволяет сделать следующие выводы:

- «зеленые кровли» получают все большее распространение в городской застройке, особенно в крупных жилых и общественных комплексах, что позволяет признать это направление в качестве архитектурного тренда;
- финансовые и технические «инвестиции» в экономику Казахстана, ориентированность государства на устойчивое развитие всех систем жизнедеятельности способствуют расширенному использованию «зеленых технологий», в том числе и кровель, в проектировании новых МФЖК.



Рис. 2. Многофункциональный жилой комплекс «Talan Towers» г. Астана, Казахстан [6]

Таким образом, есть основания полагать, что в ближайшие годы «зеленые кровли» в архитектуре казахстанских городов могут стать востребованными в качестве элементов восстановления экологического баланса и архитектурно-художественного обогащения урбанизированной среды.

#### **Литература:**

1. Абдрасилова Г.С. Феномен сада в пространственной культуре Востока // Вестник КазГАСА. – 2013. – № 1(35). – С. 6-9.
2. Абдрасилова Г.С. Жилище в разные периоды развития архитектуры Казахстана // Вестник КазГАСА. – 2013. – № 4(50). – С. 7-14.
3. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыши жилых и общественных зданий и других искусственных оснований. – М., 2000.
4. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыши жилых и общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений. – М., 2001.

УДК 72:620.9(574)

Агзамов Д.Г., магистрант гр. МАрх-15(1)

Абдрасилова Г.С., науч. рук., доктор арх., акад. проф. ФА КазГАСА

### **СОВРЕМЕННЫЕ БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

*Статья посвящена анализу проблем развития агропромышленного комплекса (АПК) Казахстана. Предложены пути использования безотходных технологий и*

*возобновляемых источников энергии в архитектурном формировании объектов АПК.*

**Ключевые слова:** *безотходные технологии, возобновляемые источники энергии, агропромышленный комплекс, агропромышленная архитектура.*

*Мақалада Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенін (АӨК) дамыту мәселелері талданады. Агроөнеркәсіптік кешендегі объектілерін сәулеттік қалыптастыруда қалдықсыз технологиялар мен жаңартылатын энергия көздерін пайдалану жолдары ұсынылады.*

**Түйін сөздер:** *қалдықсыз технологиялар, жаңартылатын энергия, агроөнеркәсіптік кешен, агроөнеркәсіптік сәулет.*

*This article dedicated for the analysis of problem development of agro-industrial complex (AIC) of Kazakhstan. Provided the ways of the use of non-waste technologies and renewable energy sources in the architectural formation of AIC objects.*

**Keywords:** *non-waste technologies, renewable sources of energy, agro-industrial complex, agro-industrial architecture.*

Современные глобализационные процессы поставили человечество перед дилеммой: продолжать интенсивное использование существующих природных ресурсов или подняться на новый уровень освоения окружающей среды и ее компонентов. В полной мере это относится и к сфере производства, переработки, реализации продуктов питания – агропромышленности. Перед архитектурно-строительной отраслью стоит задача – формирование объектов агропромышленного комплекса (АПК) в соответствии с технологическими инновациями, экономическими условиями, потребностями населения [1, 2].

Используемые в агропромышленном производстве технологии, виды переработки сельхозпродукции, способы ее реализации – все эти процессы оказывают непосредственное влияние на формирование архитектуры аграрных предприятий, объединяемых в единый аграрно-промышленный комплекс. АПК – форма организации производства от добычи сырья до выпуска готовой продукции, система органически соединенных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, которые развиваются по единой программе и располагаются на определенном территориальном участке [3].

Агропромышленный комплекс имеет важное значение в экономике нашей страны, диктуя условия жизнедеятельности населения: около 70% всех предметов потребления на рынке страны Казахстана занимает сельскохозяйственное сырье [2].

В настоящее время аграрный сектор в Казахстане входит в число самых стремительно развивающихся секторов в СНГ: динамично растут показатели объемов экспорта хлопка и мяса, Казахстан входит в число 5 крупнейших стран, занимающихся экспортом зерна в мире [4].

Положительный темп роста растениеводства и животноводства в структуре валового производства сельского хозяйства, усиление доли пищевой промышленности, вклад инвестиций в основной капитал, рост числа субъектов в агропромышленном бизнесе способствовали благоприятной тенденции прогресса в аграрном секторе страны. В мире формируются новые тенденции аграрной политики и экономики, происходят региональные интеграционные процессы, изменяются глобальные климатические показатели на фоне возрастающей диспропорции по обеспеченности продуктами питания в разных странах; природные катаклизмы и гуманитарные катастрофы провоцируют голод в беднейших странах мира.

Казахстан официально вступил в Таможенный союз (ТС) и во Всемирную торговую организацию (ВТО) [5], углубляя свою интегрированность в мировые процессы, направленные на устойчивое развитие обеспечения жизнедеятельности населения мира на основе продовольственной безопасности и снабжения людей всеми необходимыми продуктами сельскохозяйственного производства.

В новой программе по развитию агропромышленного комплекса РК на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» акцентом является создание условий для улучшения конкурентоспособности субъектов АПК. Сейчас в Казахстане основное звено АПК составляет малопродуктивное сельское хозяйство, обладающее ярко выраженным сезонным, циклическим характером производства. В настоящее время и в скором будущем главными источниками жизнеобеспечения населения останутся животноводство и растениеводство; основная доля сельскохозяйственных продуктов не может быть ни воспроизведена в других отраслях, ни возмещена другими видами продовольствия. В связи с этим задача государства на современном этапе – подъем аграрной экономики на современный инновационный уровень. Эта задача не может быть успешно решена без материально-технического обеспечения отрасли, создания структуры аграрных предприятий различной типологии и функционального назначения.

Основным продуктом аграрного сектора нашей страны являются сырьевые товары; около 80% произведенной в Казахстане сельскохозяйственной продукции реализуется в виде переработанного сырья, которая имеет слабую конкурентоспособность. По сравнению с другими отраслями экономики, отрицательное влияние на конкурентоспособность аграрного сектора оказывают: высокая капиталоемкость, длительный срок окупаемости, низкая прибыльность, зависимость от природно-климатических условий [6]. Недостаток используемых технологий, мелкотоварность производства и низкая степень производительности отраслевого труда не позволяют вести производство сельского хозяйства на интенсивном уровне, соблюдать экологические требования, обеспечивать наиболее глубокое использование трудовых, материальных и других ресурсов. Данные факторы снижают конкурентоспособ-



ность аграрного сектора страны, что в условиях ТС и ВТО приведет к доминированию импорта продукции из-за рубежа и вытеснению производителей местного рынка сбыта. Развитие агропромышленного комплекса возможно только при условии обеспечения его инновационно-технологического роста.

Реализация задач, поставленных перед аграрным сектором Казахстана, невозможна без выработки архитектурно-строительной доктрины, направленной на формирование инновационных производящих и перерабатывающих предприятий и комплексов. В контексте этой доктрины роль архитекторов заключается в разработке проектов агропредприятий с учетом региональных и локальных сырьевых ресурсов районов Казахстана. При этом большое влияние на архитектуру объектов АПК будет оказывать использование в них возобновляемых источников энергии и безотходных технологий.

Ориентированность Казахстана на внедрение концепции «зеленой экономики» позволяет прогнозировать широкое использование указанных технологий в практике строительства.

Преимуществами внедрения инновационных технологий «зеленого строительства» для окружающей среды являются:

- внушительное уменьшение выбросов парниковых газов, загрязненных вод и мусора;
- расширение и защита биологического разнообразия и естественной среды обитания;
- сбережение природных ресурсов.

При этом экономические выгоды составляют:

- снижение энергопотребления на 25%;
- уменьшение затрат на электроэнергию по сравнению с традиционными сооружениями;
- сокращение на 30% потребления воды, уменьшение издержек на водоснабжение.

Преимуществами для здоровья людей и общества являются:

- обеспечение комфортными условиями работников предприятий и потребителей;
- сокращение степени загрязнений, распространяющихся в воде, почве и воздухе, и, как следствие, снижение нагрузки на окружающую среду.

Предприятия аграрного сектора являются затратными потребителями тепловой и электрической энергии. Государство ставит перед специалистами задачу использования возобновляемых источников энергии. Ее решение является условием подъема конкурентоспособности продукции в сфере рыночной экономики и эффективности производства сельского хозяйства.

В соответствии с Законом №165-IVPK «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» возобновляемыми следует считать:

- 1) Источники энергии, континуально возобновляемые благодаря естественно протекающим природным процессам:

- энергия ветра;
- энергия солнечного излучения;
- геотермальная энергия: тепло грунтовых вод, водоемов, рек; тепло грунта;
- гидродинамическая энергия воды для установок с мощностью до 35 МВт;

2) Антропогенные источники первичных энергоресурсов, используемые в качестве производства тепловой и электрической энергии:

- биогаз;
- биомасса;
- иное топливо из органических отходов [7].

Особое внимание уделяется в Казахстане использованию солнечной энергии: исследования специалистов показывают экономическую целесообразность ее эксплуатации в географических широтах нашей страны. По метеорологическим данным, в Казахстане в среднем 250 ясных дней в году, а с учетом ночей и облачности среднегодовой приток суточной солнечной энергии на земную поверхность составляет около  $4 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$ .

Уникальным видом возобновляемых источников, получаемых на предприятиях сельского хозяйства, является биомасса, отходы которой могут быть получены в птицеводстве и животноводстве, растениеводстве. Энергоносителями могут являться биомасса в непосредственном виде (солома, древесина и др.), используемая для энергопроизводства путем сжигания, или биогаз, вырабатываемый на основе анаэробного сбраживания.

Еще один фактор, влияющий на проектно-конструкторские решения объектов АПК, – использование безотходных технологий с развитием современного производства. Ускорение решения этой проблемы рассматривается как стратегическое направление в каждой отрасли производства, предполагающее рациональное использование природных ресурсов и коренное изменение отношения к окружающей среде.

Безотходная технология представляет собой такой метод производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в последовательном цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования (данное определение принято на семинаре ЕЭК ООН по малоотходной технологии (Ташкент, 1984 г.) [8]. При этом стабильное функционирование окружающей среды не подвергается вредным воздействиям.

Основными аналогами целесообразного подхода к малоотходным и безотходным сельскохозяйственным технологиям могут служить:

- утилизация навоза в животноводческих комплексах;
- безотходная переработка плодово-ягодной продукции;
- безотходная переработка картофеля на крахмало-початочных заводах;

- переработка на мясокомбинатах костей и крови животных на пищевые цели, получение высокосортного пищевого жира, костной муки;
- безотходные технологии переработки молока и сыроделия;
- использование биогазовых установок.

Биогазовая установка, являющаяся ярким примером безотходных материалов, перерабатывает органические отходы в тепло, биогаз и электроэнергию, углекислый газ, жидкие минеральные и твердые органические удобрения.

Для биогаза можно выделить два направления его использования. Цель первого направления – выработка тепловой и электрической энергии на основе газопоршневых установок энергогенерации, работающих с биогазом. Возможно использование тепловой и электрической энергии в качестве энергообеспечения биогазовых установок и ферм, обеспечивающих их сырьевым материалом. Второе направление нацелено на использование полученного продукта после удаления из биогаза углекислого газа, называемого биометаном, в качестве моторного топлива для транспорта сельского хозяйства, взамен традиционному жидкому топливу нефтяного происхождения [9].

Одним из последних примеров использования возобновляемых источников энергии в аграрной промышленности является агрополис в Бельгии, спроектированный в 2015 г. архитектурной группой MONOLABarchitects (рис. 1). Заказчик проекта VZW Boterakker планирует внедрить новые очистные технологии и устойчивые системы зеленого строительства. Проектом предусмотрено использование термальной энергии и сточных вод промышленности. По проекту территория в 40 га, располагающаяся в восточном направлении от деревни Кинруи, отводится для выращивания термальных растений, переработка которых сможет обеспечить энергией соседние поселения. Проект основывается на переходе от принципов агрополиса к продуктивной архитектуре, включающей в себя цикличную систему взаимодействия природы, сельского хозяйства, водной инфраструктуры и архитектуры.

Проектируемый агрополис будет положительно влиять на экологию, устойчивое развитие среды и промышленности.

Совершенствование и развитие возобновляемых источников энергии определяются необходимостью восполнения энергодефицита, решения мировых экологических проблем. Спрос на возобновляемые источники энергии в мире растет постоянно: они неисчерпаемы, экологически безопасны, они не зависят от мировых цен на энергоносители. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года предполагает увеличение доли возобновляемых источников энергии в общем объеме потребления электроэнергии до 1,5% к 2015 году, более 3% – к 2020 году [10].



Рис. 1. Проект агрополиса, Бельгия, 2015 [9]

Поскольку основные аграрные производства Казахстана расположены на достаточном расстоянии от городских поселений, необходимо рассматривать еще один вариант возобновляемых энергоисточников для сельского хозяйства – малые гидроэлектростанции, которые могут быть как в структуре расселения, так и в составе локальных комплексов агроустройств. Эти гидроэлектростанции работают на небольших реках без подпорных плотин. Их строительство будет способствовать усилению энергоэффективности экономики Казахстана: исследования экспертов показывают, что проектирование сооружений каскадов безопасных малых гидроэлектростанций на южно-казахстанских реках принесет значительный эффект.

Еще один актуальный вид возобновляемого источника энергии – ветроэнергетика. Значительными ветровыми ресурсами обладают районы Центрального, Северного, Юго-Восточного и Западного Казахстана, особенно Шелекский коридор и Джунгарские ворота, где средняя скорость ветра в год достигает до 7-9 м/с и 5-9 м/с соответственно, а также Форт-Шевченко, Аркалык и Астана.

В последнее время в Казахстане динамично развивается сектор солнечной энергетики: до 2020 года планируется значительную часть энергии вырабатывать на 13 ветроэлектростанциях и 4 солнечных электростанциях [10]. Все эти структурные изменения в энергообеспечении, несомненно, скажутся и на предприятиях АПК Казахстана, а также отразятся на архитектуре объектов.

Таким образом, можно сделать некоторые **выводы**:

- внедрение «зеленых технологий», использование в АПК возобновляемых источников энергии и безотходного производства благоприятно повлияют на повышение качества производства, переработку и реализацию сельхозпродукции, снабжение населения продуктами пищевой и легкой промышленности;

- развитие аграрного сектора невозможно без создания архитектурно-строительной концепции современных объектов, основанных на инновационных технологических и проектных методах, которые позволят преодолеть существующую инерцию в формировании и функционировании объемно-пространственной среды аграрных предприятий;

- использование современных безотходных технологий и возобновляемых источников энергии в агропромышленной архитектуре Казахстана – это назревшая необходимость, без которой невозможно реализовать развитие аграрной отрасли нашей страны и ее обеспечение соответствующим типологическим набором зданий и сооружений.

#### **Литература:**

1. Абдрасилова Г.С., Куандыков К. Архитектура агропромышленных комплексов как фактор экономического развития Республики Казахстан // Вестник КазГАСА. – 2015. – № 2 (56). – С. 6-12.
2. Абдрасилова Г.С., Куандыков К.А., Сексенбаев Е. Архитектура агропромышленных предприятий Казахстана как элемент системы обеспечения продовольственной безопасности // Сб. мат. междунар. научно-практ. конф. «Эко-технологии: актуальные проблемы архитектуры и градостроительства». – Алматы: КазГАСА, 2015. – С. 68-72.
3. Нурмаганбетов К.Р., Нурмаганбетов К.К. Основные приоритеты развития агропромышленного комплекса Казахстана // Вестник Науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – Астана, 2011. – № 2(73). – С. 26.
4. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы (Агробизнес — 2020). – Астана, 2012. – С. 97.
5. Сулейменов Ж.Ж. Управление аграрным сектором Казахстана в условиях рыночной экономики. – Алматы: Бастау, 2011. – С. 20.
6. Закон № 165-IV РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» от 04.06.2009 г.
7. Рудкова И.Ю., Волосова Е.В., Мазницына Л.В. Безотходные и малоотходные технологии. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013.
8. Падалко Л.П. Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК. – Мн., 2013.

УДК 94(35) «452.2»

Байтенов Э.М., доктор архитектуры, ассоциированный профессор КазГАСА

## НАБРОСОК К ПРОБЛЕМЕ НАСЛЕДОВАНИЯ ВЛАСТИ В ПЕРВОМ ТЮРКСКОМ КАГАНАТЕ

*Рассматривается версия, которая, возможно, внесет коррективы в порядок престолонаследия в первом Тюркском каганате.*

*Мақалада алғашқы Түрік қағанатындағы тақ мұрагерлігінің рет бойынша орналасуына түзетулер енгізу жайында мағлұматтарды қайта қарау мәселесі баяндалады.*

*The author considers a version, which might set up some corrections in the concept of the process of succession to the throne at the First Turk Kaganat.*

В китайских хрониках существует два варианта в вопросе наследования власти непосредственно после Бумына: в одном случае, это старший сын, в другом – младший брат. Практически все исследователи, писавшие о преемнике Бумына, считали, что им был его старший сын, а не младший брат (рис. 1), но, тем не менее, все-таки, ссылались на недостаточность источников по этому вопросу.

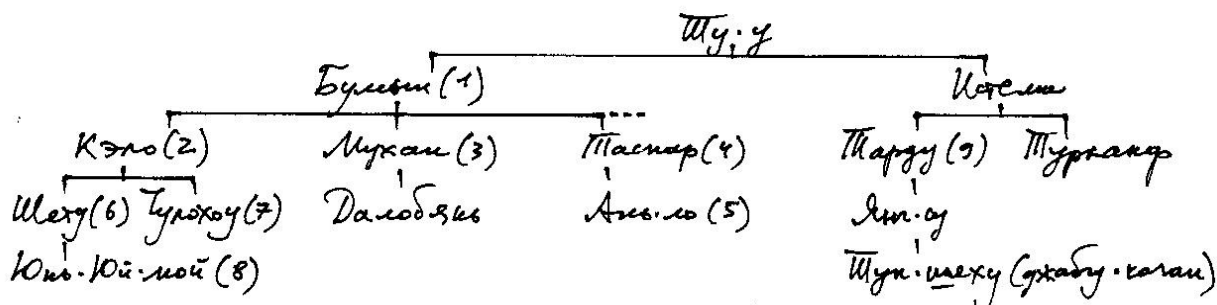


Рис.1. Общепринятая генеалогия первых древнетюркских каганов (цифрами обозначена очередность каганов).

Представляется, что решающим, в пользу принятия версии наследования Бумыну старшего сына, а не младшего брата было место в Суй шу, передававшее разговор Таспар-кагана со своим сыном Ань-ло, где первый говорил, что в тюркской империи со времен Мухан кагана, вопреки прежним традициям, власть стала передаваться не от отца к сыну, а от старшего брата к младшему. Такое нововведение, в частности, объясняют тем, что сын мог быть еще очень молод для вступления на трон или тем, что очередь, в которую выстраивались претенденты на каганство, была гарантией от сепаратистских настроений в среде близких родственников кагана. Ему вторит и

другой отрывок из разговора Чулохоу, младшего брата Ша-бо-люэ с его старшим сыном Юн-юй-люем, где Чулохоу говорил: «Мы тюрки от Му-кань кэ-хана времен, многие младшим братом заменяем старшего, обычных (худородных) людей определяем наследниками, забыли первых предков законы...» (перевод В.В. Тишина). Этот отрывок так же как будто бы свидетельствует об установившемся порядке передачи власти младшему брату (получается, сколько бы их не было) со времен Мухан кагана. Примечательно, кстати, то, что в обоих этих отрывках ничего не говорится о старших племянниках, то есть о сыновьях старших братьев \*, хотя именно этому и обязательно объяснение Таспаром своему сыну, почему он должен уклониться от власти в пользу Далобяня, старшего сына Мухана (своему же младшему брату Таспар, как следует из источников, передавать власть и не собирался). Можно подумать, что или тюрки могли считать племянников от старших братьев, как бы своими младшими братьями, или в китайскую хронику вкралась неточность в передаче родственных отношений в наследовании власти. В любом случае, эти материалы не вносят полной ясности в последовательность передачи власти у тюрков. Принято считать, что с самого начала в Первом тюркском каганате власть передавалась от отца к старшему сыну, но только до Мухан-кагана. Наверное, это основано на том, что после Бумына власть перешла к И-си-цзы - Кэ-ло, который в большинстве источников Чжоу шу (CS), Бэй ши (PS), Цзы-чжи-тун-цзянь (ТСТС) считается его старшим сыном, Бумын же также, как старший сын, наследовал своему отцу Ту-у\*\* (хотя это и было еще до возникновения каганата). Затем считается, что, начиная с Мухан кагана, «включается» лестница в виде передачи власти от старшего брата к младшему (старшему в роду) и каганами последовательно становятся второй сын Бумына Мухан (553 г.), а затем и третий сын Таспар (572 г.). Логично было бы предположить, что после Бумына верховным каганом мог бы быть избран и Истеми, прежде всего, как один из двух знаменитых основателей каганата и как старший в роду, а потому имевший супервысокий статус, что декларировалось в известной эпитафии даже полтора века спустя, в которой имена современных ему великих каганов, за исключением, конечно, Бумына, вообще не упоминались\*\*\*. Но самое интересное, что Истеми почему-то и сам не претендовал на этот высокий титул... Это как будто бы весомый аргумент в пользу передачи власти по прямой линии.

Представляется, что вопрос о наследовании Бумыну распадается, собственно, на два: главный из них – кто наследовал, сын (старший) или брат (младший). Второй же вопрос касается имен наследника – они, в зависимости от того считается ли он сыном или братом, различны. В версии со старшим сыном, имя его Кэ-ло или И-си-цзы, в варианте же с младшим братом А-и (И), но тут вообще есть сомнения – относится ли это имя вообще к человеку, сменившему Бумына (И. Эчеди). Как будто бы единственный случай, и то в позднем источнике Цзэ-фу-юань-гуй (ТФУК), когда имя младшего брата бы-

ло Кэ-ло, а не А-и. Кстати, источники, где сына Бумына называют А-и, нам неизвестны.

Как уже отмечалось, несмотря на расхожее мнение, что Бумыну унаследовал не сын, а младший брат, считается неточностью и не принимается во внимание, тем не менее, эти сведения находятся в лучших, как отмечала И.Эчеди, источниках о второй половине VI в. - в Бэй ши и в Суй шу (их она считает лучшими наряду с Чжоу шу и Бэй-чжи-шу), согласно которым Бумыну наследовал не сын, а младший брат под именем Аи\*\*\*\*. Тем более, что китайские хроники содержат сообщение, что властью якобы был обойден сын наследника Бумына - Шету, которая досталась его дяде, младшему брату отца - Мухан кагану. Хотя если предположить, что преемник Бумына А-и каган (вслед за Лю Мао-цаем и Эчеди допуская, что Аи (И), Кэ-ло и И-си-цзы, это могло быть одно лицо) приходился ему не сыном, а младшим братом (согласно Бэй ши и Суй шу) и после него право на престол имел не Истеми, а теперь уже старший сын Бумына Мухан-каган, а затем его младший (второй) брат Таспар и т.д., то возможно это является первым шагом к пониманию формы, которую обрела лествица в Первом каганате с самого начала (рис. 2). Если это так, то можно предположить, что тюрки Первого каганата, непосредственно с его основания, практиковали свой вариант лествицы, в котором переход власти должен был осуществляться от старшего брата не просто к младшему брату, а именно ко второму, после чего власть переходила по очередности к старшему сыну старшего брата, затем к его второму сыну и т.д. Третьи же братья на верховную власть вообще не имели права\*\*\*\*\*.

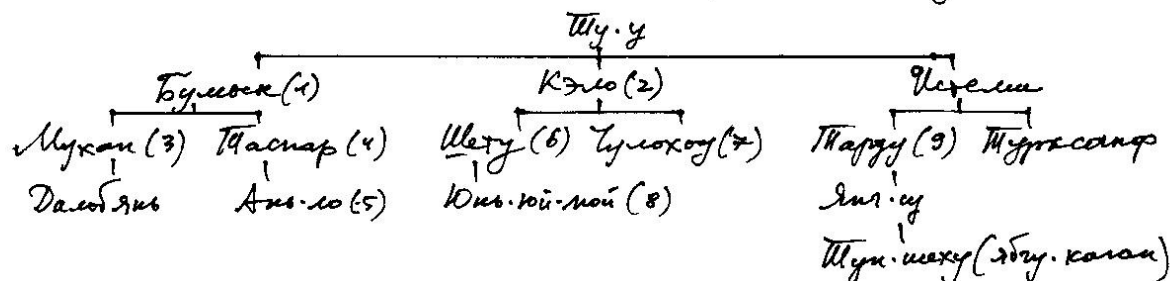


Рис. 2. Предлагаемая генеалогия первых древнетюркских каганов (цифрами обозначена очередность перехода власти).

Если исходить из предлагаемой нами схемы передачи власти, то нужно более внимательно отнестись к китайским хроникам, называющим преемником Бумына его младшего брата А-и (И). Тогда получается, что Истеми был не вторым братом Бумына, а как минимум третьим. И даже после ухода с арены этого второго брата (А-и) власть перешла не к Истеми, а как это и было положено к Мухан-кагану, старшему сыну Бумына. То есть, Истеми, как третий брат верховного кагана Бумына и не должен был стать верховным каганом, поэтому и не претендовал на этот титул. В плане значения имени Кэ-ло - И-си-цзы кагана, если он все-таки был не сыном, а как мы допускаем, младшим братом Бумына, вызывает интерес предположение Ф. Хирта, рас-



смастривавшего имя одного из хуннских правителей – «И-си-ги» не только как «ачи» - «старший брат, дядя» + афф., но и «являющийся младшим братом», как оправдание, как думал Ф. Хирт, узурпации (?) престола после старшего брата. Хотя говорить о языковой преемственности хунну и древних тюрков пока не представляется возможным, тем не менее, любопытной является попытка Ф. Хирта этимологизировать имя рассматриваемого древнетюркского И-си-цзы - И-си-ги (Ачиги) кагана как «каган, являющийся младшим братом», что созвучно нашему предположению насчет перехода власти после Бумына к его младшему брату. В этом плане любопытной является реконструкция Гумилевым одного из имен Мухан кагана - Сыгинь (Сы-цзинь), как «йе-гинь» (племянник, внук), которая считается неправильной. По нашей генеалогии власть от Кэ-ло к Мухан-кагану как раз и перешла легитимно только потому, что он был старшим племянником Кэ-ло (у казахов «жиен», то есть, племянником считается сын брата или внук от дочери, внук же от сына – «немере»).

Шету, старший сын Кэ-ло, в отличие от Истеми, совсем по другому относился к вопросу каганства, тем более, что, казалось бы, он, как представитель старшей ветви Ашина, имел все права на верховную власть, по крайней мере, после Таспара, так как, согласно общепринятой генеалогии, его отец был старшим братом не только Таспару, но и Мухану. Но почему-то его кандидатура первоначально даже и не рассматривалась (несмотря на воинскую доблесть, что, впрочем, было учтено позже), а законным наследником считался Далобянь сын младшего (второго) брата Кэ-ло - Мухан-кагана (по принятой генеалогии Мухан каган - второй сын Бумына после Кэ-ло, а потому и более низкий по статусу, чем Кэ-ло). Вопреки завещанию Таспара, Далобянь все-таки был обойден из-за низкого происхождения матери, но верховным каганом выбран был опять же не Шету, который должен был быть законным каганом, согласно установившейся к тому времени лестнице (если опять же, считать, что преемственность власти должна осуществляться от младшего брата, получившего ее от старшего, к старшему сыну последнего), а Ань-ло, сын Таспара, как считается младшего из трех первых известных сыновей Бумына. Таким образом, если следовать общепринятой генеалогии, то верховную власть Шету получил последним из старших внуков Бумына, несмотря на свое старшинство (о чем возможно намекает его заявление китайскому послу) и воинскую доблесть. Даже и в этом случае власть досталась ему не по праву, а благодаря тому, что Ань-ло не выдержав насмешек людей Далобяня, добровольно отказался от власти, после чего верховным каганом, как самый достойный, был выбран Шету. Почему власть досталась именно ему непонятно, упор как будто бы делается на его личные качества, но удальцов, наверное, хватало и без него, но не среди его «легитимных» братьев. Тот же Далобянь, несмотря на то, что китайские хроники всячески принижали его достоинства по сравнению с Шаболио, тем не менее, проявил более выдающиеся организаторские способности и не прибегни Шаболио к помощи ки-

тайцев, все могло бы кончиться для него гораздо хуже. Но не исключена возможность (если придерживаться предлагаемой нами генеалогии), что Шету был не только старшим по отцу, как он сам это декларировал, но и вообще, на момент принятия власти, старшим в роду. Но по общепринятой генеалогии, старшим в роду, если не по статусу, так по возрасту, скорее всего, должен был быть Тарду, старший сын Истеми, поскольку сыновей Бумына уже не было, а были лишь его внуки, двоюродные племянники Тарду. Но, опять же, непонятно, почему при передаче власти, как считается, его племяннику Шету, Тарду не претендовал на нее, хотя к 581 году каганат формально еще мог считаться одним целым и он был не только старшим из всех, но и гораздо более могущественным и заслуженным по сравнению с Шету. Таким образом, можно подумать, что Тарду останавливало то, что по существующей генеалогии, Шету как прямой потомок Бумына был выше его по статусу, но одно это обстоятельство не остановило его, когда он сам провозгласил себя каганом, хотя и на тот момент, конечно, были прямые потомки Бумына. Как показали дальнейшие события, отказ от претензий на верховную власть был продиктован вовсе не скромностью Тарду или нежеланием стать верховным каганом всех тюрков, которым он всеми правдами и неправдами впоследствии все-таки стал. Но, по нашей генеалогии, Шету мог быть не только выше Тарду по статусу, но будучи сыном старшего брата отца Тарду, мог быть ему старшим двоюродным братом. Тогда, исходя из нашего варианта лестницы и генеалогии, во-первых, ни тот ни другой не имели права на престол, во-вторых, объясняется, почему Тарду, имея перед собой человека и более высокого по статусу, и старшего по возрасту не претендовал на престол. Правда, в таком случае нужно объяснить, почему Тарду не стал претендовать на власть, когда она после Ша-бо-люэ перешла к его младшему брату Чулохоу, если только и тот не был старше по возрасту, чем Тарду, что, исходя из нашей генеалогии, по которой как Ша-бо-люэ, так и Чулохоу были сыновьями старшего брата, а Тарду младшего, вполне возможно. Быть может то, что Ша-бо-люэ был выбран каганом, не имея на то права, косвенно свидетельствует о том, что легитимных наследников по старшей линии просто не было, даже еще когда каганом выбирали Ань-ло, а отказ последнего от каганства выглядит, кроме всего прочего, поступком человека, раскаивающегося в том, что он нарушил отцовское завещание, направленное на соблюдение традиции престолонаследия, что и было, скорее всего, поводом для насмешек. Таким образом, если наша генеалогическая схема верна, то мы вынуждены констатировать, что специфическая тюркская лестница действовала как минимум с Бумына, но была подорвана уже прямым вмешательством Шету - Ша-бо-люэ кагана, согласно китайским хроникам, одного из самых вздорных и противоречивых каганов, недаром получившим такое прозвище в китайской историографии. Но, возможно, по иронии судьбы, с него же классический тюркский вариант лестницы на некоторое время опять и восстановился, хотя и сместился с линии старшего сына Бумына. Так уж совпало, что при-

мерно с этого времени, то есть, с нарушения лествицы, тюрки и китайцы поменялись ролями – достаточно сравнить почти полную зависимость китайских династий при правлении Мухана и Таспара (несмотря даже на приверженность последнего к буддизму), с одной стороны и практически пресмыкающегося перед китайцами на закате своего правления Шаболио (даже несмотря на отчаянные, но большей частью неудачные попытки войны с китайцами таких каганов как Тарду), с другой стороны.

Одним из звеньев в этой цепочке роковых совпадений после отказа от «лествицы Бумына» стало и самопровозглашение верховным каганом Тарду, приведшее к очередной смуте и окончательному распаду каганата. Не исключено, что Тарду, долгое время остававшийся в стороне от прямой линии наследования потомков Бумына, но учитывая прецедент с Ша-бо-люэ (кичившегося своим старшинством, хотя одно это не давало права на верховную власть), и сам стал претендовать на каганство, скорее всего, как старший в роду после Ша-бо-люэ (и, как мы не исключаем, после Чулохоу), и добился ее. Но, как было отмечено, по принятой генеалогии Тарду был старшим и тогда, когда верховным каганом после Таспара в обход лествицы стал его двоюродный племянник Шету, при этом, как отмечалось, Тарду никаких претензий на власть не предъявил. Не является ли это косвенным свидетельством того, что Шету все-таки был старше и по возрасту, и выше по статусу, чем Тарду? Такое вполне могло случиться, если придерживаться нашей генеалогии, согласно которой Шету был старшим сыном второго брата (после Бумына), в то время как Тарду был старшим сыном третьего брата. Не нужно также упускать из виду, что китайские источники, повествуя об ультиматуме Шету при сорванном им избрании Далобяня после смерти Таспара (581 г.), особо отметили, что был учтен «совершенный» возраст будущего Ша-бо-люэ кагана. Так что, не исключено, что по предложенной нами генеалогии, он по своему возрасту мог бы стать каганом даже и после своего дяди Мухана, младшего брата своего отца, за девять лет до этого (572 г.), пусть еще и молодым воином, но не имел на это права. Из истории тюрко-монгольских кочевников известны многочисленные случаи, подвигов в шестнадцатилетнем возрасте и даже ранее, например, Куль тегина. Тем не менее, по общепринятой генеалогии, до случая со своим младшим двоюродным братом Ань-ло (даже не от второго, а от третьего сына Бумына), Шету не претендовал на трон. Известны разные варианты лествицы, например у огузов власть передавалась по простому старшинству в роде, то есть у тюрков-огузов сохранился какой-то архаичный вариант лествицы, как, кстати, возможно, и титул «шаньюй» (Анри Кордье, 1903 г. по Э. Паркеру), который у правителей Ашина уже не использовался. Была своя лествичная система у русских князей, но лествичный институт передачи власти отработывался и гораздо раньше – у непосредственных предшественников Первого тюркского каганата жужаней и хунну. Последнее, конечно, было известно отцам-основателям Первого каганата, что и могло повлиять на выбор своего варианта лествицы.

Второй брат, наследовавший старшему хотя и был полноправным каганом, в отличие от европейского регента, но в то же время складывается впечатление, что он занимал трон лишь для того, чтобы передать верховную власть возмужавшему сыну старшего брата, не имея права на передачу власти по наследству по своей линии. Конечно, в такой ситуации, в идеале, на власть никак не могли претендовать не только его дети, но и ни третий, ни, тем более, последующие братья верховного кагана, как это и могло быть, по нашему мнению, с возникновением Первого каганата.

Известно, какую роль в древних культурах играло первородство, так, согласно еще Ветхому завету, исходу евреев предшествовала гибель первородных детей мужского пола не только у самих египтян, но и у их домашних животных. О важности первородства свидетельствует и библейский пример о том, как Исаак благословил Иакова вместо Исава, старшего из близнецов (первородство даже у близнецов!), для чего пришлось пойти на обман патриарха, который после раскрывшегося обмана уже не мог передать «обетование Божие» законному наследнику.

Представляется, что в Первом тюркском каганате была принята такая форма лестницы, во главу которой был поставлен принцип первородства и даже отступление в виде передачи власти второму брату, работало на это. Но, как это обычно и случается, идеальная схема работает только в начале, затем же живое содержание явления трансформируется под давлением объективных и субъективных обстоятельств. Говоря же о высоком статусе Истеми, нужно отметить, что он был не просто ябгу, но после Бумына стал обладателем титула Великого ябгу, что, вероятно, и вошло в его имя-титул, на разные лады произносившееся в греческих, персидских и арабских источниках. Он не только унаследовал от Бумына этот, еще не утративший своего высокого значения титул, принадлежавший еще его предку Ту-у, но лишенный возможности (как и его потомки) стать верховным каганом, в то же время стал наследником священного родового места тюрков – горы Актаг, как места первоначального обитания верховных правителей тюрков\*\*\*\*\* до выхода на мировую арену и до переноса их главной ставки в Монголию. Может быть, этот высокий титул и власть над огромными территориями, далеко выходящая за рамки второго лица, позволили для Истеми ввести титул «ябгу-каган» чаще всего с приставкой «Великий», первым обладателем которого и стал Истеми. Это отразилось в западных источниках – Синджибу каган, Силзибул каган и пр. Недаром первых правителей, сменивших Истеми, ябгу-каганами не называли, хотя такой титул возродился, начиная с «Великолепного» Тун джабгу кагана. Если мы и не можем говорить в древнетюркском престолонаследии о законе в современном понимании, то, будучи доказанной предлагаемая альтернативная схема, позволит говорить о конкретной древнетюркской специфике престолонаследия, когда ее вынужденное соблюдение приводило иногда к показным дипломатическим реверансам (Чулохоу - Юнь-юй-люй) или благородному соблюдению традиции (Бильге каган - Кюль-

тегин), а отступления от которой узаконивались или через дебаты, при этом оставляя недовольство, приводившее к смуте (Далобянь), или даже жестоко карались, несмотря на значительно удаленные по времени от сложения каганата события (Кюль-тегин).

В заключение мы можем лишь традиционно посетовать на отсутствие источников, которые помогли бы поставить не просто окончательную точку в разночтениях по поводу родства преемника Бумына, но, более того, окончательно определиться с порядком престолонаследования на заре рождения тюркской империи. Считая, что большинство исследователей, склоняющихся к тому, что наследником Бумына был старший сын, а не младший брат, скорее всего, ошибаться не может, тем не менее, в целях объективности мы сочли возможным более детально остановиться на считающейся априори ошибочной версии, а потому и получившей незаслуженно мало внимания. Кроме того, рассматривая последовательность передачи власти в Первом тюркском каганате через призму предлагаемого нами порядка престолонаследования, выстраиваемого в стройную схему, начиная с Бумына, мы вправе ожидать в первой меньше случайностей и потому можно будет внимательнее пристмотреться к противоречащим ей моментам в генеалогии и в передаче власти.

\*Весьма показателен момент, когда Таспар каган говорит своему сыну Ань-ло, что, несмотря на близость отца и сына, со времен Мухан кагана происходит передача власти от старшего брата к младшему, и что поэтому Ань-ло должен уклониться от власти в пользу Далобяня сына Мухан кагана, старшего брата Таспара, от которого он и сам унаследовал власть. Примечательно здесь то, что, говоря о передаче власти младшим братьям, Таспар каган, в то же время имеет в виду племянника своего старшего брата Мухана. И в то же время ничего не говорит о Шету, который по общепринятой версии является старшим сыном самого старшего брата, то есть Кэ-ло. \*\* То, что Тумын (Бумын) был старшим сыном Ту-у отмечается в Синь Тан шу (НТС), в Суй шу также упоминается Великий ябгу Ту-у, но только как предок тюрков, без уточнения характера родственных отношений с Бумыном. Передача власти Бумыну, даже если он и был сыном Ту-у, произошла до образования каганата. Возможно, это и не должно никак влиять на вопрос о лестничном наследовании, так как даже когда оно возникло в Первом каганате, это касалось в основном линии верховных каганов, в западном же крыле, характер наследования власти четко не выражен: после Великого ябгу Истеми, ставшего таковым после того, как Бумын стал каганом, власть принял Тарду, старший сын Истеми (к тому времени лестница уже существовала, но неизвестно, были ли у Истеми младшие братья), затем же, его младший брат Турксанф не унаследовал власть после Тарду хотя бы даже над западными территориями (политический «долгожитель» Тарду, мог и пережить своего младшего брата, да и правление Тарду закончилось трагически).

\*\*\*Впрочем, необходимо отметить, что в надписи согдийским письмом и на согдийском языке на Бугутской стеле (кон. VI в.) упоминается Бумын и некоторые другие каганы, но как будто бы нет Истеми. Возможно это потому, что в той надписи речь идет только о линии восточных каганов. Кстати, в Бугутской стеле наряду с Мухан каганом упомянут некий Махан тегин, С.Г.Кляшторный не исключает, что это мог быть будущий Таспар каган, мы также поддерживаем это мнение.

\*\*\*\*О том, что преемником Или кагана (Бумына) был старший сын, говорится в Чжоу шу, Бэй ши и в следующей за ними хронике ТСТС, а то, что это был его младший брат, отмечается в Суй шу и опять же в Бэй ши. Таким образом, по-существу, сведения о сыне и младшем брате как преемнике Бумына практически равноценны (необходимо, вслед за Эчеди, еще раз под этим углом зрения сопоставить цитаты из китайских хроник). Более того, те же сведения о младшем брате как наследнике Бумына приводятся в хронике ТФҮК, хотя и поздней. Интересно, что если в Суй шу и Бэй ши младший брат носит имя А-и (И), то в ТФҮК он И-си-цзы (Кэ-ло), то есть имеет тоже имя, что и сын в Чжоу шу и Бэй ши.

\*\*\*\*\*Преемник Бумына, как бы его ни называли, правил очень недолго, около полугода и, наверное, потому был плохо известен китайцам. Согласно Эчеди, китайцев не интересовала тюркская история и отрывочные исторические сведения, попавшие в хроники, были по большей части «побочным эффектом». В докладах китайских чиновников содержались только актуальные на данный момент сведения, непосредственно касавшиеся Китая, наверное, поэтому, во-первых, ушедший уже в мир иной преемник Бумына, запомнившийся в основном очередной победой над жужанями и тем, что его сын Шету был обойден властью, удостоился лишь краткого упоминания (в отличие, например, от его преемника Мухан кагана, правившего около двадцати лет), во-вторых, скорее всего, он уже не интересовал китайцев настолько, чтобы уточнять подробности, связанные с его родством, если даже в одной и той же хронике Бэй ши приводятся два взаимоисключающих варианта наследника Или-кагана - и сына и младшего брата, притом с разными именами. Тем более, что до объединения Китая в единое государство династией Суй (589 г.), каждым из мелких государств, имевших одновременно и дружественные и враждебные отношения с тюрками, писались свои хроники, объединенные затем в единую китайскую историю того периода.

\*\*\*\*\*Ср., например, казахский обычай, согласно которому отцовский дом – «карашанырак», доставался в наследство младшему сыну. Окончательно не решен вопрос о местонахождении алтайской прародины тюрков, из китайских хроник известно только, что она могла быть в южных предгорьях Алтая, а византийские послы сообщали о ставке первых западных каганов на горе Эктаг (Эктел), что, по их мнению, означало «Золотая гора» («золотой»). Гора Актаг, где обитали первые каганы, локализуется то в Монгольском Алтае, то в Семиречье. Если говорить о Монгольском Алтае, то его действительно

можно считать южными предгорьями Алтая, но после перенесения центра каганата в Монголию, гора Актаг осталась у западных каганов, граница которых с восточными была западнее основной территории Монгольского Алтая. К тому же, как известно, тюрки, будучи вассалами жужаней, добывали железо, но на территории Монголии, насколько нам известно, за исключением двух бедных месторождений на севере и одного на западе, железной руды нет. Можно, конечно, считать, что и этого было достаточно, но жужани специально поселили тюрков для добычи железной руды, следовательно, туда, где это легко было сделать. Кроме того, тюрки как кочевой народ должны были занимать обширную территорию, поэтому, если их переселили специально с целью выплавки железа, то залежи железной руды должны были быть распространены на обширной территории, для задействования как можно большего количества тюрков. Кроме этого, оружием нужно было обеспечивать десятки, если не сотни тысяч воинов. При этом более западные предгорья Южного Алтая включают богатые месторождения качественной железной руды. Если же думать, что гора Актаг находилась в Жетысу, то это не совпадает с китайскими источниками по поводу размещения тюрков в Южном Алтае, кроме того, известно, что византийские послы были у Истеми, а затем и у Тарду в теплое время года, то есть, скорее всего, на джайляу, в таком случае зимняя ставка первых каганов (а по-существу, центр каганата) должна была быть еще южнее, что тем более сомнительно, если считать, что Актаг была в Семиречье. Другое дело, что через несколько поколений ставки западнотюркских каганов действительно находились в Семиречье, как например, Мынбулак или Суяб.

В связи с вышеизложенным, возможно, не стоит отказываться и от «промежуточного» варианта - отдаленных южных предгорий Алтая, включающих в том числе и хребет Тарбагатай. В 2008-2009 гг. в местности Кергентас на веренице из вертикально установленных камней и направленных к востоку от каменного кургана с обломками кирпичей (тип памятника, характерный для древних тюрков), нами были обнаружены три короткие надписи (рис. 3, 4) – две письменностью брахми (1, 3) и одна бактрийская (2). Надписи 1 и 3 состоят из двух слов, второе слово каждой из них читается «каган»/«каjan» (прочитал Д. Мауэ, Германия, этот ученый уделил большое внимание надписям и оказал помощь в их анализе), последнее же слово в бактрийской, состоящей из четырех сильно разрушенных строчек, «шауо» – «король» (Н.Симс-Вильямс, Великобритания), что, собственно, может соответствовать слову «каган» надписей на брахми. Мною были также учтены консультации проф. Фалька (Германия), проф. М.И Воробьевой-Десятовской (С-Петербург, Россия), проф. Карасима (Япония). Первое слово в надписи 1 общими усилиями (с Д. Мауэ) было прочитано как «дарпу» (и предполагалось, что это имя), первое же слово надписи 3 расшифровке не поддавалось, хотя, на мой взгляд, определенное сходство с первым словом надписи 1 имеется. Я думаю, что в обеих надписях на брахми, согласно алфавиту Лоре Зандер (туркестанский

вариант брахми), написано одно и то же – «джабгу каган», при этом, в обеих надписях необычное произношение этого титула. В первом приближении можно думать, что в надписи 1, это «dao/deo ru ka gan». В надписи 2 ясности гораздо меньше – первый знак (3h), возможно, ретрофлексивный слог "ḍ ha", знак 3j, напоминает знак 1c - "ru"("phu"?) первой надписи, но, возможно, под влиянием знака 3i приобретает окончание rü (что, может быть, как-то соотносится с оканчивающимся на "o" словами, бактрийской надписи 2 (выполненной на том же камне), непонятен знак 3k, может быть, составляющий лигатуру со знаком 3j. Кстати, на стеле с надписью 1, справа от надписи изображена личина с явным буддийским содержанием (третий глаз).

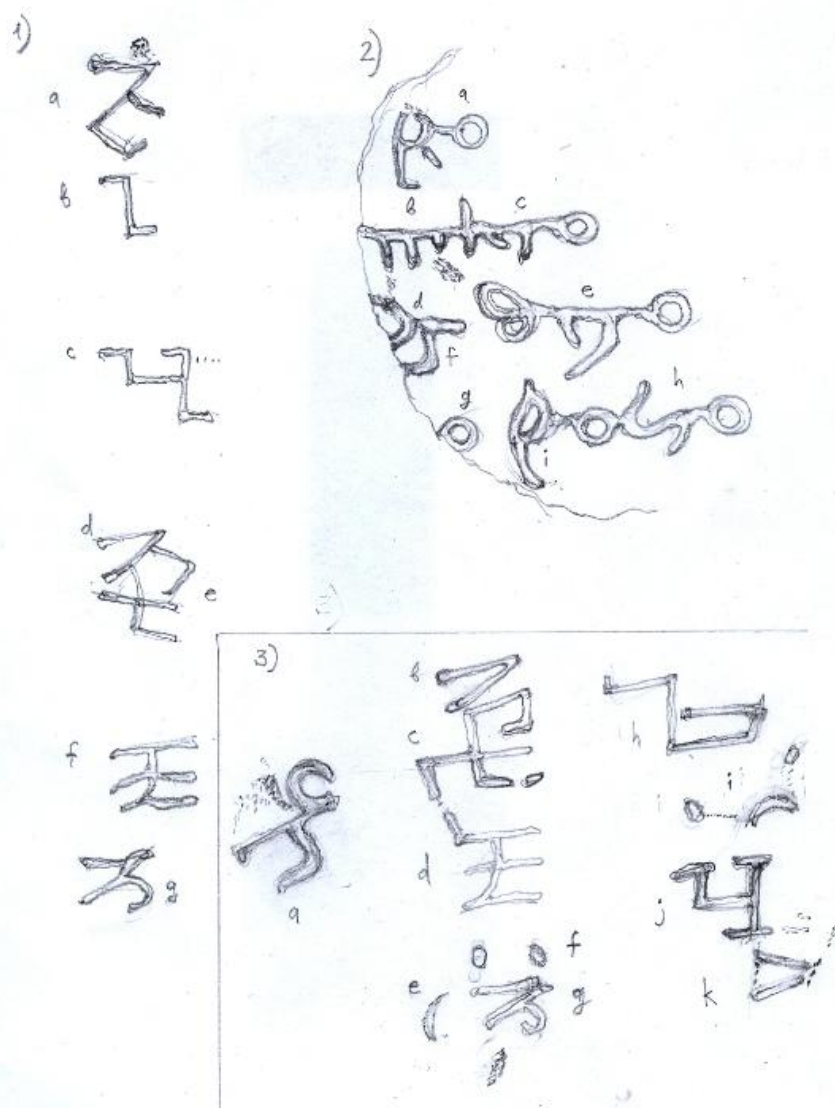


Рис. 3. Прорисовка надписей

Надписи на брахми известны в древнетюркское время только на стелах первых каганов (Бугутская стела, кон. VI в., Кюс-толгой) еще до введения руники и если наше предлагаемое содержание надписей подтвердится, то, ско-



рее всего, памятник был построен в честь одного из первых джабгу-каганов, не исключена возможность, что им мог быть Тун-джабгу каган, на правление которого пришелся расцвет Западно-тюркского каганата или даже Истеми, один из основателей каганата. Во всяком случае, это была героическая личность даже по канонам древних тюрков – вереница из камней тянется на расстояние около тысячи трехсот метров. Оба эти персонажа из первых западно-тюркских правителей, в первую очередь, соответствуют масштабу памятника. Предположение по поводу Тун-джабгу кагана может быть не лишним основанием, если письменность брахми еще использовалась в монументальных памятниках тюрков в 30-е гг. VII в. (в г. Куча она была), в этом отношении многое будет также зависеть от датировки стел в Кюс-толгой. Летняя ставка Тун-джабгу кагана была в Мынбулаке к югу от Тараза, но, учитывая, что он погиб во время переворота, памятник мог быть поставлен в старом родовом месте, Истеми же, скорее всего, всю жизнь провел в окрестностях Актаг (одна из ставок). В то же время, Тун-джабгу, по-видимому, последний джабгу-каган, который мог быть еще связан с родовыми местами первых каганов, поскольку принимал активное участие в делах своего деда Тарду, наследника этих мест. Вариант прочтения надписей с предположением о Тарду кагане, выдвигавшийся нами ранее, в связи с новым прочтением отпадает, окончательную точку в содержании надписей и принадлежности памятника, возможно, поставят дальнейшие комплексные исследования.

Тарбагатайский хребет сложен в основном из осадочных и иных пород, имеющих преимущественно мрачный коричневатый оттенок, на фоне которого резко выделяется величественная гора Акшаулы (рис. 5) из белого известняка, расположенная в западных отрогах хребта. Эта местность и в раннем средневековье могла иметь стратегическое значение, здесь пересекались караванный путь из Джунгарии, проходивший вдоль расположенного в широтном направлении хребта Тарбагатай и меридиональный путь, соединявший Семиречье с долиной Иртыша. Эта местность была обжита еще с древности, об этом свидетельствуют многочисленные памятники культуры. Обилие водных источников, обширные межгорные долины могли служить хорошим джайлю для первых каганов. В местности Жуалы (Таскошар) нами обнаружены выбитые на одном камне петроглифы в виде стилизованных изображений змеи и козла (рис. 6), возможно, являющиеся тамгами. Тамги «змея» («дракон») и «козел» были у правящих родов древних тюрков. В надписи на брахми (3) плохо сохранившийся знак За, может быть тамгой, по стилю напоминающей тамгу (верхняя левая часть) на монетах Чачского оазиса первых правителей Западного каганата, но значительно более простой (рис. 7). Кстати, западная часть хребта, называвшаяся Кара-Гучур (В.В. Бартольд), чем-то заинтересовала Тамерлана, который, согласно «Зафар-намэ», в одном из карательных походов поднялся на Кара-Гучур и затем провел в той местности несколько дней для откорма лошадей и раздела военной добычи. В настоящее время в западной части Тарбагатай под названием Каракожур из-

вестна гора (ближе к центру хребта), а также река с таким названием берет начало с северного склона Акшатау. Бросается в глаза несоответствие Эктаг (Эктел) византийских послов – «Белая гора» и перевода ими этого названия как «Золотые горы». Если прикладывать эту ситуацию к Тарбагатаю, то можно предположить, что название Эктаг относилось к конкретной белой горе и ее ближайшим окрестностям (например, к Акшаулы), а «Золотые горы», в целом, ко всему хребту, к тому же расположенному в широтном направлении, что отмечалось послами. В китайских летописях есть названия «золотых гор», относящихся к горным системам от Джунгарского Алатау до Алтая - Гинь я шань, Гинь вэй шань, Цзинь-шань. И если последнее название, за редким исключением, связано с Алтаем, то остальные названия, исследователи (Н.Я. Бичурин, Н.А. Аристов, В.Е. Грумм-Гржимайло и др.) относили то к Джунгарскому Алатау, то к Барлыку. Кстати, Тарбагатай также упоминался исследователями в этом «золотом поясе». В Тарбагатае золотоносной является кора выветривания, золото есть и в кварцевых жилах.

Согласно китайским хроникам (Чжоу шу), каган водил знать в пещеру предков, чтобы принести жертву, жертвоприношение также проводилось в средней декаде пятого месяца (чаще всего, это, июнь, возможно жертвоприношение было как-то связано с днем летнего солнцестояния) на реке Тамир; в 400-500 ли к западу от постоянного местопребывания кагана у горы Дуциньшань находилась священная гора Бо-ден-нин-ли (по Э. Паркеру-Путенгри), на вершине которой «нет ни деревьев, ни растений». В Тарбагатае немало мест, которые могли иметь культовое значение у древних тюрков, так, известно урочище с названием Тарбагатай-Тенгри, храм каганско-княжеского типа (рис. 8), открытый нами в 2008 г. в местности Елеке сазы, в северных окрестностях знаменитой горы Тазтау (Тастау), пещера Аулиеунгур (рис. 9) с шириной «входа» около тридцати метров. Тазтау – красивая гора с голой каменистой вершиной, особо выделяемая путешественниками и воспетая поэтами самая высокая в Тарбагатае (рис. 10). В девятнадцатом веке весь Тарбагатайский хребет даже назывался по названию этой горы «Ташдева», «Таштава» (Н.Я. Бичурин). В предгорьях хребта Саур (горная система Саур-Тарбагатай) есть речка Темирсу, несколько севернее, в южных предгорьях Алтая также известна река Темир-каба.

Автор, не будучи профессиональным тюркологом, много раз обращался за консультациями к специалистам, за что им очень благодарен, в случае достойного оформления этого материала все они будут отмечены в окончательной редакции статьи, где также будет приведена и вся библиография.



Рис. 4. Надписи 1 (на брахми) и 2 (бактрийская)

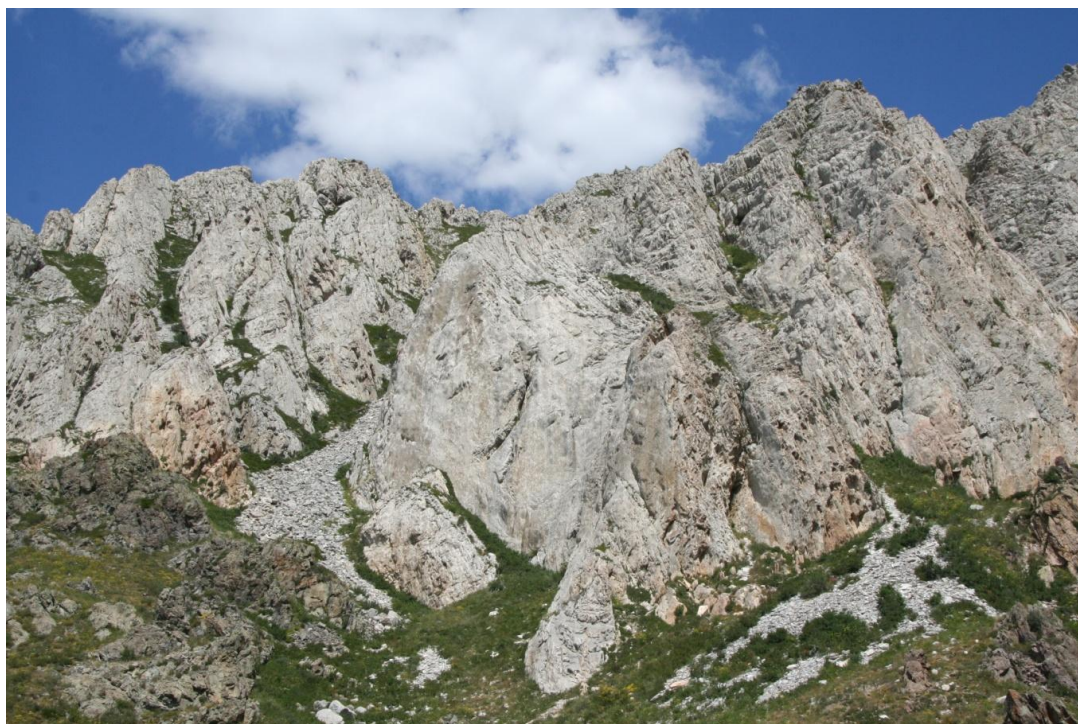


Рис. 5. Гора Акшаулы. Западные отроги хребта Тарбагатай



Рис. 6. Стилизованное изображение змеи и козла, местность Жуалы (Таскошар).  
Западный Тарбагатай.

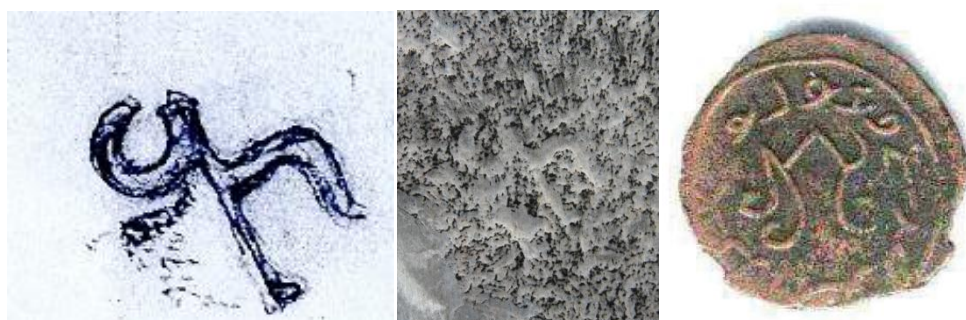


Рис. 7. Тамга (?) в надписи брахми №3, прорисовка и эстамп; тамга на монете правителей  
Западно-тюркского каганата (период «ябгуйства»), по Г. Бабаярову



Рис. 8. Храм каганско-княжеского типа древнетюркского времени.  
Урочище Елеке сазы, северные окрестности г. Тазтау, хребет Тарбагатай



Рис. 9. Пещера Аулие-унгур. Хребет Тарбагатай

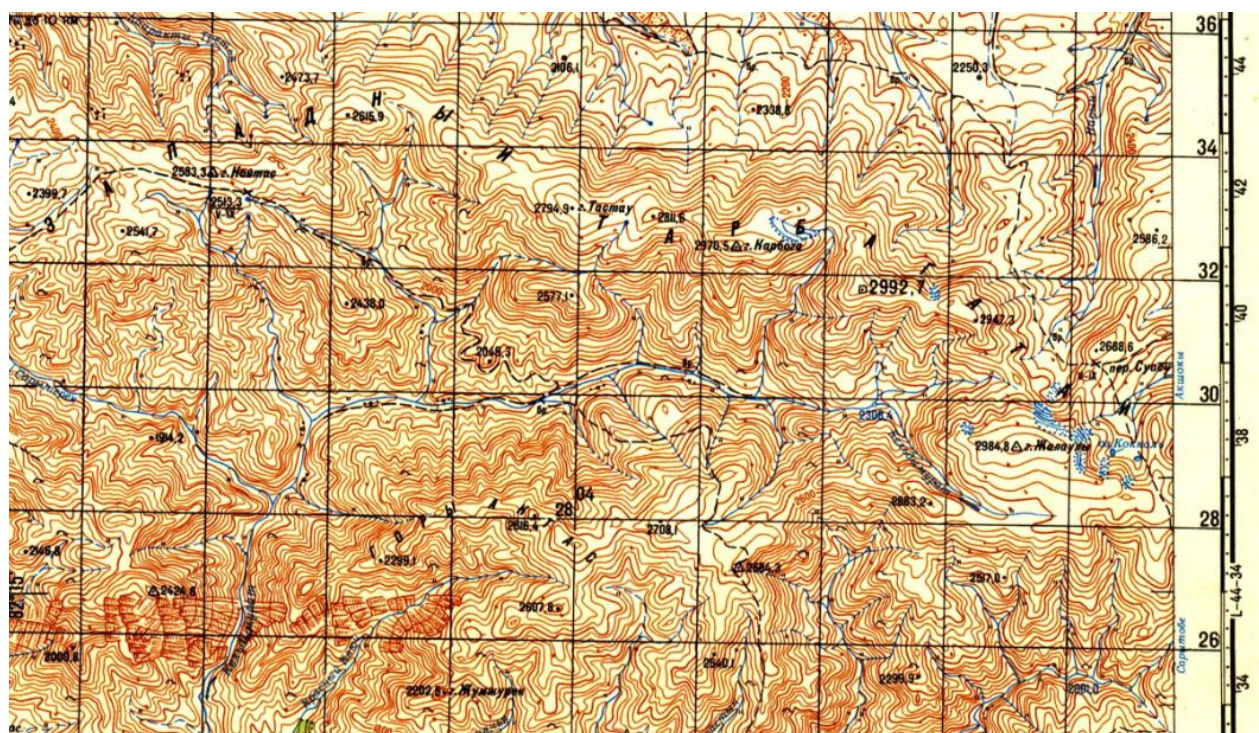


Рис. 10. Гора Тазгау, 2992 м.

УДК 728.84

**Зиятдинов З.З.**, главный архитектор города Пензы, канд. арх., ПГУАС

## МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ТРАФИК КО ВТОРЫМ ЖИЛИЩАМ

*Наблюдается усиление транспортных потоков жителей северных районов ко вторым жилищам на морском побережье в южных широтах. Растет интенсивность движения на федеральных автотрассах и величина пассажиропотока на железных дорогах, возрастает авиационная подвижность.*

**Ключевые слова:** второе жилище, дачи, транспортные потоки.

*Оңтүстік ендіктердегі теңіз жағалауындағы екінші тұрғын үйге деген солтүстік аймақ тұрғындарының көлік ағынының күшейюі байқалады. Федералдық автомобиль жолдарында қозғалыс қарқындылығы және темір жолдарында жолаушылар легінің көлемі және авиациялық жылжымалығы өсті*

**Түйін сөздер:** екінші тұрғын үй, саяжай, көлік ағыны.

*There has been increasing transport flows of people from Northern areas to second homes on the coast in southern latitudes. The growing intensity of movement on Federal highways and the amount of passenger traffic on the Railways increased the mobility of aircraft.*

**Keywords:** second home, dacha, traffic flows.

В последние десятилетия во многих странах мира наблюдается интенсивное развитие второго жилища: реконструированные и вновь возведенные односемейные дома и квартиры вне поселений основного проживания для пребывания в свободное время с рекреационными целями и для занятий садоводством и огородничеством. На сегодняшний день в мире функционируют более 420 млн вторых жилищ [1; 17]. В России более 70% населения имеют загородные дома: жилые строения на садовых и дачных участках, односемейные дома с приусадебными участками в селах и малых городах, коттеджи в современных дачных поселках [2; 3; 4].

Развитие второго жилища приводит к обострению транспортных проблем в силу появления автомобилепотоков от мест основного проживания горожан к принадлежащим им вторым жилищам. Интенсивность этих потоков может быть весьма значительной и достигать в период массовых поездок за город нескольких тысяч транспортных единиц в час.

Современный уровень транспортного обеспечения позволяет жителям северных районов приобретать вторые жилища на морском побережье в южных широтах. Возникает межрегиональная возвратная, оборотная, во многих случаях регулярно-ритмическая, миграция жителей на территории страны за счет переезда жителей одних областей в другие, где расположены их вторые жилища. Эта миграция носит неорганизованный, стихийно-индивидуальный

характер. Меняется подвижность населения, идет количественно-качественный рост передвижений населения.

Растет интенсивность движения на федеральных автотрассах и величина пассажиропотока на железных дорогах, возрастает авиационная подвижность.

Выполненные натурные обследования показали, что в случае расположения поселков вторых жилищ последовательно вдоль одной автомагистрали, интенсивность автомобилепотоков возрастает с приближением к городской территории и на участке магистрали от границы города до первого, ближайшего к городу, поселка вторых жилищ является наибольшей. По расчетам для города с населением 100 тыс. жителей и 100% долей многоэтажной жилой застройки, большинство жителей которой имеют загородные дома, интенсивность транспортного потока к поселкам вторых жилищ может превышать 4000 транспортных единиц в час. В городах с высокой долей многоквартирных домов интенсивность автомобилепотоков к поселкам вторых жилищ в часы пик, когда основная масса владельцев загородных домов выезжает на загородные участки, является доминирующей среди остальных транспортных потоков. Это, например, город Чайковский Пермской области с 90% долей многоэтажного жилья. Поэтому в таких городах улицы, по которым направлены потоки, фактически являются одними из главных транспортных артерий. В случаях, когда транспорт ко вторым жилищам идет в направлениях, не предусмотренных генпланом, нарушается соответствие между проектной «Схемой организации транспортной инфраструктуры города» и формированием реальной улично-дорожной системы. Это влечет цепную реакцию не учтенных проектной документацией изменений и, в конечном счете, к нереализуемости генплана.

В период дачного сезона до 15% владельцев вторых жилищ, число которых со временем возрастает, предпочитают проживать во втором жилище постоянно в течение нескольких недель и совершают поездки к местам приложения труда на личном транспорте [2; 9; 10; 11]. Таким образом возникает еще одно направление потоков, которое также влияет на развитие транспортной сети города.

С появлением новых поселков вторых жилищ с большим количеством участков скачкообразно возрастает интенсивность движения на вылетных магистралях. Во многих случаях это приводит к появлению транспортных пробок, например, таких, как многокилометровая пробка в Тольятти при выезде по пятницам вечером из города через плотину Жигулевской ГЭС. Требуется расширение существующей проезжей части и устройство многоуровневых развязок в местах пересечений магистралей.

Обостряющиеся с развитием второго жилища транспортные проблемы характерны не только для России, но и для таких стран с наибольшим трафиком ко вторым жилищам, как Швейцария, Финляндия, Австрия, Швеция, Норвегия, Испания, Китай и многие другие. Для рассмотрения явления в

международном аспекте обратимся к опыту Швейцарии и Финляндии, где по рассматриваемой проблеме имеются научные публикации [15; 16].

В отчете Федеральной службы пространственного развития Швейцарии (Bundesamt für Raumentwicklung) о микропереписи транспортных передвижений граждан страны за 2005 год приводятся данные об интенсивности транспортных потоков между первыми и вторыми жилищами. Потоки с рекреационными целями между местами расположения вторых жилищ и местами основного проживания их владельцев пересекают территорию Швейцарии как в направлении запад-восток, так и в направлении север-юг. На ряде федеральных межселенных автомагистралей интенсивность автомобилепотоков, совершаемых с рекреационными целями от первых жилищ ко вторым жилищам и обратно, составляет в среднем 1,5-2 тыс. и может достигать 3-3,5 тыс. автомобилей в час, особенно в дни массового посещения второго жилища, например, по пятницам после окончания рабочего дня или в субботные дни. Потоки такой интенсивности требуют соответствующего уровня развития инженерно-транспортной инфраструктуры: необходимо строительство новых и реконструкция и ремонт существующих автомагистралей и транспортных сооружений и возведение объектов придорожного сервиса (АЗС, СТО, гостиниц, автостоянок, объектов общественного питания и т.д.). Идентичная ситуация наблюдается в Австрии, Германии, Дании, Норвегии, Финляндии, Швеции и ряде других государств [5; 8; 12; 13; 14].

Согласно подготовленному в 2001 году международной туристской организацией отчету «Spain – Residential Tourism Statistics» («Испания – статистика туризма»), на территории Испании ежегодно совершаются не менее 128 млн поездок с туристическими целями, включая поездки на автомобильном, железнодорожном, водном и воздушном транспорте. Из них 64%, что составляет 82 млн, приходится на поездки во вторые жилища, в том числе около 32 млн – на автомобильном транспорте. Такое число поездок соответствует достаточно высокой интенсивности потоков, которую можно рассчитать, исходя из следующих данных:

1. Совокупное число поездок, совершаемое членами одной семьи в течение года во второе жилище и обратно, примем равным 100;
2. Число часов наиболее вероятного движения во вторые жилища в течение суток – 12 единиц;
3. Количество основных федеральных магистралей движения потоков к поселкам вторых жилищ – 20 шт.

Расчетная интенсивность автомобилепотоков составит:

$$32000000 : 100 : 12 : 20 = 1333 \text{ авто/час.}$$

По данным австрийских исследователей, в таких государствах Европы, как Швейцария, Австрия, Чехия, Германия доля транспортных передвижений с целью для во время отпуска и в свободное время, включая поездки во вторые жилища как во внутреннем, так и во внешнем туризме составляет треть



место по величине, уступая лишь числу передвижений с трудовыми и культурно-бытовыми целями [5; 6; 7; 8].

Для расчета интенсивности внутрироссийских межрегиональных потоков ко вторым жилищам, расположенным вне региона проживания нами использована статистическая информация от МПР (Межрегиональное партнерство риэлторов) об объемах междугородних сделках по купле-продаже жилья с дифференциацией по целям приобретения, типам, местоположению покупаемой недвижимости и районам проживания покупателей. Обработка этой информации в контексте изложенных выше данных о режиме функционирования второго жилища позволяет констатировать, что в Российской Федерации наиболее интенсивные потоки ко вторым жилищам в масштабе общегосударственной системы расселения наблюдаются летом в период отпусков. По автотрассам М-4 «Дон» и М-15 «Волга» жители Московской и других областей Центрального, Северо-Западного, Поволжского и Южного округов выезжают в свои вторые жилища, расположенные в Краснодарском крае, в Крыму и Абхазии на побережье Черного моря. Величина потоков по этим направлениям достигает 150 автомобилей в час и растет по мере приближения к цели поездки. Потоки меньшей интенсивности – до 70 автомобилей в час – отмечены в юго-восточном и восточном направлениях к Волге, на Урал и к Байкалу.

На федеральных трассах в сторону запада – в Украину, Белоруссию, Прибалтику и в страны Западной Европы (Болгарию, Испанию, Грецию) во вторые жилища на побережье Черного, Балтийского и Средиземного морей фиксируются потоки до 50 автомобилей в час. В северном направлении из Петербурга и прилегающих областей, из Москвы, в находящиеся на территории Финляндии вторые жилища потоки имеют при пересечении государственной границы интенсивность 50 – 120 автомобилей в час. Таким образом, в России также развиваются трансрегиональные передвижения владельцев, которые жили по всей территории страны, особенно в регионах с высокой плотностью населения. При этом чем крупнее поселение, тем выше интенсивность и больше направлений трансгосударственных, трансрегиональных и трансобластных потоков, связанных с развитием второго жилища и направленных от и к этому поселению.

Перманентная территориально-пространственная экспансия второго жилища требует все более интенсивного транспортного обеспечения и тем самым оказывает существенное и все более возрастающее влияние на формирование транспортной инфраструктуры градостроительных систем разных уровней.

#### *Литература:*

1. Зиятдинов З.З. *Градостроительные проблемы развития второго жилища // Академический вестник УралНИИПроект РААСН. – 2014. – № 1. – С. 25-27.*

2. Зиятдинов З.З. Влияние второго жилища на формирование транспортных систем // *Академический вестник УралНИИПроект РААСН*. – 2014. – №2. – С. 46-53.
3. Махрова А.Г., Кириллов П.Л. Сезонная пульсация расселения в Московской агломерации под влиянием дачной и трудовой маятниковой миграции: подходы к изучению и оценка // *Региональные исследования*. – 2015. – № 1 (47). – С. 117 – 125.
4. Трейвиш А.И. «Дачеведение» как наука о втором доме на западе и в России // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. – 2014. – № 4. – С. 22-32. DOI:10.15356/0373-2444-2014-4-22-32.
5. Farstad M., Rye J. F. *Second Home Owners, Locals and Their Perspectives on Rural Development* // *Journal of Rural Studies*, v30, Apr 2013. Pp. 41-51.
6. Velvin J., Kvikstad T. M., Drag E., & Krogh E. (). *The impact of second home tourism on local economic development in rural areas in Norway* // *Tourism Economics*. 2013. No 19(3). Pp. 689-705. doi: 10.5367/te.2013.0216
7. Higgins M. *Buying a Second Home First* // *The New York Times*. Sept. 11, 2015.
8. Anabestani A. *Effects of second home tourism on rural settlements development in Iran (case study: Shirin-Dareh Region)* // *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*. 2014. Vol. 8 Iss: 1, Pp. 58-73.
9. Зиятдинов З.З. Градостроительная тенденция: несколько вторых жилищ у одной семьи // *Академический вестник УралНИИПроект РААСН*. – 2015. – № 4. – С. 14-18.
10. Махрова А.Г. Особенности стадийного развития московской агломерации // *Вестник Московского университета. Серия 5. География*. – 2014. – № 4. – С. 10-16.
11. *Международные рекомендации по статистике туризма, 2008 год* // ООН, Департамент по экономическим и социальным вопросам. Статистический отдел. Методологические исследования. Серия М № 83/ Rev.1. Мадрид и Нью-Йорк, 2010. 168 с.
12. Marcouiller D. W., Gartner W. F., Chraca A. *Recreational Homes and Planning in Gateway Communities: University of Wisconsin – Madison. Department of Urban and Regional Planning* // *Working Paper 13-2*. March 8, 2013. 40 Pp.
13. Caldwell M. *Dacha Idylls. Living Organically in Russia's Countryside* // Berkeley. Los Angeles. – L.: University of California Press, 2011. – 200 p.
14. Strandell A. C. Hall M. *Impact of the residential environment on second home use in Finland – Testing the compensation hypothesis* // *Landscape and Urban Planning*. Volume 133, January 2015, Pp. 12-23.
15. Зиятдинов З.З. Анализ классификаций второго жилища // З. З. Зиятдинов // *Градостроительство*. – 2014. – № 1. – С. 45-52.
16. Зиятдинов З. З. Градостроительная классификация второго жилища // *Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура*. Вып. № 2 (38). – 2015. – С. 131-142.
17. Зиятдинов З.З. Определение понятия «второе жилище» // *Академический вестник УралНИИПроект РААСН*. – 2015. – № 1. – С. 51-55.

УДК 711

Зиятдинов Т.З., архитектор, ПГУАС

## КРЕАТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО В СТРУКТУРЕ ГОРОДА

*Дано понятие креативных пространств в структуре города. На примере Пензы выделены креативные пространства и даны принципы их организации. Получен вывод о росте уровня креативности общественных центров.*

**Ключевые слова:** креатив, творчество, пространство, город.

*Қала құрылымындағы жасампаздық кеңістік ұғымы берілген. Пенза қаласының мысалында жасампаздық кеңістіктері белгіленіп, оларды ұйымдастыру қағидалары берілген.*

*Қоғамдық орталықтардың жасампаздық деңгейінің өсуі жайлы қорытынды жасалынды.*

**Түйін сөздер:** жасампаздық, шығармашылық, кеңістік, қаласы.

*Given the notion of creative spaces in the city structure. On the example of Penza dedicated creative space and given the principles of their organization. The resulting conclusion about the growth of creativity level community centres.*

**Keywords:** creativity, art space, city.

В последние десятилетия в России наблюдается рост потребности в зданиях и комплексах, называемых креативными пространствами, которые ориентированы на привлечение творческого сообщества и реализацию всевозможных арт-замыслов (лофты, зоны коворкинга, арт-территории и т.д.) [1; 2].

Представления о креативных пространствах находятся в настоящее время в стадии формирования: отсутствует однозначное определение креативных пространств и не определены принципы их проектирования [2]. Поэтому изучение формирования обозначенных объектов в структуре города является актуальным. Изучение производится на примере крупного города Пензы с населением 515 тыс. человек.

Методика исследований включает:

1. Натурные обследования территории города;
2. Графоаналитическое рассмотрение проектных и картографических материалов с применением ГИС-технологий, изучение спутниковых карт и материалов фото- и видеосъемки, выполненной квадрокоптерами;
3. Интервьюирование экспертов по заранее подготовленному опросному листу. Всего было опрошено 17 экспертов, в качестве которых выступили представители администрации города Пензы, преподаватели, включая кандидатов наук, ПГУАС, руководители проектных организаций города, известные общественные деятели Пензы;
4. Социологический анкетный опрос жителей. В результате опроса было обработано 236 анкет с ответами на поставленных 24 вопроса.

Результаты исследований. В настоящее время в структуре города можно выделить в качестве креативных пространств следующие участки.

- Фонтанная площадь между улицами Московская и Кирова.
- Расположенная смежно с фонтанной площадью пешеходная часть улицы Московской, где в результате строительства доминирующего в застройке объема Спасского собора сформировался архитектурный ансамбль.
- Многофункциональный общественно-гостиничный комплекс «Чистые пруды», который состоит из 6 функциональных зон, которые не имеют четко обозначенных границ и по мере необходимости (в соответствии с конкретными задачами, поставленными на определенный период) могут трансформироваться друг в друга полностью либо частично. Каждая зона включает несколько зданий, сооружений и открытых площадок.

Зона креативного продуцирования: 1. Скульптурный парк «Легенда» под открытым небом, где расположены 327 скульптур (по состоянию на 10.11.2014), на площадке с рельефом, понижающимся по направлению к прудам; 2. Созданный под руководством японского мастера (с участием студентов ПГУАС) сад камней с искусственными скалами и системой фонтанов и водопадов (в составе скульптурного парка); 3. Мастерские скульпторов с надлежащими оборудованием и условиями для творческой работы по созданию скульптурных, живописных и графических произведений; 4. Галерея современного искусства «Арт-Пенза» с экспозицией из произведений изобразительного искусства и современной скульптуры; 5. Картинная галерея в интерьерах помещений гостиницы и мастерских; 6. Конференцзал для проведения образовательных семинаров, мастер-классов, фестивалей творчества, семейных тренингов, консультаций и т.д.; 7. Мастерская-студия народных промыслов и ремесел: изготовление абашевской игрушки, плетеной мебели, расписной глиняной посуды, резьба по дереву и т.д.; 8. Макетная мастерская для творчества скульпторов и практики студентов творческих профессий [2].

- Набережная реки Суры в центральной части города, где организуются торжественные массовые мероприятия.
- Набережная реки Суры в районе города-спутника.
- Территория сквера на ул. Славы.
- Пруд в районе гостиницы «Ласточка».

Анализ архитектурно-планировочной структуры и функционирования изучаемых объектов позволил выявить следующие принципы организации креативных пространств в структуре города:

- эксклюзивность, неповторимость, уникальность архитектурно-художественных решений каждого креативного пространства, разнохарактерность и стилевое разнообразие их композиций;
- поддержание высокого уровня интереса жителей города за счет разнообразия презентуемых мероприятий;
- перформанс, т.е. участие и взаимодействие в проводимых мероприятиях зрителей и организаторов, возможность посетителям наблюдать за работой мастеров (изготовление скульптуры, картин, исполнением музыкаль-

ных произведением, вокальные исполнения и т.д.) и дискутировать с ними, ощущая тем самым причастность к творческому процессу;

- динамизм пространств, действий, мероприятий за счет инновационных нововведений; наличие стационарных и мобильно-трансформируемых экспозиций, постоянное их дополнение и обновление;
- синергичность пространственной экспозиции за счет взаимосвязей произведений с окружающим пространством и с другими композициями.

Креативное пространство для сохранения креативности должно постоянно развиваться. Развитие само по себе является одной из составляющих креатива, и, возможно, главным содержательным компонентом. Его отсутствие означает застой, который антагонистичен творческому началу. Развитие может проявляться в различной степени и в разных формах: количественные или качественные изменения, обогащение содержания или функционального наполнения, перманентные изменения видов и типов явлений и процессов, происходящих в креативном пространстве [3].

В 2018 году в России пройдет чемпионат мира по футболу. Ожидается приезд спортсменов и обслуживающих их спортивных служащих, болельщиков. Пенза выбрана в качестве города, где будет тренировочная база одной из команд. Для повышения имиджа города, совершенствования его архитектурно-художественного облика планируется реконструкция набережной реки Суры, которая располагается в центральной части города. Планируется формирование знаковой гостевой зоны, сфокусированной на набережной, которая условно трактуется как набережная торжеств. Знаково-гостевое пространство служит для жителей Пензы, гостей города и для болельщиков чемпионата мира 2018 года [4].

В результате проведенного методом мозговых штурмов анализа архитектурно-планировочной структуры Пензы предложено включить в знаково-гостевую зону города две основные пешеходные оси Пензы: ось север-юг представлена улицей Московская, ось запад-восток – улицей Пушкина.

Проезжую часть по ул. Злобина необходимо трассировать восточнее в санитарно-защитной зоне железной дороги, что позволит раскрыть правобережное пространство Суры между Бакунинским и подвешенными мостами на водное зеркало реки и тем самым повысить инвестиционную привлекательность площадки.

С востока обозначенная зона охватывает территорию от дворца молодежи в сторону исторического центра Пензы, далее подключается пространство новой Юбилейной площади, бульвар по ул. Пушкина, площадь Ленина и ул. Славы с раскрытием на набережную и водное зеркало Суры.

В северной части зона включает принимающее гостей города пространство привокзальной площади, и, в южном направлении, сквер им. Ф.Э. Дзержинского, скверы между улицами Октябрьская и Суворова, Суворова и Бакунина, пространство улиц Московской и Гладкова севернее улицы Пушкина и территорию ул. Московской южнее ул. Пушкина до советской площади с доминирующим в застройке объемом Спасского собора.

В территорию знаково-гостевой зоны вливаются знаковые для Пензы улица Ключевского и, через пространство улицы Лермонтова, олимпийская аллея на Западной поляне.

Для использования развитой инфраструктуры общественного обслуживания на ул. Московской посетителями набережной организуются дополнительные пешеходные связи между ул. Московской и пространством набережной реки Суры. В качестве таких связей маркируются существующие тротуары по улицам Лермонтова, Карла Маркса, Либерсона, Кураева, Горького, Пушкина, Суворова, а также планируются новые пешеходные дорожки и аллеи в существующей застройке между улицей Московской и набережной.

Новые и существующие пешеходные коммуникации оснащаются арт-акцентами и реализуемыми с аукционов площадками для освоения бизнесом, что повысит инвестиционную привлекательность знаково-гостевой зоны и будет способствовать дополнительному притоку посетителей и усилению интенсивности функционирования пространства.

Все планируемые по созданию знакового пространства работы проэтированы:

- первый этап (ближайший период) – 2015-2018 годы;
- второй этап (среднесрочная перспектива) – 2018-2023 годы;
- третий этап (обозримая перспектива) – 2023-2030 годы.

Объемы работ первого этапа строительства определены с учетом минимальных объемов финансирования, кратких сроков выполнения работ и включают следующие СМР:

1. Расширение тротуаров по ул. Урицкого вдоль набережной;
2. Создание «зоны движения» – пешеходная аллея вдоль Суры;
3. Развитие «зоны созерцания» – прогулочная дорожка со скамейками, беседками;
4. Организация прибрежной зоны – шезлонги, скамьи, спуски к воде, площадки для загорания;
5. Размещение дизайнерски оформленных навесов на опорах для укрытия от дождя на двух площадках в районе Бакунинского и подвесного мостов. Одновременно эти навесы служат остановками, откуда людей перевозит водное такси на противоположный берег (где имеются центры притяжения: пристань и быстровозводимый сборно-разборный бассейн, кафе);
6. Передвижная сцена на воде в форме овала – сконструированная за счет простых недорогих решений;
7. На время чемпионата мира планируется в районе Бакунинского моста размещение пивбара для болельщиков, который впоследствии переоборудуется в детское кафе;
8. В районе подвесного моста – организация площадки для минифутбола на время ЧМ 2018 года;
9. Вдоль берега и с мостов – светомузыкальные фонтаны.

На втором этапе развития знаково-гостевой зоны планируется ее насыщение арт-объектами с целью увеличения потока посетителей и повышения тем самым уровня инвест-привлекательности территории.

Определяются конкретные локации площадок для бизнеса с заданным диапазоном функционального наполнения: торговля, общепит, досугово-развлекательные, спортивные, культурно-познавательные функции и т.д.

Площадки реализуются предпринимателям с аукционов.

Детальное проектирование объектов осуществляется по заданиям на проектирование от бизнесменов в соответствии с градпланами, правилами землепользования и застройки и местными нормативами градостроительного проектирования г. Пензы.

На третьем этапе намечается расширение набережной в южном направлении вдоль улицы Салтыкова-Щедрина на участке между Казанским и Свердловским мостами, где наблюдается постоянный рост интенсивности пешеходного движения.

Здесь с поверхности огибающего остров Пески левого рукава реки Суры и с тротуаров вдоль автомагистрали открываются прекрасные виды на прибрежный рельеф с выразительной застройкой, представленной наряду с прочими зданиями тремя православными храмами и двумя монастырями. Золотые купола и неповторимый силуэт застройки создают уникальный ландшафт, который следует трактовать в качестве подлежащего охране объекта архитектурно-исторического наследия.

В настоящее время наблюдается тенденция креативизации пространств крупных общественных и торгово-развлекательных центров с целью увеличения потока посетителей и за счет этого получения максимально возможной прибыли. Креатив привносится за счет дополнения основных, утилитарных, функций (торговля) дополнительными притягательными функциями, такими, как физкультура и спорт (например, ледовый каток на верхнем этаже торгового центра), кинотеатры, театральные представления, праздничные мероприятия и т.д.

#### *Литература:*

1. Суховская Д. Н. Реализация творческого потенциала населения через креативные пространства города: лофты, зоны коворкинга, арт-территории [Текст] / Д. Н. Суховская // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 650-652.
2. Зиятдинов Т.З. Креативное пространство «Чистые пруды» // Вопросы планировки и застройки городов: Материалы XXII международной научно-практической конференции / под ред. проф. Ю.В. Круглова, доц. В.С. Глухова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – С. 38-45.
3. Лапина Е.Г. Формула новой архитектуры – динамика пространства // Вестник МГСУ – М.: МГСУ, № 1, 2012.
4. Зиятдинов З.З. Градостроительные проблемы развития второго жилища // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2014. – № 1. – С. 25-27.

УДК 721.05/052(574)

**Мурзагалиева Э.Т.**, магистр искусствовед. наук, асс. проф. ФА, КазГАСА, Алматы

## ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНОГО ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗБАРЬЕРНОЙ СРЕДЫ

*В статье раскрываются проблемы окружающего пространства, обеспечивающего качество среды пребывания и передвижения маломобильных групп населения (МГН).*

**Ключевые слова:** безбарьерная архитектурная среда, маломобильные группы населения, инвалиды.

*Мақалада мүмкіндіктері шектеулі топтарының қозғалысын және өмір сүретін ортаның сапасын қамтамасыз ететін қоршаған ортаның мәселелері қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** кедергісіз сәулеттік орта, халықтың шағын мобильді топтары, мүгедектер.

*The problems of surrounding space, providing quality of environment for persons with reduced of mobility are considered in the article.*

**Keywords:** architectural barrier-free environment, persons with reduced mobility, disabled persons.

Инвалидность воздвигает перед человеком непреодолимые препятствия и помехи, являющиеся привычными для здорового человека, барьеры, ограничивающие его свободу, это:

- физическое ограничение, или изоляция инвалида в самостоятельном передвижении и/или ориентации в пространстве, обусловленными физическими и/или сенсорными, интеллектуально-психическими недостатками;
- социально-трудовое ограничение в доступе к рабочим местам;
- пространственно-средовое ограничение в безопасной ориентации в среде, свободном пребывании и передвижении и самообслуживании;
- информационное ограничение как в получении информации, так и предоставлении обществу реальной картины об инвалидах);
- эмоциональное ограничение, проявляющееся в недоброжелательном взаимоотношении инвалидов с окружающими.

В комплексе эти ограничения затрудняют процесс социальной реабилитации и интеграции инвалидов в общество здоровых людей. Изоляция физически ограниченных людей вследствие этих барьеров ведет к их обиде и непониманию, агрессии, озлобленности, конфликтности. И эта проблема не только самих инвалидов, но и их семей, знакомых, одноклассников и коллег, т.е. общества, где они находятся. Решение этой проблемы требует новых ре-



шений в совершенствовании пространственной среды для людей с физическими ограничениями.

Формирование «безбарьерного» пространства обеспечивается:

- созданием для маломобильных граждан возможностей беспрепятственного входа/выхода, пребывания и перемещения внутри зданий и сооружений и на их территории;
- безопасностью путей движения (в том числе эвакуационных и путей спасения), а также мест проживания, обслуживания и приложения труда;
- удобством и комфортом среды жизнедеятельности для всех групп населения, в том числе и маломобильных граждан.

Особые требования при формировании среды обитания МГН предъявляются:

- к земельным участкам в инфраструктуре города;
- к помещениям и их элементам, местам обслуживания маломобильных групп населения в общественных зданиях, местам приложения труда и отдыха;
- к местам проживания.

Современные общества цивилизованных стран характеризуются стремлением обеспечения равных возможностей для всех своих граждан и совершенствования качества их жизни. Анализируя зарубежный опыт организации безбарьерной среды, можно сделать вывод, что современные общества стран Европы, США, Австралии, а также Японии характеризуются стремлением создания равных возможностей для всех граждан, совершенствования качества жизни всех. Например, общественный центр населенного пункта Гамперн в Австрии (арх. Dworschak-Muhlbachler) является доступной для всех жителей (рис. 1) [1]. Различные покрытия поверхности без каких-либо перепадов уровней делят площадь на различные зоны с помощью тактильных и информационных информаторов, позволяющих передвижение без преград и барьеров. Благоустройство рекреационных зон с местами для отдыха, экраном для кинотеатра под открытым небом и водяными составляющими всей композиции образуют гуманное окружающее пространство для человека, независимо от его физических возможностей.

В этом же центре находится здание **Общества музыкантов** с большими панорамными окнами, шумоизоляционными наружными стенами и приглашающим входом под деревянным козырьком, к которому ведет пандус с требуемым уклоном для безопасного передвижения кресла-коляски. Внутренняя структура постройки также представляет собой безбарьерную среду для МГН.

Примером доступной инфраструктуры общественных зданий и сооружений является школа (Contiweg High School) в Вене (арх. Monica Anna Klenovec) [1]. Трехсекционное здание школы с атриумом и библиотекой, размещенными в центре сооружения формирует архитектурную уникальность сооружения (рис. 2).

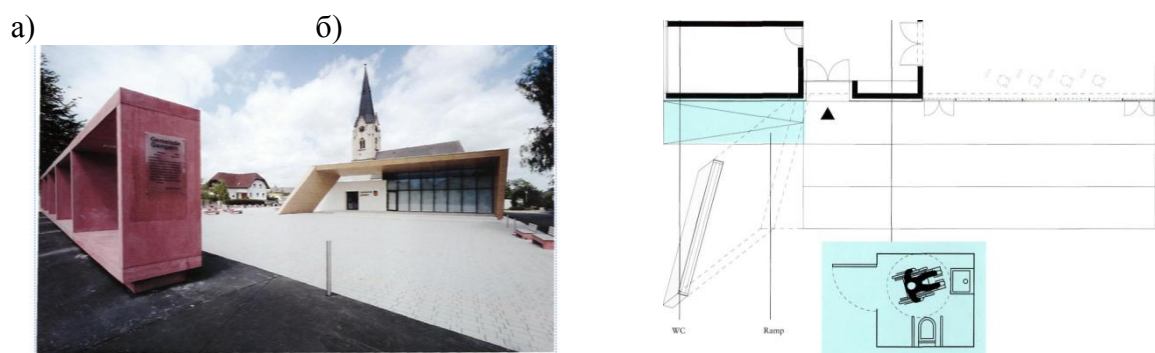


Рис. 1 – а) Общественный центр Гамперн с видом на здание Общества музыкантов.  
 б) Фрагмент плана здания Общества музыкантов.

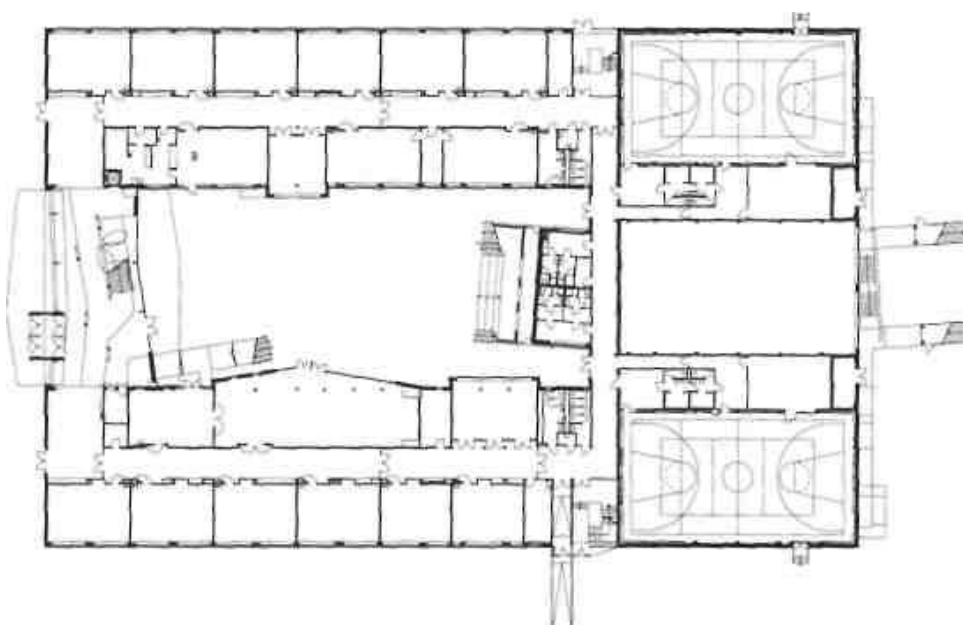


Рис. 2. Школа в г. Вене (Австрия). Вид главного входа, план.

Мосты атриума связывают два крыла учебных зон. Функциональное зонирование школы решено таким образом, чтобы безбарьерный маршрут

сквозь этих секций начинался и заканчивался в одном пункте одновременно, обеспечивая краткий доступ во все необходимые зоны.

Рекреационные зоны для отдыха в широких коридорах являются местами для общения во время перерывов. Также безбарьерную среду здания школы формируют следующие архитектурные средства и элементы: тактильная информационная система для ориентации в пространстве; места для автомобилей, перевозящих инвалидов недалеко от главного входа; цветовые информаторы в виде маркировок начала и конца лестниц; беспороговые дверные проемы во всем здании; пандусы; специализированные санузлы для инвалидов на всех этажах; безбарьерные душевые в раздевалках гимнастических залов и др. Контрастные цвета, простое четкое планировочное решение, тактильные информаторы, удобные пандусы обеспечивают комфортное и безопасное пребывание и передвижение всем ученикам школы.

Беспрепятственная среда для проживания обеспечивает МГН комфорт и безопасность их жизни и здоровью и способствует их самообслуживанию. Такая безбарьерная среда для инвалида, передвигающегося в кресле-коляске, организована в жилом доме в Германии (в горной местности Swabian Alb). Дом простой формы с террасами и большими окнами рассчитан для двух семей, проживающих на разных уровнях. На первом этаже, откуда можно спуститься или подняться на вместительном лифте, к главному входу дома ведет широкий пандус. Все помещения обеих квартир отвечают принципам безбарьерности, это: беспороговые дверные проемы, обустройство санузлов и кухонных зон, обилие света, большие террасы, автоматизированные открывания дверей, а также необходимые габариты пространств для маневрирования кресла-коляски.

Сейчас организация безбарьерной инфраструктуры архитектурных объектов является уже обязательной составляющей новых проектов и построек за рубежом. Это видно в проекте нового стадиона Бордо, строившийся специально для игр ЕВРО-2016 и открывший в мае 2015 г. (арх. Herzog & de Meuron) [2], где предусмотрена доступная среда для инвалидов (подъемные устройства, санузлы, специально отведенные места для размещения кресел-колясок) на трибунах (рис. 3).

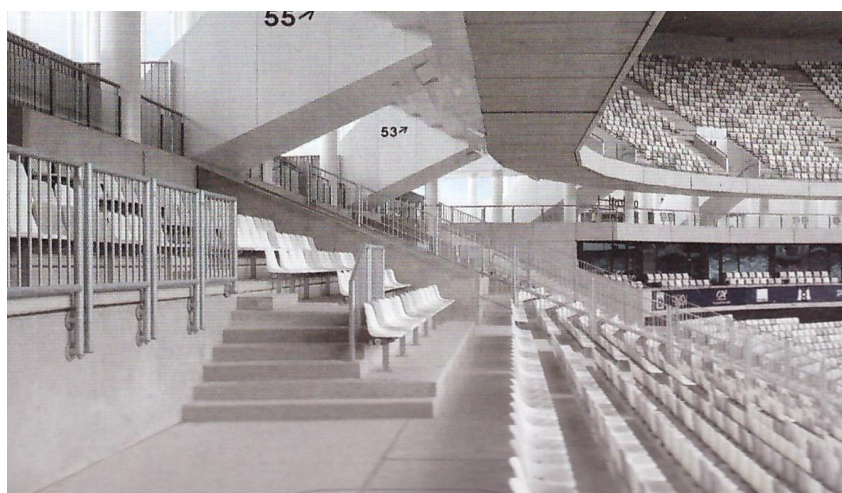


Рис. 3. Трибуны нового стадиона Бордо, Франция

Инфраструктура нового гостевого центра на винокурне Wild Turkey в штате Кентукки (рис. 4) (De Leon@Primmer Architecture Workshop) организована таким образом, что посетители с физическими ограничениями могут беспрепятственно передвигаться по удобному пандусу из дегустационного зала в выставочную или учебную зоны [3].

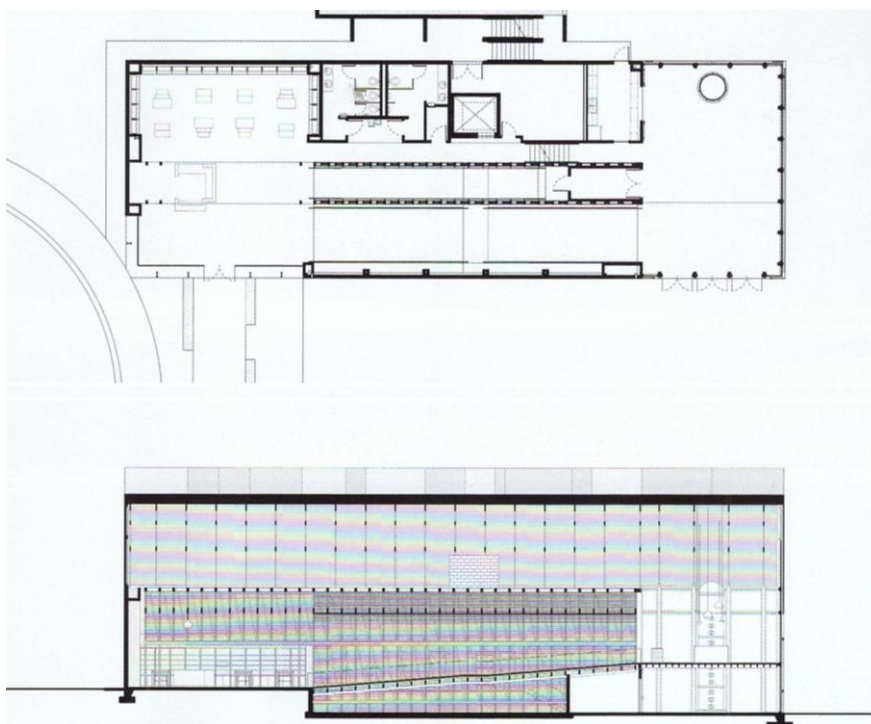


Рис. 4. Гостевой центр на винокурне Wild Turkey (США). План, разрез.

Среднестатистическому человеку незаметны преграды и препятствия, которые представляют сложность для инвалидов при передвижении их в своей квартире, посещении магазина, аптеки, поликлиники, кинотеатра, ресторана, прогулках по улицам, скверам и площадям. Это значит, что для безопасного осуществления инвалидами необходимой деятельности самостоятельно либо при помощи сопровождающего, в крупных городах Казахстана

требуются адаптированные условия архитектурно-пространственной среды [4, 5]. Всем своим гражданам, в том числе и маломобильным группам населения, государство должно в равной степени предоставить право на свободный доступ к объектам социальной инфраструктуры: жилым, общественным и производственным зданиям, местам отдыха, спортивным сооружениям, культурно-зрелищным и другим учреждениям.

#### **Литература:**

1. *Philipp Meuser. Construction and Design Manual. - DOM publishers - Berlin, 2012 – 303 p.*
2. *Nuovo stadio di Bordeaux. Francia // Domus La citta dell'uomo 993 luglio-agosto – Editoriale Domus S.p.A., Milano, 2015 – P. 50-63.*
3. *Matteo Vercellony. De Leon@Primmer, Wild turkey visitor center – the America's native spirit. // Casabella 854 ottobre - Milano, 2015 – P. 37-41.*
4. *Мурзагалиева Э.Т., Абдрасилова Г.С. Доступность среды как критерий гуманности городского пространства // Материалы Республиканской научной студенческой конференции «Студент и наука: взгляд в будущее». – Алматы, 2014. – С. 178-180.*
5. *Мурзагалиева Э.Т. Принцип доступности среды в архитектуре музеев // Вестник КазГАСА. – Алматы, 2016. – № 4 (58). – С. 60-64.*

УДК 72 (21)

**Мухадиев А.**, ассист. профессора ФА КазГАСА

### **ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

*В статье анализируются основные эстетические составляющие городского пространства, то, как человек ощущает окружающую среду. Рассматривается влияние архитектуры, ее цвета, формы, объема на психологическое состояние человека, отмечается, что человек воспринимает мир на подсознательном уровне, поэтому вопрос о красоте должен быть первостепенным.*

**Ключевые слова:** гармонизация пространства, жизненная функция, возрастной аспект, психологическое воздействие.

*Мақалада қала кеңістігіндегі сәулет ғимаратының негізгі эстетикалық құрамы және қоршаған ортаны сезінуден мысалдар келтіріледі. Оның түсі, формасы, көлемі адамның көңіл-күйіне психологиялық тұрғыда әсер ету мәселесі қаралады. Қоршаған ортадағы сәулеттің әсемдігін ұғыну сана-сезім мүмкіндіктерінен тыс деңгейде екендігі жайлы аса маңыздылығы қаралады.*

**Түйін сөздер:** кеңістікті үйлестіру, тіршілік әрекеттері, жас ерекшеліктері, психологиялық әсер.

*The article analyses the impact of the architecture, its color, shape, volume, on the psychological state of a person. Explains the basic components of its aesthetic and how the person feels themselves environment Wednesday. It is noted that a person perceives the world on a subconscious level, so the question of beauty should be paramount. Since architecture is a part of everyone's life.*

**Keywords:** *harmonizations of space, vital function, age-related aspect, psychological influence.*

Принципы формообразования архитектуры и дизайна заключаются в целостности композиции, в категории масштаба, меры, ритма и т.д. Ниже приведенное дает понятие о значимости гармонизации пространства.

Архитектура – результат мироощущения человека, его восприятия, духовной составляющей. Это передающиеся из поколения в поколение, а также накладывающиеся друг на друга отпечатки духовной жизни прошлого времени [1].

Сегодня в энергично развивающемся и изменяющемся городском пространстве люди ведут активную жизнь, перемещаются в различные участки районов в городе, из-за большой перегруженности и напряженности люди нередко претерпевают психологические стрессы, каждодневно находятся в тесном контакте с современной городской средой, несущей постоянный поток информации. Улицы, наполненные транспортом и людьми, вызывают напряжение, усиливают стрессовые состояния, человеку при этом постоянно необходимо решать различные проблемные вопросы.

Хорошо продуманная и организованная архитектурная среда может помочь человеку в этой процедуре адаптации к изменяющимся ритмам, возникшим в современных городах. Разобраться в конкретных потребностях людей в организации среды, понять и решить существующую проблему невозможно без анализа, который выявляет воздействие архитектурной среды на поведение человека.

Темы «человек и среда», «человек в пространстве» сегодня рассматривают множество отраслей наук, при этом подавляющее большинство из них ставят задачу обеспечить человеку уютное, безопасное, длительное и комфортное пребывание в городе, в котором он живет. Городская среда – это место, где человек проводит большую часть жизни, и именно эта среда оказывает наибольшее воздействие на ритмы жизненной функций и активности в повседневной жизни каждого человека [2].

Происходящее сегодня в г. Алматы уплотнение и увеличение городской застройки «укорачивает» время и ускоряет процессы проживания. Более комбинированная и концентрированная среда воздействует на механизмы поведения человека (рис. 1). Поведение же человека, в свою очередь, является одной из существенных посылок, влияющих на становление и функциональную организацию новой архитектурной среды южной столицы.

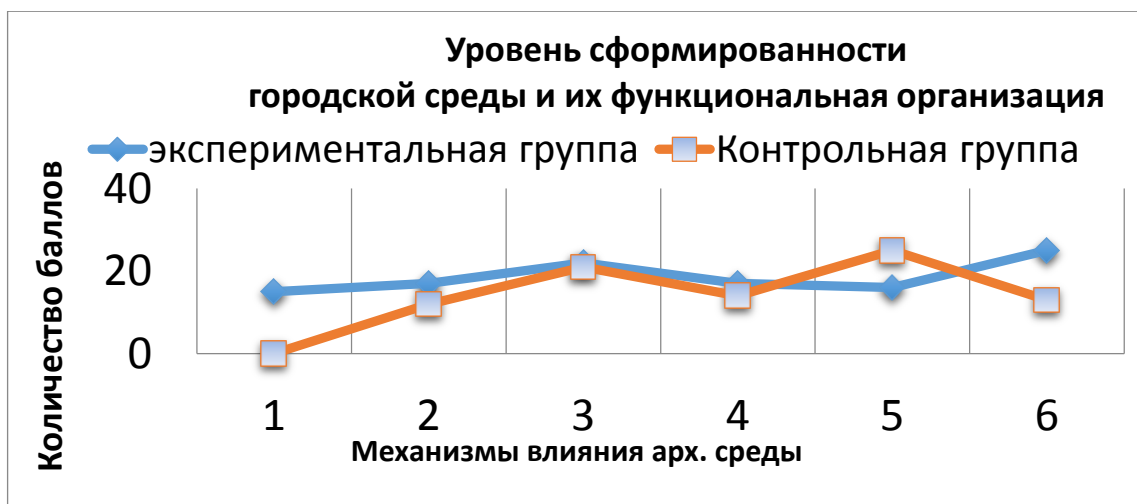


Рис. 1. Концентрированная среда – организующее начало с учетом воздействия архитектурной среды на человека.

Современная городская среда дает множество новых примеров организации общественно значимого пространства, рассмотрение которых помогает выявить механизмы влияния архитектурной среды на характер поведения человека. Выработывается повышение качества внешней и внутренней активности населения.

Стимулирование взаимодействия человека с окружающей архитектурной средой и все более тесный и непростой характер этого процесса требуют пристального изучения. В связи с этим актуальность проведения исследования средового поведения человека в г. Алматы возрастает. Взаимоприемлемость исследования конкретных архитектурных форм психической активности в выбранном архитектурном пространстве дает возможность установить чувство комфорта площадей в целом по городу [2, с. 32].

«Эмоциональный мир человека и архитектура» выявляют объективные и субъективные составляющие процесса восприятия окружающей среды на эмоциональное состояние человека, нередко определяющие механизмы поведения.

Схема, отражающая воздействие среды, является фундаментальным обоснованием в психологии восприятия архитектурной среды и содержит необходимые аргументы и доводы, которые дают возможность построить взаимосвязи между архитектурой и эмоциями человека в зависимости от возрастного аспекта (рис. 2).

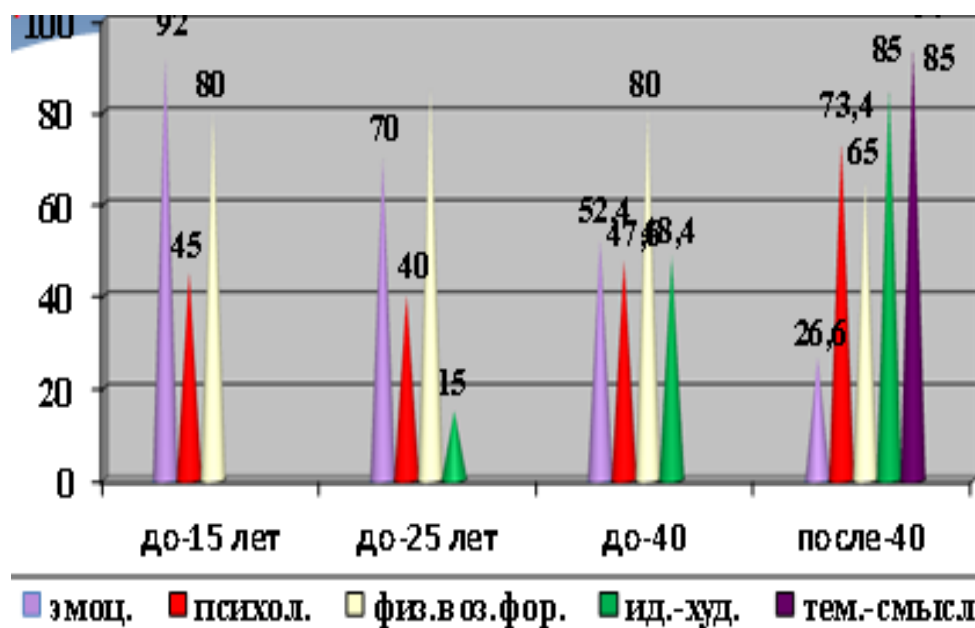


Рис. 2. Психологическое воздействие архитектурно-эстетического образа на человека в возрастном аспекте от увиденного

Решение проблемы опирается на обществоведческие исследования, в ней прослеживаются связи между перемещением людей из старых районов г. Алматы в новые районы и изменением поведения, социальных связей и инфраструктур.

При этом человек относится к конкретной группе или территориальной общности, имеющей «свой местный колорит, традиции, нормы взаимоотношения и жизнедеятельности» [3, с. 17]. Поведение этой общности определено архитектурной средой: рабочими местами, формой досуга, видами отдыха, памятными местами и знаменательными историческими зонами.

Пространство – главный системообразующий элемент исследования архитектурной среды, а его вопросы психологического воздействия приобретают независимый и усугубляющийся характер, «жизненное пространство позволяет погружаться в раздумье, печаль, веселье и различные виды развлечений» [4, с. 37].

Предоставленное направление планируется развивать на основе художественно-концептуального подхода к усвоению экологии архитектурного пространства г. Алматы.

Применение естественного состояния элементов природы неизменно входило в ряд художественно-эстетических замыслов зодчих и художников Алматы по созданию проектных идей. Отношение города с водной стихией выявлялась не единственно в архитектурно-художественных формах, но и в монументально-декоративном эстетическом ее оформлении, в скульптурном убранстве набережных рек и каналов данного города.

Архитектор всегда программирует условия для восприятия в среде различных объектов – людей, природных или городских пейзажей,



фрагментов архитектуры. Отсюда стремление к организации среды как некоторого множества видовых картин, открывающихся человеку по определенной, заложенной в проекте программе. Средства такой организации существенны для эмоционального воздействия, они называются средствами программирования восприятия [5, с. 31].

Неисчерпаемый потенциал раскрывается и для архитекторов, и художников-декораторов, стремящихся к ратификации уже осознанной, но мало реализуемой, идеи возобновления, утраченной в ходе нынешнего строительства. Средства архитектуры, образующие пространство, основные элементы – плоскость, объем, форма, определяют психологические процессы зрительного восприятия в системе архитектурной среды открытых, замкнутых и переходных пространств (рис. 3).

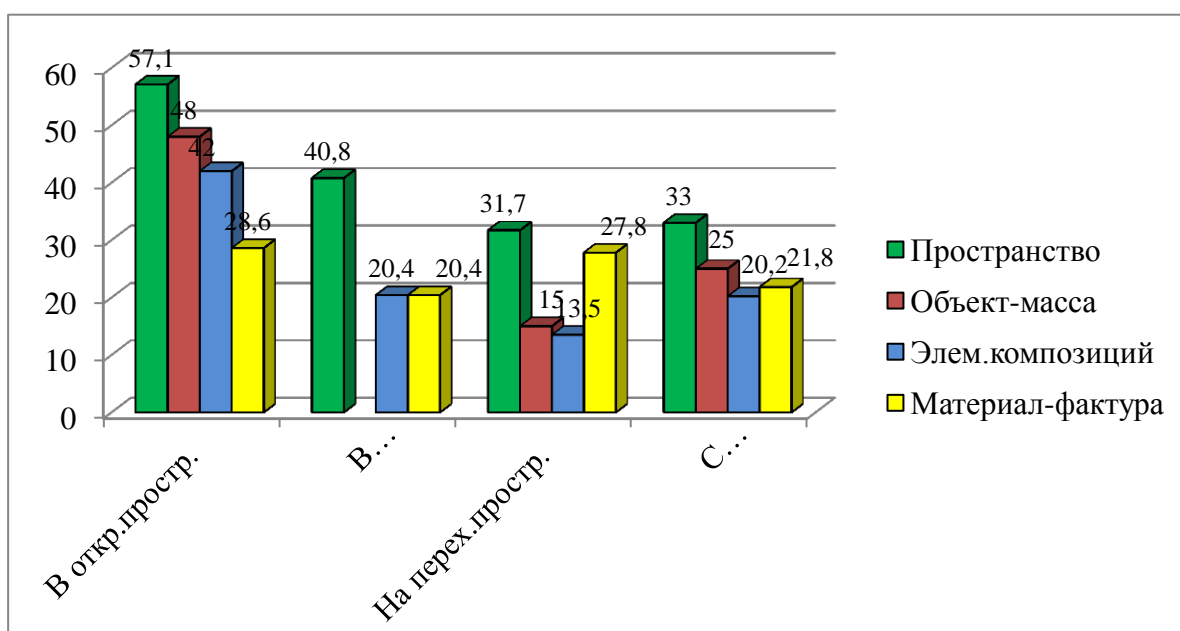


Рис. 3. Психологическое воздействие среды на человека в открытых, замкнутых и переходных пространствах

Цель создания архитектурно-пространственной среды включает в себя комплексное формирование объектов и систем нашего окружения как гармоничного, художественно осмысленного единства всех его компонентов.

Раскрывая смысловую формулировку архитектурно-художественного облика и образности, аналогичные произведения монументального изобразительного искусства демонстрируют соподчиненность декоративных качеств содержательным основам.

Теоретические взгляды на природу восприятия среды постоянно отражали общественные позиции их авторов, а также величину развития, реализованного психологическим научным подходом в синтезе искусств – это цель градостроительства, архитектуры и дизайна городской среды.

**Литература:**

1. Грашин А. *Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды.* – М.: Архитектура-С, 2012. – 140 с.
2. Нефедов В.А. *Ландшафтный дизайн и устойчивость среды.* – М.: Стройиздат, 2011. – С. 103.
3. Ефимов А. В. *Дизайн архитектурной среды.* – М.: Стройиздат, 2012. – С. 97.
4. Фремpton К. *Современная архитектура: Критический взгляд на историю развития архитектуры города.* [Текст] / К. Фремpton; пер. с англ. Е. А. Дубченко; под ред. В. Л. Хайта. – М.: Стройиздат, 2013. – С. 104.
5. Маклакова Т.Г. *Зодчество индустриальной эпохи.* – М.: Изд-во АСВ, 2013.

УДК 72 (21)

**Мухадиев Ә.М.,** СФ профессор ассистенті, ҚазБСҚА  
**Рысбеков С.С.,** СФ профессор ассистенті, ҚазБСҚА

### **ҚАЛА КЕҢІСТІГІНЕ КЕШКІ МЕЗГІЛДЕ ЖАРЫҚ БЕРУ АРҚЫЛЫ ОРТАНЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЖАҢА МҮМКІНДІКТЕРІ**

*Гимараттарды жасанды жарықпен безендіру бүгінгі күні көптеген елдердің сәулетіндегі басты бағыт болып табылады. Мақалада қала кеңістігіндегі сәулет гимараттары мен басқа да нысандарды түнгі мезгілдерге электр жарығымен эстетикалық безендіру және кешкі қаланың адамға психологиялық әсер ету ықпалынан мысалдар келтіріледі. Қала сәулетін айшықтай түсетін жарық құрылғыларының орнатылудағы ерекше маңыздылығы мен тиімділігі қаралады.*

**Түйін сөздер:** кешкі қала кеңістігі, медиа-технологиялар, жарық локалды безендіру, жасанды жарық-сәулелі орта.

*Вечернее оформление города во многих странах считается одной из основных задач в архитектурном проектировании. Анализируется эстетическое оформление зданий и других архитектурных объектов в пространстве города электрическим освещением в темное время суток, приводятся примеры его психологического воздействия на человека. Рассматривается украшение архитектуры стилизованными светящимися установками, которые придают облику города оригинальные решения.*

**Ключевые слова:** вечернее пространство города, медиа технологии, локальное освещение архитектуры, искусственная световая среда.

*Nowadays design evening city in many countries is considered to be one of the main tasks in the architectural design. The article analyzes the aesthetic appearance of buildings and other architectural objects in the space of the city electric light in the evening and at night, are examples of the psychological impact on people. We consider decoration lighting with stylized architecture that give the city originalnye appearance and reproductive decisions.*

**Keywords:** *evening urban space, media-technology, local coverage of architecture, artificial light environment.*

Жарықпен безендіру дизайны саласындағы бағыттардың бірі – сәулеттік жарық сәулесін қолдану тәсілі. Соңғы кездері сәулеттік жарықпен безендіру тек ескерткіштерді жарықтандыру ғана емес, сонымен бірге көптеген қала ғимараттары мен көшелердегі сәулет нысандарын жарық сәулесімен сәндеу әдістері жиі қолданылуда.

Заманауи қала кеңістіктерін кешкі мезгілдерге арнайы жасанды жарықпен безендіру мәселесі жыл өткен сайын кеңінен орын алуда, олар: сәулет ғимараттарын түнгі уақыттарда арнайы композициялық сәнді жарық көздерімен безендіру, кешкі саябақтар мен қала ішіндегі шағын гүл бақтарын, бұқаралық коммуникациялар, қатынас жолдарды көріктендіру, көпдеңгейлі автомобиль жол айрықтарын, көшелер мен қала алаңдарын, су айдындарын, түнгі спорт ғимараттарының аумағын функционалдық тұрғыдан ескере отырып жарықпен безендіру. Сәнді безендірілген кешкі қаланың адамға әсер ету ықпалы өте зор. Сондай-ақ, түнгі мезгілдерді сапалы жарықтандыру бұқара көпшіліктің өздерін жайлы сезінуінің, қаланың мерекелі-салтанатты көрінуінің айқын кепілі [1].

Сәулет тәсілдерін қолданып, ғимарат нысандарының астыңғы жағынан жарық түсіру, үстінен, бүйірінен сәулелендіру түнгі мезгілде әлдеқайда әдемі көрінеді. Ал, заманауи ғимаратты жаңа тәсілдердің ережесіне сәйкес сәулет композициясын, формасын, масштабын және оның жарықпен безендіру мәселесін жобалаудың бас кезінде айқындап ескеріп, бірге шешілуі тиіс.

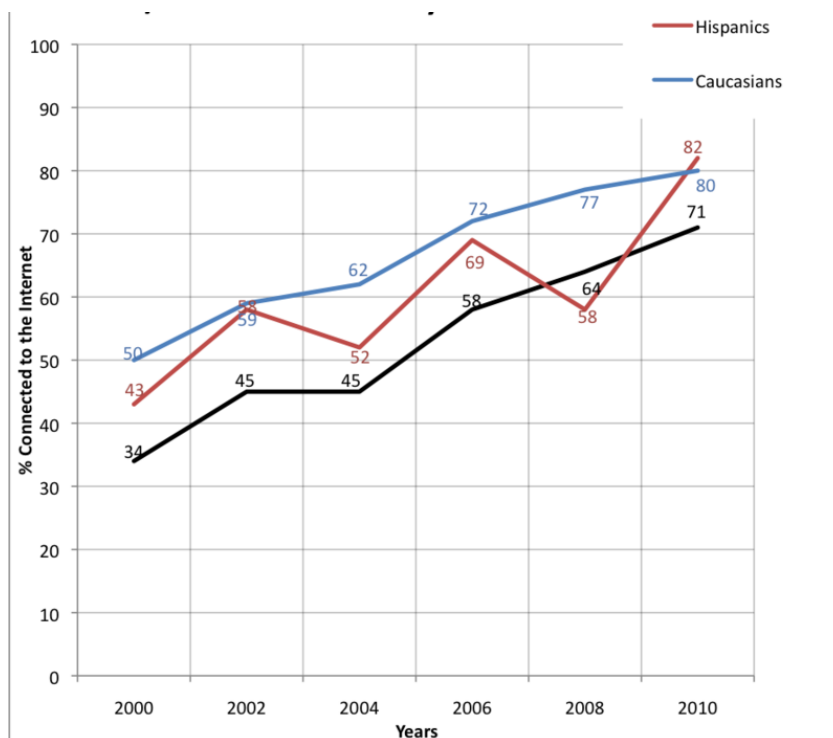
Жарықдиодты прожекторлар мен шамдардың көмегімен, жарық сүзгісін қолдана отырып, жарық сәулесі берілген ғимараттың гаммасын түрлі-түсті етіп үнемі өзгертіп отыруға болады. Сәулеттік жарық берудің бұндай ерекшеліктерінің маркетинг тұрғысынан өте тиімді артықшылықтары бар.

Соңғы кездері қала көшелерін жарықтандыру сапасы жақсарып арта түсуде, жарық беру әсемдігі есте қаларлық көптеген көркем сәулет құрылымдары мен жаңа технологиялар дүниеге келе бастады. Көптеген ғимараттарда алыстан әсем де тартымды көрінетіндей етіп, жарықпен көмкерілген жарнама қондырғылары орнатылып, оған динамикалық әсер беретін, қызықтыратын, қала тұрғындарының назарын аудартатын сан алуан, түрлі-түсті көрінетін түнгі нысандарды әсем безендіру мәселесіне ерекше көңіл бөлінуде [2].

Ірі және шағын дүкендердегі, сауда орталықтарындағы тауар және басқа заттардың үлгілерін көрсетуге арналған витриналар жарықпен алуан-түрлі, әркелкі етіп мәнерлі де айқын безендірілуде. Олардың технологиялық үдерістері күн сәулесінен алынатын энергия көмегімен үнемделе отырып, қарқынды түрде жетілдіріліп, ерекше сипатталып қолданылуда. Түнгі қаланы безендірудегі осы айтылған мәселенің барлығы сәулетшілердің, жарық дизайнерлерінің, жарнама дизайнерлерінің т.б. мамандардың жаңа технологияларды қолдана отырып сіңірген көп еңбегі. Қалаларды түнгі мезгілде жарық беріп безендірудің сан-алуан бояу түстері уақыт өткен сайын

заман талаптарына сай өзгеріп отырады, жағымды, көз тартатын, қызықтыратын, әртүрлі пішінде сүйкімді, шырайлы, алуан-түрлі, әркелкі, түрлі-түсті болып келеді. Көбіне электр қуатын технологиялық үнемдеуші фотоэлектр әйнегі арқылы күн нұрынан алып отырады.

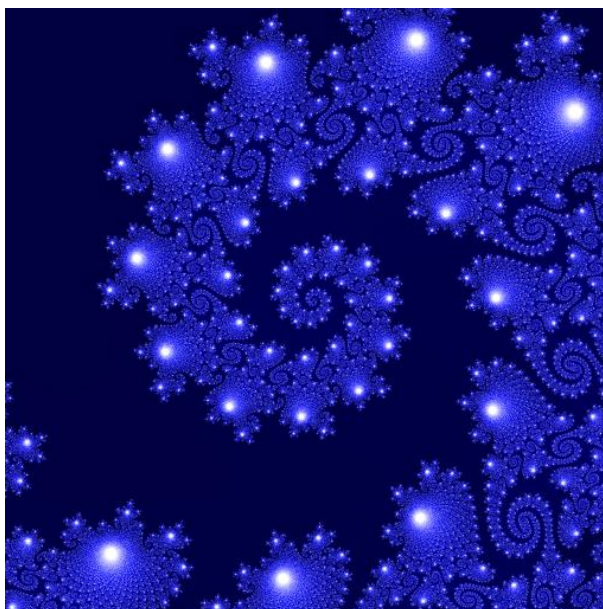
Әрбір қаланың екінші келбеті мен бейнелік сипаты ол кешкі, түнгі бейнедегі қала көрінісі. Сондай-ақ, жасанды жарықты қала көшелерінде қолдану тәсілдерінің күн өткен сайын композициялық мағынасы да, ауқымы да, технологиясы да кеңейіп келеді. Өйткені ол ақпарат таратушы ретінде заман талаптарына мобильді түрде бейімделуге өте ыңғайлы құрылым. Медиа технологиялар жарықтың көмегімен жасалған ақпараттық композициялар, сәулет ғимараттары мен сәулет орталарының сыртқы және ішкі көріністеріне заман талаптарына сәйкес қалыптасып уақыт өткен сайын жаңадан туындауына және өркендеп, дамып өзгеруіне бүгін де өз әсерін белсенді түрде тигізуде (1-сурет). Қазіргі кездерде сәулет ғимараттарын медиа технологиялар көмегімен безендіруді сәулетшілер мен инженерлер қалақұрылысын жобалаудан бастап-ақ міндетті түрде ескерулері тиіс.



1-сурет. Медиа технологиялы жарықтың көмегімен жасалған ақпараттық композициялардың даму процесі

Батыс және дамыған шығыс елдерінде кәсіби мамандық берудің жаңа бағыты орын алып қалыптасуда. Жаңа мамандық талаптары бойынша, сәулетші қала кеңістігіндегі ортаны жарықпен безендірудегі мәселені терең, жетік білетін, білікті маман болуы тиіс. Түнгі қаланы жарықпен безендірудегі дизайнерлік, сәулеттік және қалақұрылысы жобаларындағы талаптарды ескеріп, оны жаңа бағыттармен қамтитын, сәулет пен жарықтехника ғылымдарының негізінде туындаған жаңа мамандық болып табылады. Оның

инженер-сәулетпен бірге орындайтын жұмыс схемасы, негізгі мақсатты көздей отырып мәнерлі, айқын сәулеттік жарық-сәулелі бейне композициясын жасап шығаруында (2-сурет). Жарық сәулесімен безендірілген әрбір сәулет нысаны түнгі ортаның бұқара-көпшілікке жағымды да ұнамды эмоциялық әсер қалдыруында. Сондай-ақ, бұл бағытта ең маңызды болып саналатыны жарықтандыру жүйелерінің сәулет-дизайнерлік жобалармен қатар, бір мезгілде, бір процеспен әсерін тигізе, ықпал ете отырып жоспарланғаны қажет. Сәулеттік-дизайнерлік жоба толығымен орындалып, бекітілгеннен кейін жарықпен безендіру мәселесін көтеру мүлдем тиімсіз, орынсыз. Өйткені жобалау мен жоспарлау процесінде қалақұрылысының элементтері, аумақты абаттандыру мәселесі, көріктендіру және сәулет формаларының пластикасы жарықпен безендірудегі өте маңызды, қолайлы жағдайлар туғызу мүмкіндіктері ескерілуі тиіс.



2-сурет. Жарық-сәулелі бейнелік композиция

Дәстүрлік жобалау тәжірибесіне сай қаланы жарықпен безендіруде мына талаптар ескерілуі тиіс:

- Көшелерге функционалдық тұрғыдан жарық берілуі;
- Қаланың көрікті ғимараттары қасбеттерін жарық сәулелерімен сәулеттік безендіру;
- Жарық сәулелі жарнама;
- Қалалық ландшафт элементтерін жарықпен безендіру;
- Қаланы иллюминациялармен мерекелік безендіру;
- Спорт ғимараттарын жарық сәулелерімен безендіру;
- Өнеркәсіп нысандарын жарықпен безендіру.

Қалақұрылысы теориясы мен тәжірибесінде ғимарат сыртын жарықтандыру жұмыстары қай тұрғыдан қарайтын болсақ та, ол қала

аумақтарын инженерлік жабдықтандыру саласы болып саналады. Бұл мәселе сыртқы жарықтандырудың эстетикалық маңыздылығы мен функционалдық тиімділігі жағынан басты, шешуші рөл атқарады. Оның өте кең ауқымды мүмкіндіктерін ұтымды қолдана білу, көрерменнің көңіл-күйіне оң әсер беретін, еркін жетілуді мақсат еткен әлеуметтік дамуға өз үлесін қосуда [3].

Ғимараттың ажары мен бейнесі, көркі мен көрінісі түнгі жарық берудің көмегімен айқын да мәнерлі болуы үшін мына мәселелерді ескеру қажет:

- Нысанның композициялық ерекшелігін;
- Нысанды қызықтап қарайтын орын мен оның ара-қашықтығы және бағыты;
- Нысанның қалалық ансамбльдегі маңызы мен оның орналасқан орны;
- Ғимараттың әулметтік стилі, қаптама материалдарының түсі, көлемі, структурасы мен фактурасын.

Сәулет ғимараттарын жаңа-заманауи жарықтандырудың жеті тәсілі бар:

1. Жергілікті-локалды жарықтандыру; 2. Контур сызығы бойынша безендіру; 3. Ғимарат қасбетін сәуле беру арқылы безендіру; 4. Қасбетке жарық сәулесін «тұтас» төгіп безендіру; 5. Силуэттік безендіру; 6. Аялық (фоновое) жарық беру; 7. Динамикалық жарық беру.

Қала келбетін эстетикалық талапқа сай безендіру мақсатында арнайы жоба тұжырымдамалары қабылданып, іске асырылуы, қаланың көрікті ғимараттары қасбеттерін жарық сәулелерімен сәулеттік тұрғыдан безендіру бүгінгі күндері заманауи талаптардың бірі (3-сурет). Әртүрлі мерекелерді атап өтуге байланысты бұқаралық-мерекелік шаралар өткізілетін орындар жаңаша безендірілуде. Шағын және орта бизнес нысандары мен түрлі мекемелер, ұйымдар айтулы мерекелерге орай ескірген элементтердің орнына тиісті талапқа сай жаңадан сәнді әрі мереке ажарын аша түсетіндей сәулет өнерінің соңғы үлгілерін пайдаланулары өте тиімді.



3-сурет. Қаланың көрікті ғимараттары қасбеттерін жарық сәулелерімен сәулеттік безендіруден көрініс

Сонымен қатар, арнайы жарық беру құралдары арқылы ғимараттарды жарықтандыру және ғимарат маңына жалаушалар құрылымдарын

орналастыру да назардан тыс қалмауы керек. Безендірілу мен түрлі-түсті жарықпен көмкерумен айналысатын және оларды орнататын жарнамалық мекемелер Алматыдағы тарихи мәні мен сәні бар 139 сәулет нысандары заманауи жарық көздерінің арқасында айрықша келбетке ие болады деп күтілуде. Қала құрылысы кеңесінің бекітуіне ұсынылатын мегаполистің алаңдары мен нысандарына заманауи жарық көздері арқылы айрықша келбет беретін концепция Алматының сәулет нысандарын ерекше тартымды етіп, туристердің қызығушылығын арттыра түседі деп күтілуде.

Қаланы түнде жарқыратып көрсететін жарық көздері Астана алаңына, Республика алаңындағы Тәуелсіздік Монументіне, Орталық мешітке, Кафедралды шіркеуге орнатылды.

Ал, кешкілік мезгілде қала сәулетін айшықтай түсетін жарық құрылғылары орнатылуы тиіс. Қаламызды мерекелік безендіру мен ғимараттарды түрлі-түсті жарықпен көмкеруге байланысты туындаған, әлемде кеңінен қолданылатын заманауи жарық көздерін Алматыға енгізу шаралары бюджеттен тыс қаржы есебінен жүргізіледі [4].

2010 жылдан бастап ландшафтық-безендіру жұмыстары мен жарық техникасы бағытында прогрессивті түрде әлемдік стандарттарға сай дамуда.

### **Қорытынды**

Сонымен бірге қалаларда электр қуатымен нысандарды жарықтандыруды жүзеге асырумен бірге халықаралық көрмелер мен табиғат ландшафтындағы көріністер қала жұртшылығын көзтартарлық, қызықтырарлық жаңа мүмкіндіктер мен технологиясын жетілдіру қоғамның көптеген саласында орын алуда.

Европа мен Шығыстың көптеген дамыған елдерінде әртүрлі масштабтағы жарықты жобалау мен сәулет композициялық безендіру идеялары концептуалды тұрғыда жүзеге асырылуда. Олар тұтас бір қала келбетін қамти отырып, жеке сәулеттік ансамбльге дейінгі әртүрлі перспективалық мерзімде орындалуда [5].

Сәулет пен қалақұрылысы саласындағы ғылыми жетістіктер, қалаларды жарықпен безендірудегі жаңа өнер бағытымен болашақта тығыз байланыса отырып дамитынына сенім мол.

### **Әдебиет:**

1. *Периодическое издание «Архитектура и строительство»*. – 2013. – № 1.
2. *Проект-Россия. Журнал по архитектуре, дизайну и строительным технологиям*. – 2014. – № 1.
3. *Проект-Россия. Журнал по архитектуре, дизайну и строительным технологиям*. – 2014. – № 3.
4. *Периодическое издание «Технологии строительства» РК*. – 2015. – № 1.
5. *СП 52.13330.2015 «Естественное и искусственное освещение»*.

УДК 7.011.2

Оспанова Т.Е., Сулеева К.Д., КазНАИ им. Т. Жургенова, г. Алматы, Казахстан

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО И ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОГО В ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

*В статье рассматривается проблема формирования новой визуально-образной системы страны под воздействием влияния интернационализма и национализма в графическом дизайне, вместе с тем, диссонанс в отражении символики вестернизированной глобальной культуры на образную систему отечественного дизайна и типизация традиционных исторических элементов, поиск взаимодействия.*

**Ключевые слова:** национальная идентичность, интернационализм, вестернизация, культурное наследие, дизайн коды, модернизм, историзм.

*Мақалада графикалық дизайнда интернационализм мен ұлтшылдықтың әсерінен елдің жаңа визуалды-бейнелі жүйесінің даму мәселесі, сонымен қатар, отандық дизайнның бейнелік жүйесіне батыстандырылған жаһандық мәдениеттің символикасын бейнелеудегі диссонансы мен дәстүрлі тарихи элементтерінің типтендіруі, әрекеттесуді іздестіру қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** ұлттық ұқсастық, интернационализм, батыстандыру, мәдени мұра, дизайн кодтары, модернизм, тарихи сөз.

*The article considers the problem of forming a new visual-figurative system of the country under the influence of the impact of internationalism and nationalism in graphic design. Dissonance in warding symbols by Westernized global culture imagery system in domestic design and historical elements of traditional typing. Searching the interaction.*

**Keywords:** national identity, internationalism, westernization, cultural heritage, design codes, modernism, historicism.

В предшествовании того, как Республика Казахстан официально провозгласила себя независимым государством, стоял вопрос о национальной идентификации. Словно зарождение новой звезды, осуществлялись проекты по разработке государственной символики в создании системы узнаваемости среди других стран. Красный цвет, как основной признак «советского», был вытеснен на всем постсоветском пространстве другими привилегированными цветами. Многозначительно символизируя массу вещей – «божественные небеса» в тенгрианстве, языческое празднование весны «наурыз», голубые купола мечетей, мечту о недоступных морских просторах – голубой цвет устроил многих и вошел в сознание масс как лучший, «правильный» цвет [1].

На формирование новой визуально-образной системы страны наибольшее влияние оказало историческое наследие. Помимо выявления государственного стиля, элементы «национального» прослеживались и в коммерче-



ских проектах. Графический дизайн в различных регионах и культурах отличается выраженной стилистикой, эстетической выразительностью, так как именно традиционные формы наиболее эффективны с позиции восприятия народных масс, а чуждые ценностные характеристики ведут к диссонансу. Но в последнее время, с появлением и распространением «интернационального стиля», графический дизайн теряет свою «национальную идентичность», можно сказать, что наблюдается некий кризис эстетических ценностей. Это наблюдение основано на проводимых в различное время международных выставок и конкурсов, посвященных графике, где все сложнее определить и отличить работы дизайнеров разных стран [2].

Если рассматривать эту тенденцию с точки зрения глобализации, то с одной стороны «вестернизация» способна стереть все культурные различия и национальные компоненты, что может привести к их дисфункции, с другой, синтез интернациональных и национальных элементов может стать уникальным, для различных культур, взаимодействием. Для представления более четкого художественного образа, возможно, следует применить такие отождествляемые понятия, как «исторический» и «модернистский». Модернистский стиль ставит функциональность в приоритете над красотой, «гармония формы» преобладает над критериями «художественного наследия». Появившиеся направления начала XX века, такие, как кубизм, футуризм, супрематизм, стали зарождением модернизма в дизайне. Школы Bauhaus и Вхутемас считаются центрами распространения привычного нам графического дизайна [4].

На протяжении первой половины XX века, каждый последующий стиль в искусстве, архитектуре и дизайне претендовал на глобальность и международность. Особенно в послевоенное время в мировой культурной жизни происходила либерализация и модернизация предпочтений основной прослойки населения развитых стран. Все чаще люди стали посещать выставки современного беспредметного искусства, концептуальность и острый сюжет инсталляций вызывал противоречия и бурный интерес. Функционализм стал главенствующим стилем в проектной культуре, основанный на принципе конструктивизма двадцатых годов.

Искусство не может постоянно двигаться в одном направлении, что также влияет на глобальное информационно-визуальное пространство. Графический дизайн в представлении «одностильного» не мог долгое время удовлетворять потребности масс. Интернациональный стиль начал делиться на множество ответвлений, различные течения можно было охарактеризовать как новое направление «постмодернизм», где подход к проектированию не ограничивался влиянием модернизма, а переходил на иронично-исторический стиль [2]. Два подхода совмещали в себе, казалось бы, абсолютно противоречивые идеологии. На сегодняшний день все современные стили, относящиеся к архитектуре и дизайну, можно отнести к эпохе «постмодернизма», но это направление не является противоположным предше-

ствующему ему «модернизму», а, скорее, его логичным завершением. Рамки, ограничивающие представителей предыдущих течений, больше не ограничивали креативный творческий подход и индивидуализм, как это было в проявлении обезличивания роли дизайнера графика, происходит компиляция идеологий, переосмысление культурного наследия [5].

В связи с интенсивным развитием потребительского общества визуализация культуры в среде глобального информационного пространства переполняется клишированными образами массовой унифицированной эстетики современности. Сложно определить, в каком направлении движется «общий» дизайн Казахстана в среде преобразования образных элементов культуры. Для нас, в отличие от США, стран Западной Европы, Японии и других развитых стран, коммерческому дизайну в его нынешнем виде не более пятнадцати лет. Хотя профессия существовала на территории бывшего Советского Союза, как и Союз дизайнеров КазССР, но обозначалась она как художник-конструктор или художник-оформитель [3]. Если говорить о графическом дизайне и роли дизайнера графика на протяжении XX века, то она постоянно видоизменялась. До пятидесятых годов работа дизайнера была тесно связана с типографией, разработкой иллюстраций, также сама профессия, в узком понимании, воспринималась как художник книги или верстальщик. На сегодняшний день функции дизайнера в какой-то мере упростились с исполнительской и производственной точки зрения в связи с появлением новых технологий, но также усложнились и координация проектной деятельности. Глубинная суть работы дизайнера-графика в интернациональном стиле заключается в слиянии многих других родственных специальностей, ответственность проявлялась в принципах работы арт-директора, координатора, проект-менеджера, начиная с разработки общей графической концепции, и до ее завершенности [3].

Вследствие развития и преобразования «интернационализма» со временем появляется течение «экспериментального дизайна». Как в живописи и архитектуре, дизайнеры последующих поколений часто идут вразрез с идеалами своих предшественников. Дизайнеры-экспериментаторы положили начало полной свободы в принятии креативных решений, оформлении текста, отказавшись от логических схем проектирования. Становится возможным практически любое действие с векторным и растровым изображениями, шрифтом, модульной системой. Экспериментальная типографика привела графический дизайн к точке «невозврата», где рациональные приемы прошлого считаются изжитыми. При изучении различных течений, можно сказать, что интернационализм этого направления стремительнее всех стирает национальную идентичность [3].

Для повышения эффективности работы дизайнеров-графиков в современных условиях основной упор идет на поиск задач при формировании образного языка коммуникации в новом глобальном пространстве. Если опираться на стилизацию народного творчества, казахстанские дизайнеры-

графики имеют уникальный, объемный, характерный только для данного региона, источник исследования. И все же, «национальный стиль», в чистом его проявлении, ограничивает творческий подход к проектированию, исходя из этого, логичным выходом будет слияние двух различных методологий для формирования глобального информационного пространства нового времени.

Внедрение унифицированных образов провоцирует нивелирование различий культур только с условием взаимного обогащения, решая проблемы упрощенности в визуализации. Наводнение образов новой массовой культуры, в какой-то степени, размывает границы и упрощает визуальный язык знаковых систем, с другой стороны, происходит процесс осмысленного объективного сближения различных народов и культур. Смысловые коды дизайна – изображение и текст, являются связкой коммуникативного поля социокультурного пространства, интернациональный стиль представляет из себя универсальный язык современности [2]. Становится невозможным конкретизировать однозначное видение, предпочтительно, если слияние, как и существование различных подходов, будет существовать отдельно, преимущественно независимо друг от друга.

Казахстанскую культуру в эстетических аспектах необходимо связать с повышением уровня воздействия национального визуального языка на реципиента, как и с точки зрения ценностно-воспитательной, политической, коммерческой и экономической. Традиционные формы, используемы в разработке концепции проектирования, на сегодняшний день следует обозначить как «неотрадиционные».

По сути, тема воздействия интернационального и национального может быть рассмотрена со стороны целого спектра гуманитарных наук. Исследования в таких областях, как искусствоведение, философия, культурология, психология, политология и других дисциплин, основанные на изучении данного вопроса, подходят к нему под совершенно разными углами осмысления. Графический дизайн является проектной деятельностью, поэтому специфика данной проблемы направлена на анализ данных областей с учетом их объективного рассмотрения [2].

Использование национальных компонентов культуры и их преобразование из абстрактных форм в двумерные объекты графического дизайна приводит к экспликации между вестернизированной и традиционной подходами. Инновации в сфере интернационального дизайна оказывают большое влияние на эстетическое восприятие масс более развитых слоев населения, но не затрагивают отечественную систему образов в той же мере. Причина может быть в том, что унифицированные коды текста и изображения на основе международного визуального языка все еще воспринимаются через призму прошлого. Очень часто национальные образы замещаются интернациональной графической символикой без поисков дизайн концепции, что приводит к потере ценности каких-либо идеологий.

Из этого следует вывод, что без практики взаимодействия модернистского и исторического, интернационального и национального, прошлого и современного, в контексте визуальных образов мирового и отечественного графического дизайна, не произойдет единства национального своеобразия и художественного подхода в целом. Исторически Казахстан уже прошел свою «точку невозврата», поэтому для благоприятной трансформации визуальных архетипов должно произойти замещение традиционных художественных образов на неотрадиционные элементы, включающие в себя как и подлинную национальную особенность, так и фрагменты стереотипных и клишированных визуальных кодов интернационализма. Для казахстанского дизайна очень характерно использование орнаментики, стилизация графической символики, можно сказать, на основе изучения коммерческих проектов, что относительно часто эти знаковые элементы вырваны из контекста. Типизация образов национального содержания, возможно, никак не связана с художественными предпочтениями дизайнеров, а, скорее, заказчиков проектов, где фирменный стиль основан на традиционных ценностях и позиционирует себя как отечественная марка производителей. При основательном проведении проектной работы графическая символика национальной художественно-образной системы с интернациональными кодами повышает уровень эффективности прагматических аспектов казахстанской культуры.

#### **Литература:**

1. Аллахвердиева Н. *Лицо невесты: современное искусство Казахстана*. – Пермь: Музей современного искусства, 2012. – С. 40-41.
2. Воронова И.В. *Художественный образ в графическом дизайне: взаимодействие национального и интернационального*. – Кемерово: ФГБОУ ВПО, 2014. – С. 4-23.
3. Кошевникова Н.А. *История дизайна: Учеб. пособие*. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – С. 256.
4. Рэнд П. *Дизайн: форма и хаос*. – М.: Издательство Артемия Лебедева, 2013. – С. 26-68
5. Ward C. *Popular lies about graphic design*. – Barcelona: Published by Actar, 2012, С. 28-29

УДК 711.112:712.253

**Сыздыкова К.**, магистрант гр. МАрх-15-1 ФА

## **ИСТОРИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ**

*Данная статья посвящена краткому историческому обзору, ряду классификаций и типам разнообразного использования специализированных территорий рекреационных комплексов.*

**Ключевые слова:** рекреационная зона, территория, ландшафт.

*Бұл мақала қысқаша тарихи шолуға, сонымен қатар, рекреациялық кешендердің мамандандырылған аумақтарын пайдаланудың әртүрлі типтері мен классификациялау қатарына арналған.*

**Түйін сөздер:** жерлердегі демалыс орындары, аумақ, ландшафт.

*A brief historical review, a number of classifications and types of different usage of special areas of recreational structures are considered in this article.*

**Keywords:** recreation area, territory, landscape.

Развитие рекреации в современное время выступает неотъемлемым фактором увеличенного воспроизводства физических, интеллектуальных и эмоциональных сил человека. Рекреация имеет немаловажное значение как для отдельного индивидуума, так и для государства в целом. На уровне государства это понимается тем, что население входит в состав производительных сил общества.

Развитие рекреационной индустрии предполагает непрерывный поиск подходящего соотношения между освоением природных ресурсов и восстановлением их свойств, между сохранением уникальных природных зон и удовлетворением потребностей населения в отдыхе. Актуальной задачей в сфере рекреационных услуг является определение необходимости в разнообразных типах рекреационных учреждений с учетом характера и динамики потребностей в их услугах. Это в полной мере позволяет осуществлять целенаправленное воздействие как на процесс их формирования, так и на развитие сферы рекреации.

Мы знаем, рекреация (от лат. «recreatio» – восстановление, воссоздание) – это деятельность человека, направленная на восстановление своих физических и психологических сил, развитие личности, не связанное с выполнением трудовых обязанностей [1].

В терминологическом аппарате архитектурного творчества понятие «ландшафтная архитектура» впервые появилось около 100 лет тому назад в США, в связи с формированием первых национальных парков [2]. Хотя история определяющего термина не длительная, человеческая деятельность в рамках данного вида проектирования уходит корнями в историю Древнего мира.

На протяжении веков, накапливая опыт паркоустройства, достаточно вспомнить садово-парковое искусство Древнего мира, когда дерево считалось символом Жизни. Когда лучшим украшением страны являлись парки. Правители привозили из различных походов и завоеванных земель диковинные растения и животных. Именно в те далекие времена Ассирии и Вавилонии появляются первые коллекции флоры и фауны – прототипы ботанических садов и зоопарков. Там же существовали большие зеленые зоны, предназначенные для верховой езды и охоты. Такого рода массивы считаются родоначальниками современных лесопарков.

Античная Греция породила герооны, ставшие впоследствии мемориальными и спортивными парками, и гимнасии, ставшие садами «просветительского досуга».

В Древнем Риме естественной стала жизнь созерцательная, одной из сторон которой является создание сада топиарного искусства – стриженных из зелени скульптур.

Садово-парковое строительство на Востоке (в Персии, Индии) дало жизнь садам «на воде» – современным гидро-, аквапаркам.

В Средневековье появляется символика в садах, а эпохи Возрождения и барокко (где облик сада – это «театрализованная декорация» и скульптура занимает в нем ведущие места) положили начало садам скульптур и садам – выставкам [3].

Под рекреационными ресурсами предполагаются составляющие природной среды и социокультурная деятельность, которые по средствам определенных свойств (оригинальность, уникальность, лечебно-оздоровительная значимость, эстетическая привлекательность, известность, транспортная доступность), могут быть использованы для разных видов рекреационных занятий. Для рекреационных ресурсов свойственна контрастность с привычной средой обитания человека и сочетанием разнообразных культурных и природных сред.

В теории архитектуры различаются следующие формы отдыха:

**Туризм** – форма отдыха, связанная с передвижением на значительные расстояния для ознакомления с примечательными и редкими природными ландшафтами, культурно-историческими памятниками;

**Собственно отдых** – стационарное пребывание здоровых людей в местах с благоприятными условиями, здоровым климатом и живописным ландшафтом;

**Лечение** – курортное или профилактическое. Существенным фактором такого лечения является наличие ценных лечебных ресурсов и источников, а также климатических условий выздоравливающего характера.

Влияние рекреации на развитие разнообразных отраслей материального производства и сферы услуг постоянно растет. Рекреационное значение особенно повышается в связи с отрицательными последствиями научно-технического прогресса, ухудшением природной среды и урбанизацией [4].

Классификация рекреационных ресурсов может быть представлена следующим образом:

- **Элементарные ресурсы:** компоненты природного ландшафта (виды ландшафта, степень комфортности и др.), климатические ресурсы, временные (сезоны года), пространственно-территориальные (географические широты, зоны ультрафиолетового излучения и солнечная радиация), открытые водоемы, родники и др. гидрографические элементарные ресурсы: водные, памятники природы;

- **Гидроминеральные ресурсы:** лечебные минеральные воды, лечебные глины, лечебные грязи, другие природно-лечебные ресурсы, памятники природы и др., лесные ресурсы (государственный лесной фонд, природно-заповедный фонд и др.), городские леса (на землях городских поселений), леса;

- **Орографические ресурсы:** горные, равнинные, пересеченные, местности, курорты и лечебно-оздоровительные;

- **Биологические ресурсы:** биофауна и биофлора;

- **Социально-культурные ресурсы:** компоненты культурного ландшафта (народный эпос, этнос, народные промыслы, народная кухня, картинные галереи, панорамы, музеи, различные памятники культуры и др.), разнообразность учреждений отдыха (клубы, развлекательные центры, дворцы культуры, рестораны, бары, ночные заведения, казино, боулинг, залы игровых автоматов и др.);

- **Ресурсы спортивного досуга:** тренажерные залы, спортивные залы, сауна с бассейном, спортивные площадки и т.д.

Свободное время по характеру использования можно разделить на ежедневное, еженедельное и ежегодное, что является немаловажным в методическом отношении, т.к. служит основным моментом при изучении структуры отдыха и использования свободного времени в рекреационных целях. Разделенное таким образом свободное время дает возможность лучше рассмотреть рекреационную деятельность по территориальному признаку и периодичности. Использование ежедневного свободного времени тесно связано с жилищем человека и в целом, с городской средой. Еженедельная рекреационная деятельность зависит от местонахождения пригородных рекреационных объектов. Ежегодное использование свободного времени связано с размещением рекреационных объектов курортного типа. Выделяют рекреацию непосредственно внутри населенного пункта; местную, еженедельную, ежегодную, региональную, государственную или международную.

Определенные виды активности в свободное время, выполняющие функции восстановления сил человека, в своей последовательности образуют комбинации суточного, недельного, годового и жизненного циклов рекреационной деятельности. Они различаются по возможностям удовлетворять различные рекреационные действия в единицу времени, что собственно и определяет их интенсивность. Туризм является самым интенсивным и энергозатратным видом рекреационных занятий, поскольку в единицу времени способен удовлетворить максимальное число рекреационных потребностей человека.

По характеру организации рекреационная деятельность делится на регламентированную (заранее спланированную по путевке) и самодеятельную (дикий отдых).

По числу участвующих, различают индивидуальный (также семейный) и групповой отдых. Немаловажное значение имеет такой показатель, как плот-

ность социальных контактов, выражаемая числом отдыхающих на единицу площади. Стремление к максимальному уединению может быть названо центробежностью, а к максимальным контактам – центростремительностью.

По признаку подвижности рекреационные комплексы делятся на стационарные и кочевые. Это довольно условное деление, при выделении стационарного, отмечается, что в данном случае передвижение выполняется ради пребывания на определенном курорте. К стационарным формам рекреации относятся лечебные и отдельные виды спортивно-оздоровительного функционирования. Кочевой вид предполагает постоянное передвижение, изменение местонахождения. В этой связи материально-техническая база все больше тяготеет к дорогам. Происходит развитие рекреационного хозяйства путем увеличения наряду с одновременным углублением территориального разделения труда в рекреационной отрасли.

Многие из разновидностей рекреаций имеют сезонный характер. Сезонность порождает много социально-экономических сложностей, погода и климат выступают самыми основными и объективными факторами сезонности. На предприятиях отпуска берут в основном летом, каникулы в образовательных учреждениях осуществляются также летом, люди стараются поехать отдыхать в теплый период с июня по сентябрь. Только санаторно-курортные учреждения имеют круглогодичный характер функционирования, но и здесь сезонность имеет значение.

Сложность в оценке рекреационных ресурсов состоит в том, что их надо рассматривать как с позиции организаторов отдыха, так и с позиции отдыхающих. Эффективность отдыха определяется возможностью сочетания разных видов занятий, что предполагает необходимость комплексного подхода к оценке ресурсов. При оценке ресурсосочетаний важно выявить вес и значимость отдельных компонентов, составляющих общую ценность природного комплекса [5].

Существуют различные методы оценки природных рекреационных ресурсов, но самой распространённой и наиболее соответствующей комплексному рекреационному анализу территории является оценка степени благоприятности тех или иных параметров для рекреационного исследования. При рассмотрении природных ресурсов целесообразно использовать пофакторно-интегральную оценку ресурса в зависимости от вида рекреационной деятельности, в которой этот ресурс применяется.

Также для развития рекреационной сферы немаловажное значение имеет учет норм антропогенной нагрузки на природные комплексы, т.к. неправильное использование природных ресурсов отрицательно сказывается на экологическом состоянии природных комплексов. Таким образом, обязательным условием пригодности природных рекреационных ресурсов является экологическое благополучие природной среды.

Архитектурно-ландшафтное изучение территории объектов проводят одновременно с выбором оптимальных направлений развития города в це-



лом, в том числе общественного центра, жилых и промышленных территорий. В этом случае проектируют тесную, органическую архитектурно-пространственную и функциональную связь между сферами труда, отдыха и быта населения.

Формирование специализированных объектов ландшафтной архитектуры как рекреационных центров системы общественного обслуживания способствует удовлетворению растущих запросов в отдыхе различных групп населения,

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**, что рекреационная деятельность, означающая восстановление здоровья, развивается как важная необходимость в удовлетворении рекреационных потребностей населения, а также способствует повышению уровня обслуживания путем создания специфической ландшафтной среды для проведения конкретного вида рекреации и применения характерных приемов благоустройства и оборудования территории. Организация специализированных объектов ландшафтной архитектуры крупных городов и загородных озелененных систем создает условия для восстановления и сохранения природных компонентов ландшафта путем регулирования рекреационных нагрузок, для более развитого функционального обоснования размещения и состава основных структурных элементов территории рекреационных комплексов.

#### *Литература:*

1. Козбагарова Н.Ж. *Ландшафтная архитектура: Курс лекций по дисциплине «Ландшафтная архитектура» для студентов специальности 050420 – Архитектура.* – Алматы: КазГАСА, 2011. – 33 с.
2. Казаков Л.К. *Ландшафтоведение: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Казаков Л.К.* – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 336 с.
3. Теодоронский В.С. *Озеленение населенных мест с основами градостроительства: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Теодоронский В.С., Горбатова В.И., Горбатов В.И.* – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 128 с.
4. Козбагарова Н.Ж. *Ландшафтная архитектура. Методические указания к разделу дипломного проектирования для студентов специализации «Градостроительство» специальности 050420 – «Архитектура».* – Алматы: КазГАСА, 2012. – 13 с.
5. Микулина Е.М. *Архитектурная экология: Учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/Е.М. Микулина, Н.Г. Благоговидна.* – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.

## **СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ**

УДК 624.014.693.97:63

**Абиева Г.С.**, к.т.н., ст.преподаватель КызГУ им. Коркыт-Ата

**Тлегенов А.**, магистрант КызГУ им. Коркыт-Ата

### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Применение несущих металлических конструкций в условиях рассредоточенности строительства сельскохозяйственных объектов имеет большие преимущества вследствие их относительной легкости, транспортабельности высокой степени индустриальности.*

**Ключевые слова:** несущие металлические конструкции, строительство сельскохозяйственных объектов.

*Ауылиаруашылық құрылыс объектілерінің жағдайына бейімдей отырып көтергіш темір конструкцияларын қолдануда олардың салыстырмалы жеңілдігінің, оңай тасымалдануының және индустриальдық жоғары дәрежеде болуының үлкен артықшылықтары бар.*

**Түйін сөздер:** көтергіш темір конструкциялары, ауылиаруашылық құрылыс объектілері.

*Application of bearing steel constructions in conditions of dispersion construction of agricultural facilities has great advantages because of their relative ease of transportability and highly industrial.*

**Keywords:** load-bearing metal structures, building of agricultural objects.

По виду конструктивной формы и назначению можно выделить пять областей применения металлоконструкций. Область производственных одноэтажных сельскохозяйственных зданий включает бескаркасные здания, здания со смешанным каркасом, здания с цельнометаллическим каркасом.

*Бескаркасные здания.* Несущими конструкциями покрытия являются металлические балки, прутковые фермы-прогоны, стропильные фермы и арки с затяжкой треугольного очертания. Несущие стены выполняются из местных строительных материалов.

*Здания со смешанным каркасом.* Несущими конструкциями покрытия, помимо указанных выше, могут служить металлические фермы с параллельными поясами (рис. 1.1) и решетчатые арки кругового очертания (рис. 1.2). Конструкции покрытия опираются на железобетонные колонны.

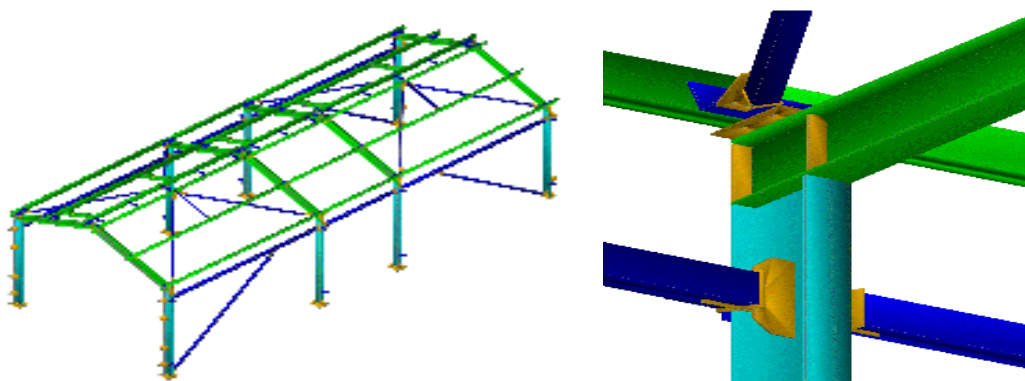


Рис. 1.1. Металлические фермы с параллельными поясами

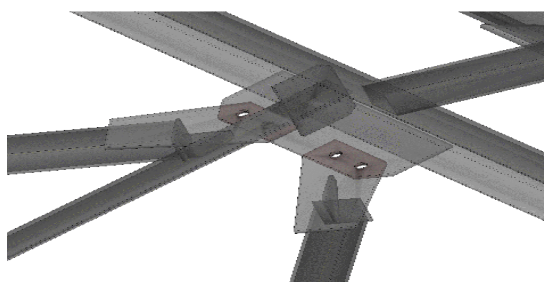


Рис. 1.2. Проверка коллизий/пересечений элементов металлоконструкций

Бескаркасные здания и здания со смешанным каркасом находят применение в животноводческих комплексах, птичниках, складских помещениях, хранилищах, предприятиях первичной обработки сельхозпродукции, зданиях для ремонта, техобслуживания и хранения сельскохозяйственной техники, автотранспорта и т. п.

Согласно СНиП стальные несущие конструкции покрытий одноэтажных сельскохозяйственных отапливаемых зданий могут применяться только при легких ограждающих конструкциях покрытия массой не более  $100 \text{ кг/м}^2$  и относительной влажности воздуха внутренних помещений не выше 75%.

Здания с цельнометаллическим каркасом в виде плоских систем-рам со сплошным (рис. 1.3) и сквозным ригелем и пространственных систем типа структур и складок. Эти здания должны возводиться при условии комплектной поставки легких металлических конструкций. Однако на практике находят применение легкие металлические конструкции и некомплектные поставки. Цельнометаллические каркасы в основном применяются для зданий по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин, птичников, зерноочистительно-сушильных комплексов, хранилищ, цехов сборки и предпродажной подготовки сельхозтехники и т.д. Такие здания получили название универсальных сельскохозяйственных зданий комплектной поставки.

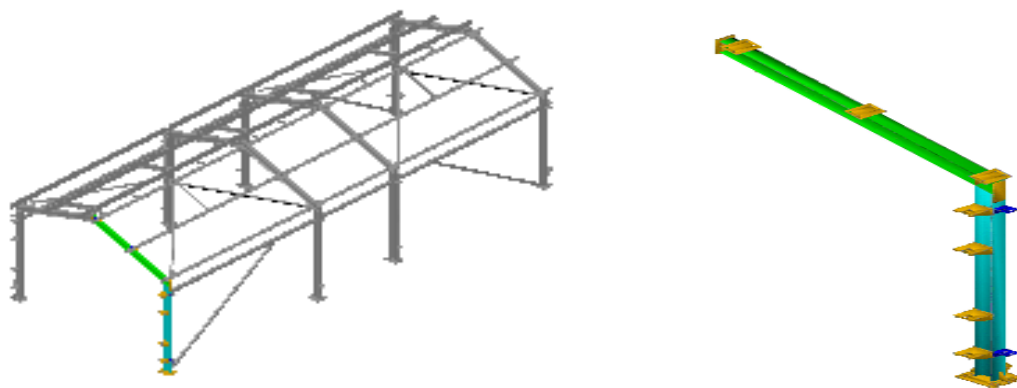


Рис. 1.3. Здания с цельнометаллическим каркасом в виде плоских систем-рам со сплошным и сквозным ригелем и пространственных систем типа структур и складок

Формирование сборок отправочных марок (габарит сборок зависит от производственных мощностей цеха металлоконструкций и принятого способа доставки готовых металлоконструкций на строительную площадку (габарит транспортной платформы).

Типовые легкие несущие конструкции комплектной поставки (включая ограждающие) допускается также применять на строительстве объектов по производству пищевой и плодоовощной продукции и товаров народного потребления в колхозах, совхозах [2].

Под легкими металлическими конструкциями одноэтажных зданий понимают серийно изготавливаемые на специализированных заводах стальные конструкции каркасов зданий пролетами 18 и 24 м при расчетных распределенных нагрузках на покрытие не более 4 кПа, обслуживаемых подвесным крановым оборудованием грузоподъемностью до 3,2 т или легкими опорными (мостовыми) кранами грузоподъемностью до 20 т. Обязательным элементом являются легкие ограждающие конструкции покрытия и стен [4].

К несущим и ограждающим легким металлическим конструкциям комплектной поставки относятся конструкции зданий, номенклатура и габаритные схемы которых рекомендованы.

Они изготавливаются на поточных линиях специализированных предприятий и комплектно поставляются на строительство. Здания из легких металлических конструкций некомплектной поставки имеют различные пролеты с применением легких кровель из асбестоцементных и стальных профилированных листов с эффективным утеплителем и слоистыми стеновыми панелями. Изготовление этих конструкций выполняется на универсальных заводах в традиционном и частично «легком» исполнении.

В последнее время при строительстве сельскохозяйственных производственных зданий получили распространение несущие особо легкие стальные конструкции (ОЛСК) [5]. Расход металла на такие конструкции должен находиться на уровне (или даже ниже) расхода арматуры железобетонных кон-

струкций, приведенного к расходу СтЗ, и быть значительно меньше, чем на традиционные стальные конструкции.

Для несущих конструкций производственных зданий, используемых в сельскохозяйственном строительстве, расход металла составляет порядка 65% от общего объема.

Культивационные сооружения – это здания теплиц и оранжерей со светопрозрачными ограждениями из стекла, предназначенные для круглогодичного выращивания овощей, плодов, цветов и рассады. Системы и конструктивные формы культивационных сооружений проектируются в виде блочных и ангарных рамных конструкций сплошного и решетчатого типов из облегченных открытых гнутых профилей специального назначения, выполненных из стали и алюминиевых сплавов. Основным типом несущих конструкций теплиц является металлический каркас из тонкостенных гнутых профилей.

На строительство культивационных сооружений расходуется около 15% применяемых металлоконструкций.

*Листовые конструкции.* Разновидности данных конструкций: элеваторы, силосы, бункеры, сенажные башни, резервуары, газгольдеры, баки водонапорных башен. Особую группу составляют листовые конструкции куполов в покрытиях различных вариантов башенных хранилищ для фуражного зерна, гранулированных, брикетированных кормов, минеральных удобрений и др.

На возведение высотных сооружений в сельской местности расходуется около 6% металлоконструкций.

*Специальные конструкции.* К ним относятся конструкции пленочных, капельных и брызгальных градилен, конструкции с применением растянутых поверхностей из тонколистовой стали, вант, арматуры и струн в сочетании с жесткими конструктивными элементами, пешеходные мосты и мосты для автогужевого транспорта небольшой грузоподъемности в виде висячих и вантовых систем, затворы мелиоративных сооружений и прудовых хозяйств рыбхозов, конструкции поливочных устройств и т.д. На специальные конструкции идет до 5% общего расхода металла в сельскохозяйственном строительстве.

#### *Литература:*

1. Волосухин В. А., Евтушенко С. И., Меркулова Т. Н. *Строительные конструкции.* – СПб.: Феникс, 2013. – 560 с.
2. *Справочник современного проектировщика.* – СПб.: Феникс, 2011. – 544 с.
3. СНиП РК 5.04-18. *Металлические конструкции.* – Астана, 2002.

УДК 624.042

**Бесимбаев Е.Т.**, д.т.н., профессор КазННТУ им. К.И. Сатпаева  
**Базаров Р.Б.**, к.т.н., ассоциированный профессор КазГАСА  
**Сауранбаев Д.С.**, магистр строительства

## АКТИВНАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

*В данной статье рассмотрены существующие в настоящий момент методики сейсмоизоляции строительных конструкций, проведен их критический анализ. Разработан механизм сейсмоизоляции на основе фторопласта, в конструкции фундамента, исключая недостатки предыдущих аналогичных систем сейсмоизоляции. Обеспечена возможность перемещения здания на величину смещения основания во время землетрясения при сохранении пространственной жесткости сейсмоизолированной конструкции.*

**Ключевые слова:** сейсмостойкое здание, агропромышленные предприятия, производственные здания.

*Осы мақалада қазіргі кездегі құрылыста қолданып жүрген сейсмоизоляция әдістері жайлы айтылған, сонымен бірге оларға сын тұрғысынан талдау жасалынған. Фундамент құрамына фторопласт енгізу арқылы сейсмоизоляция механизмі қарастырылған, бұл осының алдындағы әдістерден озық тәжірибе, себебі бұрынғы құрамның кемшіл тұстарын жетілдіре түседі. Және де жер сілкінісі кезінде ғимараттың кеңістікті сақтап қалу мүмкіндігін арттыра алатын сейсмоизоляциялық құрылғы екенін айтуға болады.*

**Түйін сөздер:** сейсмикаға төзімді ғимараттар, агроөнеркәсіп орындар, өндірістік ғимараттар.

*In this article the techniques of seismoisolation of construction designs existing at the moment are considered, the critical analysis is carried out them. The seismoisolation mechanism on the basis of a fluoroplast, in a base design, excluding shortcomings of the previous similar systems of seismoisolation is developed. Possibility of movement of the building, at a size of shift of the basis is provided during an earthquake, at preservation of spatial rigidity of the seismoisolated design.*

**Keywords:** seismoisolation production buildings, agro-industrial enterprises, production buildings.

Землетрясение – это стихийное бедствие, которому подвержены многие районы Земли. В результате землетрясений происходят оползни, обвалы в горах, изменяются русла рек. На море землетрясения сопровождаются огромными волнами, которые заливают и опустошают большие площади прибрежных земель [1].

Землетрясения занимают третье место после тайфунов и наводнений по величине ущерба, причиняемого населению. Большинство людей погибает от

обрушения зданий. При землетрясениях разрушаются не все здания и сооружения, поэтому люди стали изучать эту проблему и пытаться создавать сооружения, способные противостоять землетрясениям [2].

Возникновение проблемы сейсмостойкости искусственных сооружений относится к началу их строительства, а методы ее реализации ранее носили эмпирический характер. И лишь после землетрясений в Ноби (1901) и Сан-Франциско (1906) эта проблема привлекла внимание исследователей [3].

Первая попытка создать теоретические предпосылки для расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений была сделана в прошлом столетии японским ученым Омори (1900). Но ее применение на практике не гарантировало надежность зданий при сильных землетрясениях, так как метод Омори более всего подходил для проектирования зданий с жесткой конструктивной схемой [4].

В настоящее время известно более 100 запатентованных конструкций сейсмозащиты. Преимуществом активных методов перед традиционными является то, что они существенно снижают сейсмические нагрузки на здания и сооружения. Один из этих методов – это метод со скользящим поясом. Конструктивно устройства выполнены в виде поясов, обращенные друг к другу поверхности которых имеют площадки скольжения. В качестве скользящей пары применяются пластины из фторопласта-4 (по ГОСТ 1007-80) толщиной 4-6 мм.

Сейсмоизолирующие опорные конструкции скользящего типа за счет сил сухого трения обеспечивают жесткую кинематическую связь сооружения с колеблющимся основанием до тех пор, пока суммарная инерционная сила в системе не превысит определенного уровня – порога срабатывания, величина которого зависит от коэффициента трения и конфигураций поверхностей скольжения фундамента. Поглощение энергии колебаний и ее рассеяние при относительном проскальзывании опорных элементов сейсмоизолирующего устройства весьма значительно, что позволяет обойтись без постановки дополнительных гасителей колебаний.

В зависимости от формы поверхностей скольжения сейсмоизолирующие устройства скользящего типа делятся на 2 группы: невозвратные и конструкции с гравитационной восстанавливающей силой.

К первой группе относятся опорные устройства с горизонтальными площадками скольжения. Потенциальная энергия взаимного положения элементов конструкции в процессе их относительного перемещения остается постоянной, т. е. система находится в положении устойчивого равновесия.

Устройства второй группы, имеющие в общем случае негоризонтальные поверхности скольжения, обеспечивают возврат сместившегося в результате сейсмического толчка сооружения в начальное положение устойчивого равновесия за счет возникновения гравитационной восстанавливающей силы постоянной по величине (наклонные поверхности) или позиционной, т. е. зависящей от взаимного расположения элементов конструкции (криволинейные поверхности).

Характерным устройством первой группы является сейсмоизолирующий «скользящий пояс» – это ряд отдельных опор, между элементами которых

установлены прокладки из фторопласта-4 в паре трения с пластинами из нержавеющей стали (рис. 1) [5, 6].

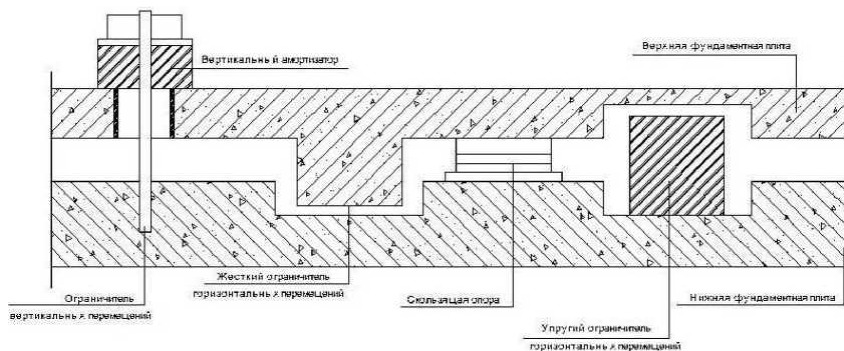


Рис. 1. Схема элементов сейсмоизолирующего скользящего пояса

В результате исследований различных комбинаций пар трения в «скользящем поясе» был принят вариант с использованием пластин из фторопласта-4 — синтетического материала (тетрафторэтилен) с низким значением коэффициента трения (по стали 0,04-0,1). Этот материал не горит, не стареет, обладает чрезвычайно высокой химической стойкостью; не реагирует с концентрированными кислотами и щелочами, не гниет. Сохраняет свои свойства в интервале температур от  $-60^{\circ}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Выпускается промышленностью (ГОСТ 100007-80Е) в виде пластин, пленки.

Испытания модели жесткого сооружения на виброплатформе показали существенное снижение реакции системы со скользящим поясом по сравнению с традиционным фундаментом жесткого типа различного сечения.

Механизм сейсмоизоляции выполняется следующим образом.

Фундаментная плита устраивается в форме «корытца» стенки-ограничители смещения выполняются таким образом, чтобы образовался зазор (0,5 м) между нижней плитой здания и стенками ограничителями, что дает возможность перемещаться зданию во всех направлениях на величины смещения основания. В зазоре поставляют резиновые демпферы.

На поверхности фундаментной плиты укладывается 2 слоя фторопластовой пленки ( $\delta = 4 - 6$  мм). На верхнем слое бетонируется нижняя железобетонная плита здания, а на ней возводится само здание.

Во время землетрясения фундаментная плита с ограничителями смещения и нижним слоем фторопластовой пленки будет повторять колебания основания. Верхний слой фторопластовой пленки взаимодействует с нижним слоем фторопластовой пленки, вследствие малого коэффициента трения в контактах: фторопласт-фторопласт  $K_{mp} = 0,1$ , а также вследствие силы инерции здания, конструкция будет находиться в состоянии относительного покоя.

Сейсмоизолирующая система (ССИ) работает в 2-х состояниях при воздействии сейсмической нагрузки (рис. 2). При статическом расчете можно определить величину сейсмической нагрузки по каждому состоянию:



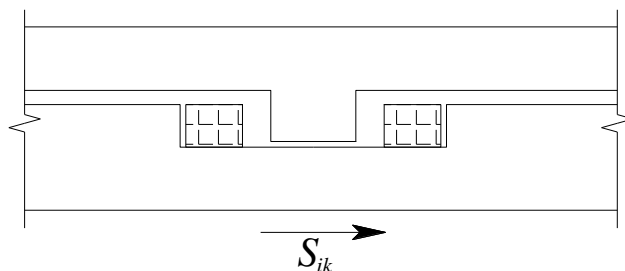


Рис. 2. Элементарная сейсмоизолирующая система

По СНиП РК 2.03-30-2006 сейсмическая нагрузка определяется уравнением:

$$S_{ik} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot S_{0ik} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot K_0 \cdot K_\psi \cdot \eta_{ik} \quad (1)$$

Для обычного здания в 15 этажей в 9-ти бальной зоне сейсмичности:

$K_1 = 0,25$  (коэффициент допускаемых повреждений здания);

$K_2 = 1,3$  (коэффициент конструктивного решения здания);

$A = 0,4$  (вектор ускорения основания зоны застройки);

$\beta_i = 3$  (коэффициент динамичности здания);

$K_\psi = 1,1$  (коэффициент гибкости здания)

$\eta_{ik} = 1,2$  (коэффициент тона колебания здания);

$Q_k$  – вес здания.

Состояние I, на элементы сейсмоизолирующей системы, действуют вертикальная нагрузка  $Q_k$  от веса здания и поперечная нагрузка  $S_{ik}$  от сеймики (рис. 3).

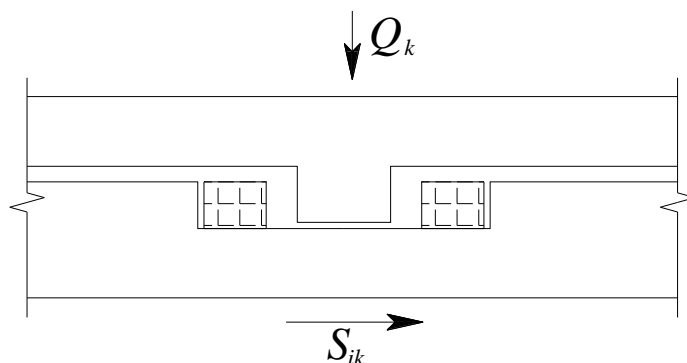


Рис. 3. Состояние I элементарной сейсмоизолирующей системы

Значение  $S_{ik}$  находим по формуле (1), соответствующей 7 баллам при  $K_{mp} = 0,1$

$$S_{ik} = K_1 \cdot K_2 \cdot A \cdot \beta_i \cdot K_\psi \cdot \eta_{ik} \cdot Q_k = 0,25 \cdot 1,3 \cdot 0,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot Q_k = 0,1287 Q_k$$

Состояние II после превышения определенной пороговой величины сейсмической нагрузки, сдвиг в горизонтальном направлении на изоляционный

слой больше, чем трение покоя, скользящая поверхность начинает скользить, чтобы играть роль сейсмоизоляции (рис. 5).

Значение  $S_{ik}$  находим по формуле (1), соответствующей 8 баллам при  $K_{mp} = 0,1$

$$S_{ik} = K_1 \cdot K_2 \cdot A \cdot \beta_1 \cdot K_{\psi} \cdot \eta_{ik} \cdot Q_k = 0,25 \cdot 1,3 \cdot 0,2 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot Q_k = 0,2574 Q_k$$

Жесткость зданий намного больше жесткости резиновых демпферов, поэтому на данном этапе исследований здание рассматривается в виде жесткой недеформируемой массы  $m$ . В моменты проскальзывания при больших ускорениях основания на массу  $m$  действуют только силы сухого трения скольжения и упругой реакции ограничителей с коэффициентом жесткости  $K_1$ . Расчетная схема жесткой модели показана на рис. 6.

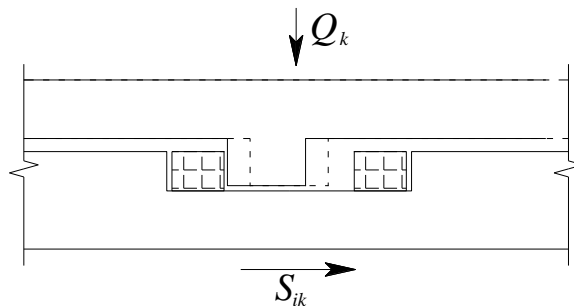


Рис. 4. Состояние II элементарной сейсмоизолирующей системы

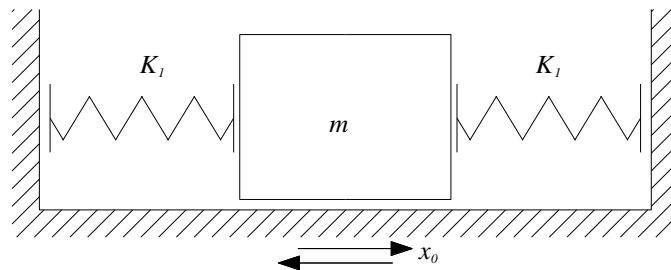


Рис. 5. Расчетная схема с сухим трением

Нелинейное уравнение движения массы  $m$  с сухим трением:

$$m\ddot{x} + F \text{sign}(\dot{x} - \dot{x}_0) + K_1(x - x_0) = 0 \quad (2)$$

где  $x_0$  и  $\dot{x}_0$  – смещение и скорость основания;

$x$ ,  $\dot{x}$  и  $\ddot{x}$  – соответственно смещение, скорость и ускорение массы  $m$  относительно равновесной оси;

$F$  – сила сухого трения;

$\text{sign}$  – единичная функция, имеющая знак аргумента.

Сила  $F$  определяется по закону Кулона при постоянном коэффициенте трения-скольжения  $K_{mp}$ :

$$F = m \cdot g \cdot K_{mp} \quad (3)$$

Экспериментальные динамические исследования выполнялись при гармонических колебаниях сейсмоплатформы по закону синуса:

$$x_0 = A_0 \sin \omega t \quad (4)$$

где  $A_0$  – амплитуда;

$\omega$  – угловая частота колебаний.

В работе Дж. Ден-Гартога показано, что при гармонических колебаниях в режиме установившегося скольжения сухое трение можно заменить эквивалентным вязким трением с коэффициентом затухания  $\alpha_1$ , найденным из условия равенства работ, совершаемых силами трения за один период колебаний и определяемым для каждого режима колебаний:

$$\alpha_1 = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \omega \cdot A_0} \quad (5)$$

Расчетная схема с вязким трением показана на рис. 6.

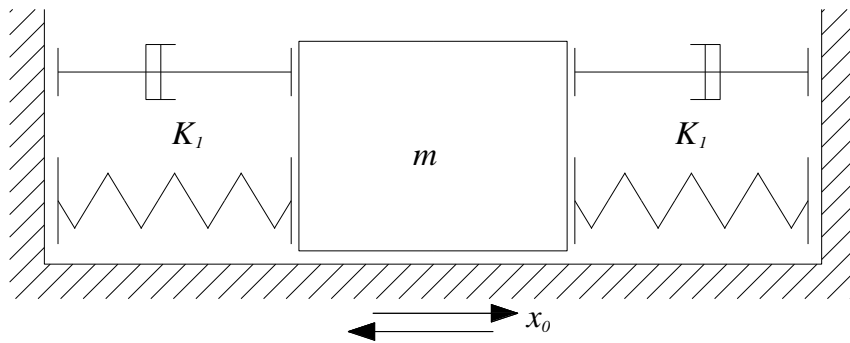


Рис. 6. Расчетная схема с вязким трением

Линейное уравнение движения массы  $m$  с вязким трением:

$$m\ddot{x} + \alpha_1(\dot{x} - \dot{x}_0) + K_1(x - x_0) = 0 \quad \text{или} \\ m\ddot{x} + \alpha_1\dot{x} + K_1x = \alpha_1\dot{x}_0 + K_1x_0 \quad (6)$$

Уравнение вынужденных колебаний (6) показывает, что источником движения массы  $m$  при скольжении является сила трения  $\alpha_1 \dot{x}_0$  и упругая реакция ограничителя  $K_1 x_0$ .

Частное решение уравнения (6) при гармонических колебаниях:

$$x = A_1 \sin(\omega t - \varphi_1) \quad (7)$$

где  $A_1$  – амплитуда колебаний массы  $m$

$\varphi_1$  – фазовый сдвиг

$$A_1 = A_0 \sqrt{\frac{K_1^2 + \alpha_1^2 \omega^2}{(K_1 - m\omega^2) + \alpha_1^2 \omega^2}} \quad (8)$$

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{\alpha_1 \cdot m \omega^3}{K_1(K_1 - m\omega^2) + \alpha_1^2 \omega^2} \quad (9)$$

Скорость  $\dot{x}_0$  и ускорение  $\ddot{x}_0$  основания равны:

$$\dot{x}_0 = A_0 \omega \cos \omega t \text{ и } \ddot{x}_0 = -A_0 \omega^2 \sin \omega t \quad (10)$$

Скорость  $\dot{x}$  и ускорение  $\ddot{x}$  массы  $m$ :

$$\dot{x} = A_1 \omega \cos(\omega t - \varphi_1) \text{ и } \ddot{x} = -A_1 \omega^2 \sin(\omega t - \varphi_1) \quad (11)$$

Для оценки эффективности работы системы с сейсмоизолирующими скользящими опорами введен коэффициент сейсмоизоляции  $\gamma$ , равный отношению амплитуд ускорений основания к амплитуде ускорения массы  $m$ :

$$\gamma = \frac{A_0 \omega^2}{A_1 \omega^2} = \frac{A_0}{A_1} \quad (12)$$

т.е. коэффициент сейсмоизоляции при гармонических колебаниях равен отношению амплитуд смещений основания  $A_0$  к амплитудам смещения жесткой массы  $A_1$ . Оно определяется при каждой частоте воздействия.

В работах Дж. Ден-Гартога и В.Л.Бидермана показано, что при гармонических воздействиях в системах с сухим трением колебания возникают, если амплитуда возмущающей силы  $P_0$  достаточно велика по сравнению с силой трения [7, 8, 9]:

$$P_0 > \frac{4}{\pi} F \quad (13)$$

При кинематическом возбуждении гармонических колебаний:

$$P_0 = -mA_0 \omega^2 \sin \omega t \quad (14)$$

Используя формулы (12), (13) и (14) получаем, что установившееся скольжение в системах с сухим трением при гармонических колебаниях основания возникает, если:

$$A_0 \omega^2 > \frac{4}{\pi} g \cdot k_{mp} \quad (15)$$

### Выводы

В скользящих опорах с антифрикционными прокладками из фторопласта-4 может находиться в пределах от 0,04 до 0,11, так как он зависит от нормального давления, от скорости скольжения, от температуры и т.д. В условиях выполнения экспериментальных исследований динамической работы моделей и построенных зданий его величина составляла от 0,08 до 0,11. В дальнейших расчетах его величина принята 0,1, и согласно формуле (15) установившееся скольжение реализуется при амплитуде ускорений основания  $A_0 \omega > 137,5 \text{ см/с}^2$ . При меньших ускорениях основания модель движется с ускорением основания.

**Литература:**

- 1 Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. – Киев, 2008. – 480 с.
- 2 Гаскин В.В., Иванов И.А. Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений: Учеб. пособие. – Иркутск: ИрГУПС, 2005. – 76 с.

УДК 624.042

**Бесимбаев Е.Т.**, д.т.н., профессор КазННТУ им. К.И. Сатпаева**Базаров Р.Б.**, к.т.н., ассоциированный профессор КазГАСА**МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ  
ЗДАНИЙ В ВИДЕ СКОЛЬЗЯЩЕГО ПОЯСА**

*В статье рассматривается современный метод антисейсмического усиления, а именно сейсмоизоляционные скользящие пояса. Произведен сравнительный расчет конкретного здания с сейсмоизолирующей системой и без нее с целью подтверждения эффективности сейсмоизоляционных свойств.*

*Мақалада антисейсмикалық күшейтудің заманауи әдісі, дәлірек айтқанда, сейсмооқшауыш сырғанақ белдеулер қарастырылады. Сейсмооқшауыш қасиеттерінің тиімділігін дәлелдеу мақсатында сейсмооқшауыш жүйесі бар және жүйесі жоқ нақты ғимараттың салыстырмалы есебі жүргізілген.*

*The article considers the modern method of anti-seismic strengthening, namely seismic isolation moving belt. A comparative calculation of a particular building with seismic isolation system and without it, in order to confirm the efficiency of seismic isolation properties.*

В качестве объекта для анализа работы скользящего пояса во время сейсмического колебания было взято здание высотного жилого дома в городе Алматы.

Здание в плане имеет прямоугольную форму, размеры 21 x 14 м, высота 45 м в верхней точке. Здание включает подвальный этаж высотой 3 м и 15 этажей высотой 3 м.

Примем, что строительство здания ведется в городе Алматы.

Таблица 1. Подстилающие грунты

Наименование	Удельный вес, Т/м <sup>3</sup>	Модуль деформации, Т/м <sup>2</sup>	Модуль упругости, Т/м <sup>2</sup>	Коэффициент Пуассона	Коэффициент переуплотнения	Давление переуплотнения, Т/м <sup>2</sup>
1.Насыпной грунт	1,8	1000	8333,33	0,3	1	0
2.Песок	2	4000	3333,33	0,3	1	0
3.Щебень с песком	2,11	4000	3333,33	0,3	1	0

4.Супесь	2,11	3200	26666,6	0,3	1	2,5
5.Суглинок	2,03	1920	16000	0,3	1	5

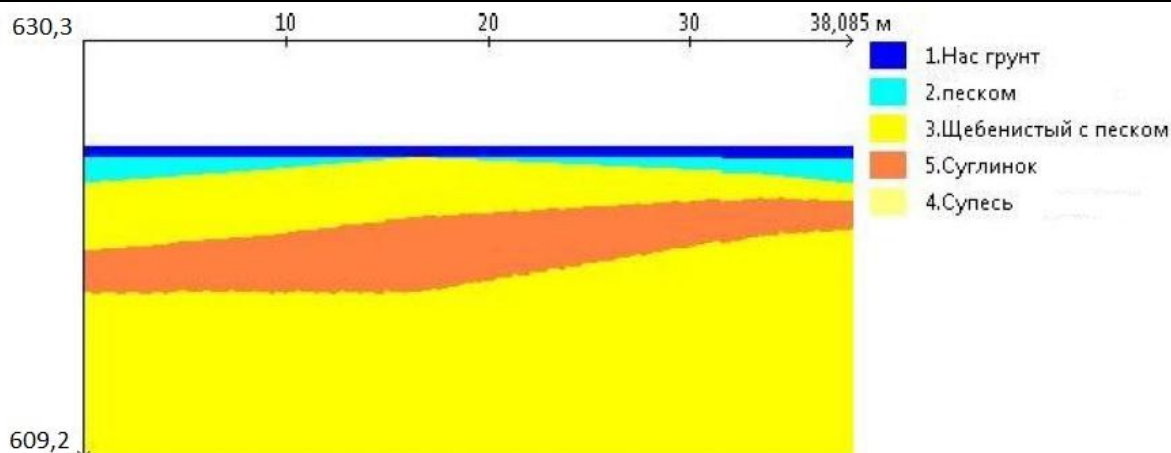


Рис. 1. Геологический разрез строительной площадки

В качестве основной несущей системы здания принят монолитный железобетонный остов, состоящий из несущих стен, балок и перекрытий, жестко сопряженных между собой и образующих единую пространственную конструкцию. Здание имеет 1 ядро жесткости, выполненных с помощью стен толщиной 200 мм вокруг лестничных клеток.

Фундаментная плита для ССИ устраивается по первой группе поверхностей скольжения.

Стенки-ограничители смещения выполняются таким образом, чтобы образовался зазор (0,3 м) между нижней плитой здания и стенками ограничителями, что дает возможность перемещаться зданию во всех направлениях на величины смещения основания. В зазоре устанавливаются резиновые демпферы. На поверхности фундаментной плиты укладывается 2 слоя фторопластовой пленки ( $\delta=4-6$  мм). На верхнем слое бетонируется нижняя железобетонная плита здания ( $\delta=600$  мм), а на ней возводится само здание [1]. В здании без ССИ используется плитный фундамент с традиционным усилением ( $\delta=1200$  мм).

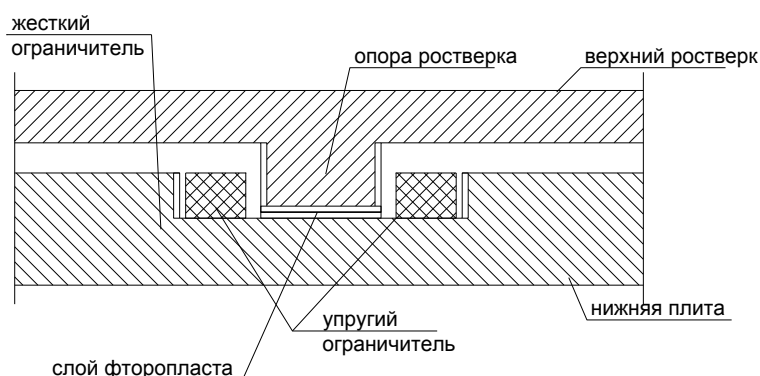


Рис. 2. Разрез фундамента с ССИ

В результате генерации проекта в SCAD из Форума получена конечно-элементная модель с шагом разбиения сетки 0,3 м. На основании выбранной конструктивной схемы механизма сейсмоизоляции были созданы две КЭМ высотного жилого здания: одна, включающая в себе механизм сейсмоизоляции, и другая, аналогичная без него [2].

В процессе формирования модели были заданы:

- колонны и балки в виде стержней с соответствующими параметрическими сечениями и жесткостными характеристиками;
- плиты перекрытия и диафрагмы жесткости в виде пластин;
- граничные условия получены из Кросс по грунтам Алматы.

Моделируем скольжение фторопласта по упругой связи в виде 55 элемента длиной 5 мм с жесткостными характеристиками.

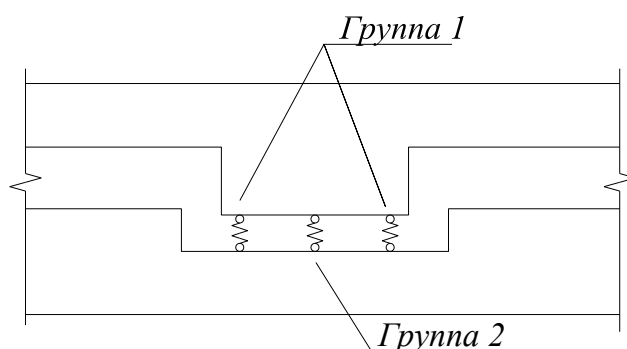


Рис. 3. Моделирование скольжения фторопласт-фторопласт

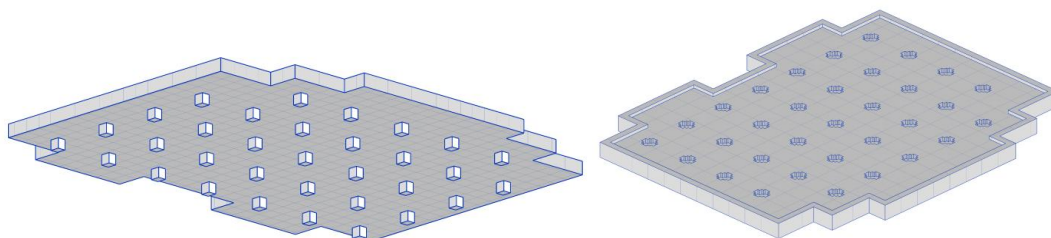


Рис. 4. Моделирование нижней плиты здания и фундаментной плиты

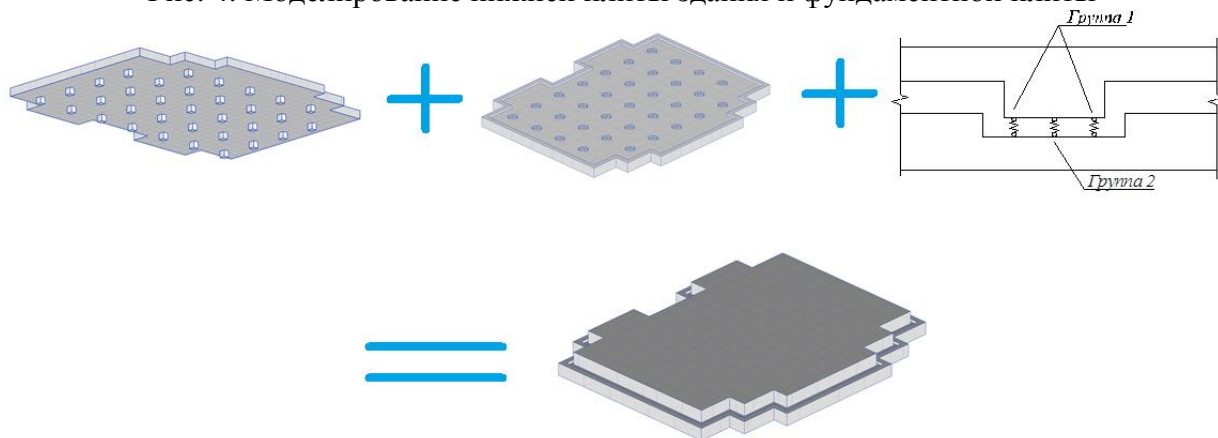


Рис. 5. Схема моделирования фундамента со скользящим поясом

Нагрузки и воздействия на здание определены согласно СНиП 2.01.07-85\* [4]. В расчетном комплексе SCAD прикладываются полные расчетные нагрузки. С помощью комбинации загрузжений и модуля РСУ учитывается система коэффициентов для расчетов на сейсмическое воздействие. Нагрузки от ветра определялись с помощью программы ВЕСТ. Расчет на сейсмические воздействия производится согласно СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» [5].

Таблица 2. Комбинации загрузжений

№	Формула
C1	$(L1) \cdot 0,9 + (L2) \cdot 0,9 + (L3) \cdot 0,9 + (L4) \cdot 0,9 + (L5) \cdot 0,9 + (L6) \cdot 0,7 + (L7) \cdot 0,5 + (L8) \cdot 0,7$
C2	$(L9) \cdot 1 + (C1) \cdot 1$
C3	$(L10) \cdot 1 + (C1) \cdot 1$

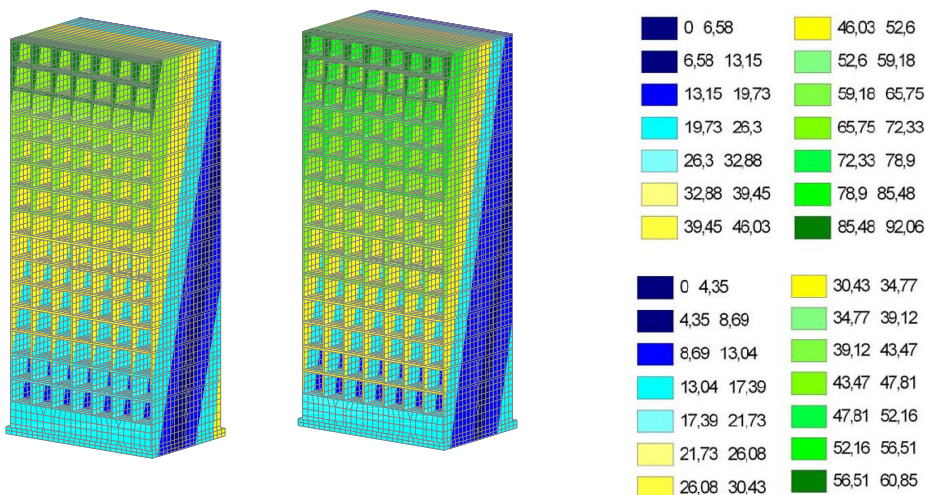
C1 – основное сочетание нормативных нагрузок для проверки конструкции по второй группе предельных состояний, включающее кратковременные нагрузки;

C2 – комбинация загрузжений сочетания C1 и сейсмического воздействия по направлению X;

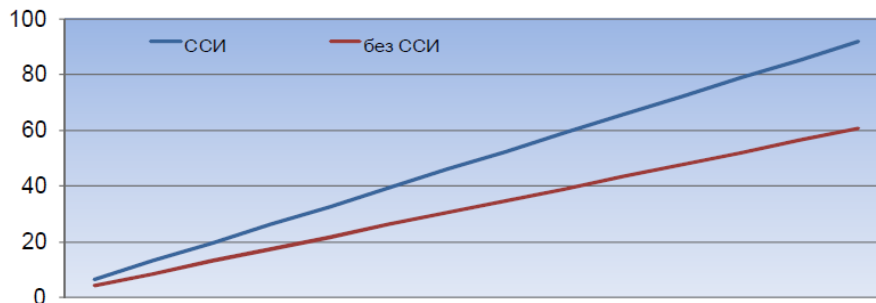
C3 – комбинация загрузжений сочетания C1 и сейсмического воздействия по направлению Y.

Для подтверждения корректной работы механизма сейсмоизоляции получены результаты перемещений элементов конструкций от суммарных динамических воздействий.

Анализ диссипативных свойств системы со скользящим поясом возможен при проведении сравнения периодов колебаний и частот с не сейсмоизолированным зданием, поэтому следует рассмотреть зависимости периодов от полученных 15 форм колебаний [3].







а) сейсмоизолированное; б) не сейсмоизолированное; в) график перемещений  
Рис. 6. Перемещения по X(мм) в элементах от форм колебаний L9-SD

Из диаграммы видно, что при установке под фундаментом здания ССИ, периоды колебаний увеличиваются, т.к. собственные частоты падают, происходит снижение сейсмической нагрузки (рис. 7).

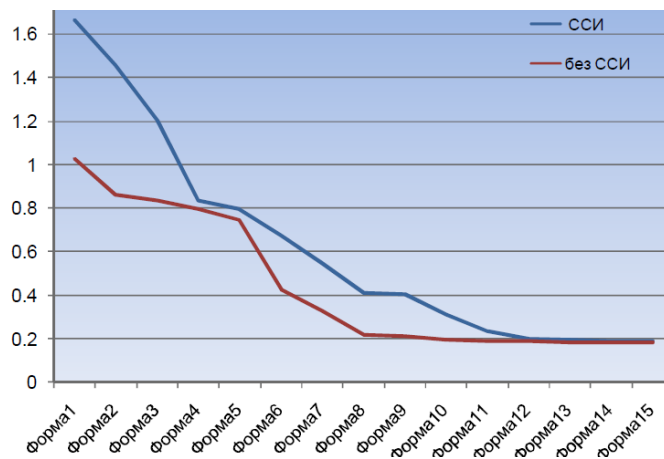


Рис. 7. Период колебания T(с) здания с сейсмоизоляцией и без нее

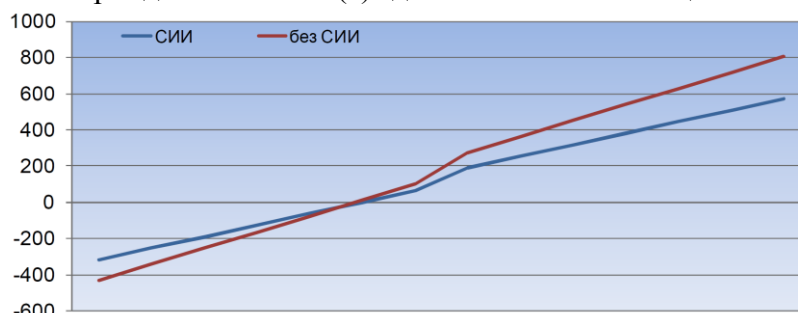
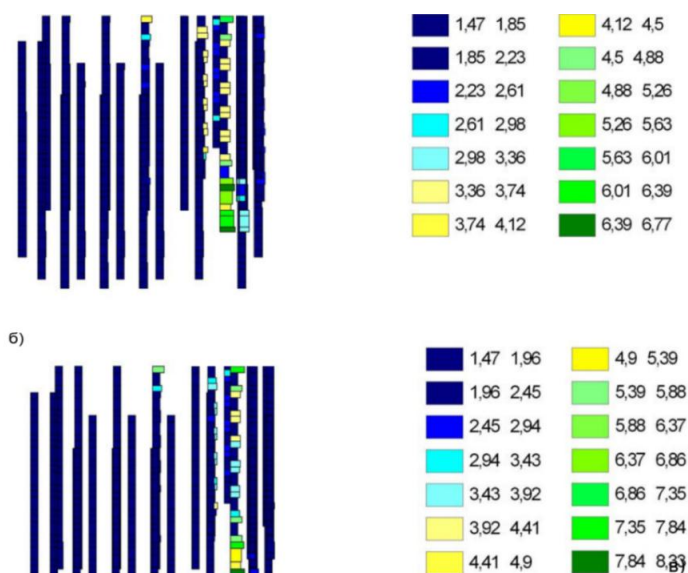
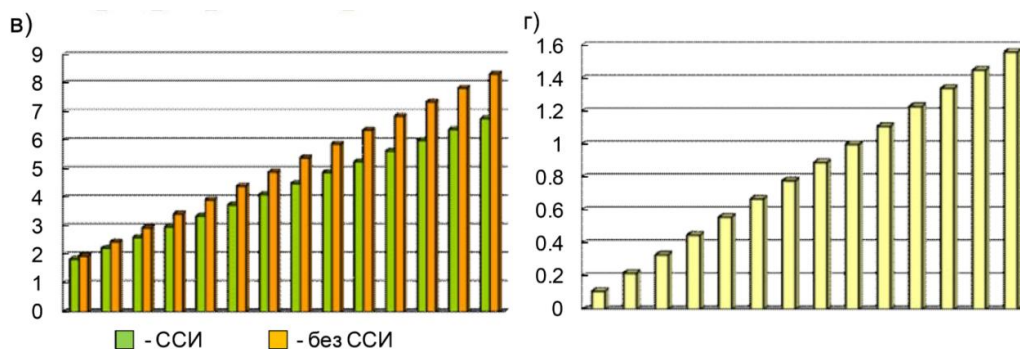


Рис. 8. График напряжений NX[T/м²] в элементах от колебаний L9-SD

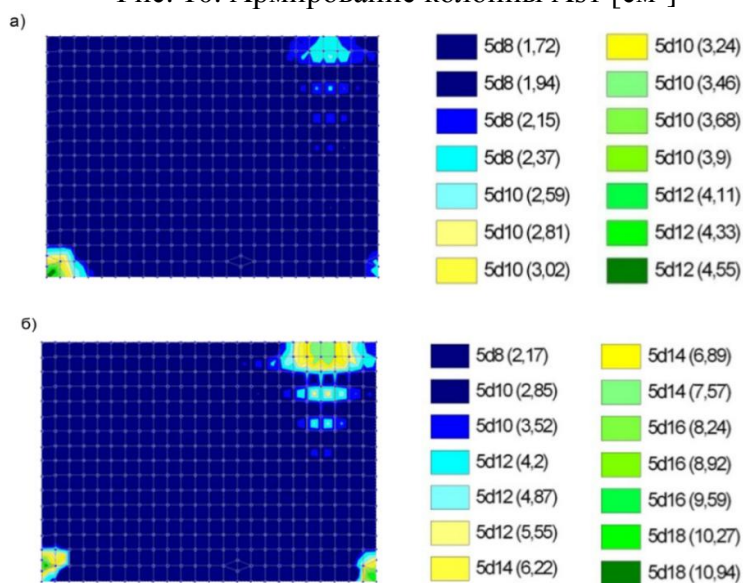
Сравнение результатов расчета сейсмоизолированного здания и здания без ССИ подтверждает эффективность сейсмоизоляции здания, т.к. при установке под фундаментом здания ССИ нормальные напряжения в элементах конструкции снижаются в среднем на 30%.



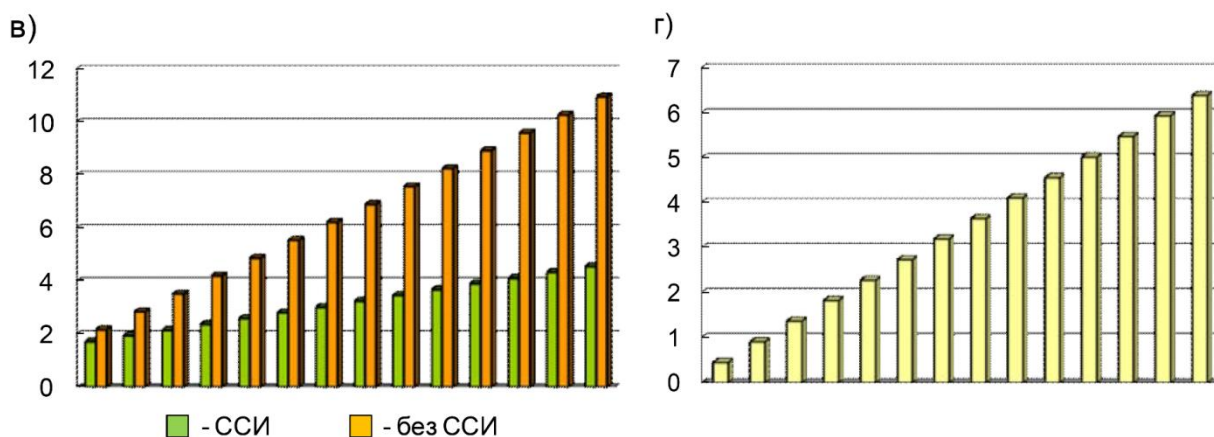
а) сейсмоизолированное здание; б) не сейсмоизолированное здание  
Рис. 9. Армирование колонны  $A_{s1}$  [см<sup>2</sup>]



в) график армирования колонны  $A_{s1}$  [см<sup>2</sup>] с сейсмоизоляцией и без изоляции;  
г) разница армирования  $A_{s1}$   
Рис. 10. Армирование колонны  $A_{s1}$  [см<sup>2</sup>]



а) сейсмоизолированное здание; б) не сейсмоизолированное здание  
Рис. 11. Армирование диафрагмы  $A_{s1}$  [см<sup>2</sup>]



в) график армирования колонны  $As1$  [cm<sup>2</sup>] с сейсмоизоляцией и без изоляции;

г) разница армирования  $As1$

Рис. 12. Армирование диафрагмы  $As1$  [cm<sup>2</sup>]

### Выводы

Полученные результаты расчетов показали, что в здании, сейсмоизолированном скользящими поясами, по сравнению со зданием без ССИ во время динамического воздействия перемещения меньше, частоты ниже, периоды колебаний больше, то есть проявились сейсмоизоляционные свойства.

Полученные результаты требуют, несомненно, экспериментальной базы, однако такая работа не была проведена из-за высокой стоимости испытаний. Тем не менее, полученные результаты не противоречат имеющимся представлениям по характеру напряженно-деформированного состояния конструкций и общепринятым физическим представлениям.

Показано, что введение в конструкцию фундамента механизма сейсмоизоляции позволяет снижать напряжения в конструкциях здания.

По результатам армирования колонны и диафрагмы можно отметить следующее, введение в конструкцию фундамента механизма сейсмоизоляции позволяет сокращать расход арматуры, что делает конструкцию здания более экономичной.

### Литература:

- 1 Арутюнян А.Р. *Современные методы сейсмоизоляции зданий и сооружений // Инженерно-строительный журнал*. – №3(13), 2010. – СПб.: СПбГПУ, 2010.
- 2 Чылбак, А.А. *Рациональное проектирование сейсмозащиты с учетом нелинейности опор / А.А. Чылбак // Математическое моделирование в механике деформируемых тел и конструкций. Методы граничных и конечных элементов: труды XXII Междунар. конф.: сб. трудов. / СПб.: 24-27 сентября 2007 г. – Том 2. – С. 387-392.*
- 3 Солдатова Л.Л. Жумуков С.Ж. *Динамическая реакция жесткой модели здания с сейсмоизолирующими скользящими опорами // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. – 2006. – № 1. – С. 28-31.
- 4 СНиП 2.01.07-85\*. *Нагрузки и воздействия*.
- 5 СНиП РК 2.03-30-2006. *Строительство в сейсмических районах*.

УДК 624.042

**Бесимбаев Е.Т.**, д.т.н., профессор КазННТУ им. К.И. Сатпаева  
**Дюсембаев И.Н.**, д.т.н., профессор КазННТУ им. К.И. Сатпаева  
**Базаров Р.Б.**, к.т.н., ассоциированный профессор КазГАСА

## ДЕМПФИРУЮЩИЙ СЛОЙ (ЭКРАН-ОБОЛОЧКА) ГРУНТА ДЛЯ ГАШЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

*В статье рассматривается сейсмоизолирующее основание в виде экрана – оболочки, как демпфирующего слоя грунта основания для защиты зданий от землетрясения. Произведен сопоставительный расчет модели здания с традиционным сейсмоусилением и здания с сейсмоизолирующим основанием в виде экрана – оболочки, как демпфирующего слоя грунта основания на сейсмическое воздействие.*

*Мақалада ғимараттарды жер сілкіністен қорғайтын демпферлі топырақ қабаты ретінде экран-қабықша түріндегі сейсмоқұшауыш негіз қарастырылады. Сейсмикалық әсерге қарсы кәдімгі сейсмоқұшейтілген ғимараттың моделіне және демпферлі топырақ қабаты ретінде экран-қабықша түріндегі сейсмоқұшауыш негізі бар ғимараттың моделіне салыстырмалы есеп жүргізілген.*

*The article discusses the seismic isolation base as a screen - shell as a damping base layer of soil to protect against earthquakes of buildings. Produced by comparative calculation of model building with traditional seismic strengthening and with seismic isolation base as a screen - shell as a damping base soil layer on the seismic action.*

Экран – оболочка для защиты зданий и сооружений от сейсмических воздействий, которая представляет собой сооружение, погруженную в грунт оболочку, расположенного вокруг здания, выполненную из грунто-силикатной колонны в форме цилиндра [1].

Экран – оболочка позволяет повысить эффективность гашения сейсмических колебаний за счет обеспечения единой работы системы грунт-фундамент. Она может быть использована для защиты зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах, а также для их защиты от виброколебаний, источником которых может быть любое технологическое оборудование [1].

Экран в виде цилиндра включает в себя демпфирующую засыпку в форме песка, имеющую свои физико-механические характеристики. Для того чтобы определить вес, объем этого демпфирующего грунта, а так же радиус и глубину цилиндра, надо задаться геометрическими размерами существующего здания или сооружения и определить его вес, так как масса грунта, заключенная внутри оболочки, равна массе здания, сооружения [4].

В данном случае для определения конструктивной схемы экрана – оболочки было выбрано здание GrandAsia, офисный бизнес центр с двенадцатью этажами и двумя подземными автопаркингами. Площадка проектируемого объекта располагается в Алмалинском районе г. Алматы.

Проект предусматривает строительство офисного здания высотой 12 этажей. Также предусматривается размещение встроенного подземного автопаркинга в двух уровнях.

По геологическому профилю площадка имеет спокойный рельеф, включает три геоморфологических слоя одного генезиса, мощность слоев изменяется по простиранию закономерно. Подземные воды выработками глубиной 21 метр не вскрыты.

По толщине напластований слой представляет собой: 40 см растительный слой; 100 см суглинки и далее располагается валуногалечник с примесями песка и глины не превышающих 3% данный процент не влияет на свойства грунта. Валуногалечник служит естественным основанием, обладает большой водопроницаемостью, имеет жесткий скелет и высокую несущую способность условное расчётное сопротивление,  $R_0=0.3$  мПа. Грунт не обладает связностью, капиллярное поднятие воды отсутствует. Удельный вес грунта  $\gamma=22,8$  кН/м<sup>3</sup>, угол внутреннего трения  $\phi=23$  градусов, сцепление (связность) грунта  $C=34$  кПа.

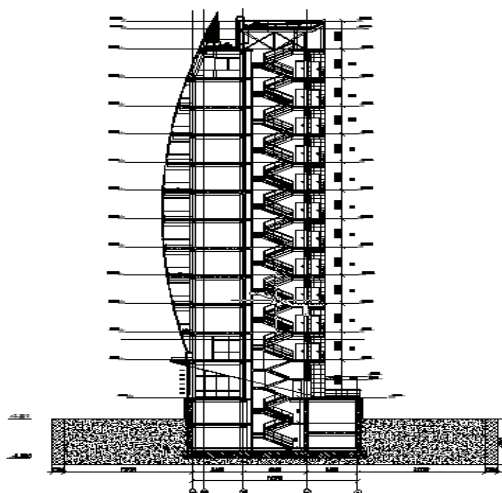


Рис. 1. План и разрез офисного здания

Участок работ – неподтопляемый грунтовыми водами:

- расчетная сейсмичность – 9 баллов;
- категория грунтов по сейсмическим свойствам – II;
- глубина промерзания грунта – 130 см;
- грунтовые воды залегают на глубине более 21 м.

Офисный центр подразделяется на подземный гараж-стоянку и офисный центр. Здание представляет собой 12-ти этажный объем, с габаритами в осях 16,5×28,5 м.

За основание фундаментов принят галечниковый грунт с песчаным заполнением. Фундаменты под здание – монолитная железобетонная плита. Под фундамент выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 на сульфатостойком цементе. Здание – монолитное каркасной конструктивной системы.

Далее, чтобы подобрать вес демпфирующего слоя грунта, находим общий вес здания, так как масса грунта, заключенная внутри оболочки, равна массе здания.

Чтобы определить вес здания, делаем сбор нагрузок на плиту: на  $1 \text{ м}^2$  покрытия, на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия, на  $1 \text{ м}^2$  пола 1-го этажа и на  $1 \text{ м}^2$  пола автопаркинга [2].

Теперь, рассчитав вес здания, определяем расчетно-конструктивную схему экрана-оболочки.

Масса здания равна массе демпфирующего слоя грунта:

$$m = \rho \cdot V = 1,600 \cdot V = 8374 \text{ т.} \quad (1)$$

Объем демпфирующего слоя грунта:

$$\dots\dots\dots V = \frac{8374}{1600} = 5233,75 \text{ м}^3 \quad (2)$$

Объем фундаментной плиты:

$$V = a \cdot b \cdot h = 29,4 \cdot 17,4 \cdot 1 = 511,56 \text{ м}^3 \quad (3)$$

Объем нижних этажей паркинга, погруженного в грунт:

$$V = a \cdot b \cdot h = 28,5 \cdot 16,5 \cdot 4,2 = 1975,05 \text{ м}^3 \quad (4)$$

Общий объем здания, погруженного в грунт:

$$V_{\text{общ.зд.}} = 511,56 + 1975,05 = 2486,61 \text{ м}^3 \quad (5)$$

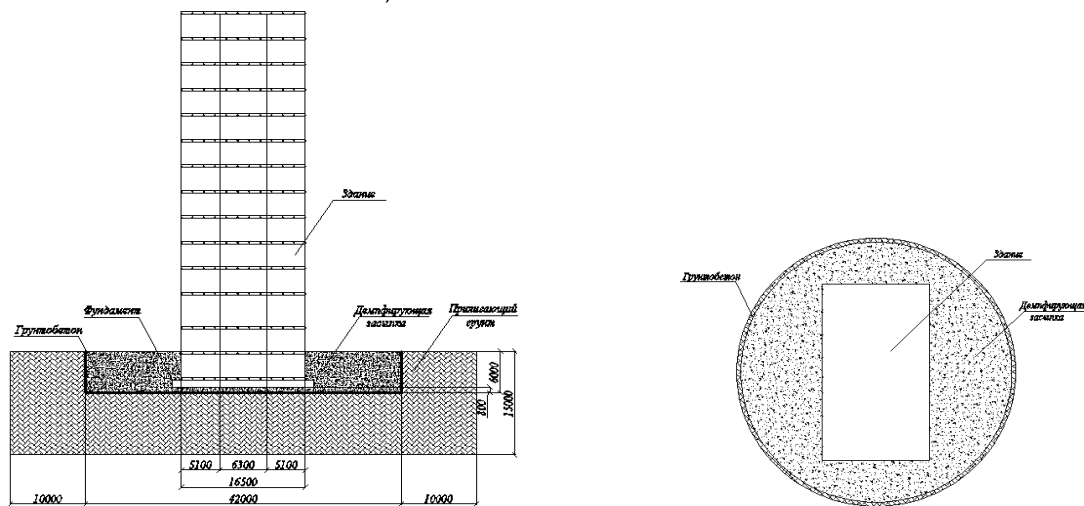


Рис. 2. Расчетно-конструктивная схема экрана-оболочки

Объем экрана оболочки с демпфирующим грунтом:

$$V = V_{\text{дем.гр.}} + V_{\text{общ.зд.}} = 5233,75 + 2486,61 = 8020,36 \text{ м}^3 \quad (6)$$

Отсюда задавшись глубиной  $h = 6\text{ м}$ , находим радиус цилиндра  $R$

$$V = \pi R^2 \cdot h = 8020,36 \text{ м}^3, \quad (7)$$

$$R = \frac{\sqrt{V}}{\pi \cdot h} = \frac{\sqrt{8020,36}}{3,14 \cdot 6} = 20,63 \text{ м} \approx 21 \text{ м} \quad (8)$$

Цилиндр выполняют следующим образом. После разметки буровой машиной прорезается в грунте плотностью  $1600 \text{ кг/м}^3$  глубиной  $6 \text{ м}$  щель шириной  $1,2 \text{ м}$ , заполняемая бетоном класса В 20.

С целью моделирования поведения грунта для данной геометрической модели должны быть приняты соответствующая модель грунта и параметры его материала.

В Plaxis характеристики грунта собраны в наборах данных по материалам, которые хранятся в соответствующей базе данных. Набор данных из базы может быть присвоен одному или более кластерам. Для таких конструкций, как стены, плиты, анкера, геотекстильные материалы и т.д., система похожая, но различные типы конструкций имеют различные параметры, а значит и разные типы наборов данных [5].

В Plaxis различаются наборы данных по материалам для Soil & Interfaces (Грунт и поверхности раздела), Beams (Балки), Anchors (Анкера) и Geotextiles (Геотекстильные материалы) [5].

Наборы данных по материалам создаются, в основном, после ввода граничных условий. До создания сетки должны быть установлены наборы данных по всем материалам, а все кластеры и конструкции должны иметь соответствующий им набор данных.

Таблица 2. Характеристики песчаного слоя

Параметры	Обозначение	Значение	Ед. изм.
Модель грунта	<i>Model</i>	Мор - Кулон	-
Тип поведения грунта	<i>Type</i>	Дренированный	-
Сухой вес грунта	$\sum Mweight$	17.0	кН/м <sup>3</sup>
Мокрый вес грунта	$\gamma_{wet}$	20.0	кН/м <sup>3</sup>
Горизонтальная проницаемость грунта	$k_x$	1.0	м/сут
Вертикальная проницаемость грунта	$\gamma_y$	1.0	м/сут
Модуль Юнга (постоянная величина)	$E_{ref}$	13000	кН/м <sup>2</sup>
Коэффициент Пуассона	$\nu$	0.3	-
Связность грунта (постоянная величина)	$c_{ref}$	1.0	кН/м <sup>2</sup>
Угол трения	$\varphi$	31.0	°

Расчет осуществляется в следующей последовательности [3]:

- определяют частоты и формы колебаний;
- по соответствующим формулам определяются параметры  $\eta_{ik}$  и  $\beta_i$ ;

- для каждой  $i$ -ой частоты определяются сейсмические силы  $S_{ik}$  приложенные к  $k$ -ой; эти силы рассматриваются как внешние силы, соответствующие  $n$  вариантам загрузений, где  $n$  – число учитываемых форм колебаний;
- производится статический расчет на  $n$  вариантов загрузений от найденных сил  $S_{ik}$ ;
- определяются расчетные усилия ( $M$ ,  $Q$ ,  $N$ ) по формуле:

$$N_p = \sum_{i=1}^n N_i^2 \quad (9)$$

После успешного завершения расчета можно посмотреть на экране монитора или вывести на печать следующие результаты:

- для каждой формы колебаний выводятся значения сейсмических сил и соответствующие им формы колебаний;
- выводятся расчетные усилия  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .

Материалом экрана-оболочки сейсмоизолирующего основания является грунтобетон, а сыпучий материал представлен песком средней крупности, их свойства и параметры указаны на чертеже формата А1 лист 3, которая является расчетной моделью для загрузения в программный комплекс Plaxis.

Как видно из сопоставления, здание с сейсмоизолирующим основанием получает больше деформации грунта, чем здание с традиционным сейсмоусилением, но так как внутри экрана-оболочки сейсмоизолирующего основания находится демпфирующий слой из сыпучего материала, то эти деформации получаются необратимыми (пластичная), за счет этого происходит поглощение энергии колебаний и здание с сейсмоизолирующим основанием получает меньше смещение здания, чем здание с традиционным сейсмоусилением. Далее показаны эпюры осевых сил и изгибающих моментов, которые показывают, что эпюры здания с сейсмоизолирующим основанием меньше здания с традиционным сейсмоусилением на 20-30% что уменьшает сейсмичность площадки на 2-3 балла.

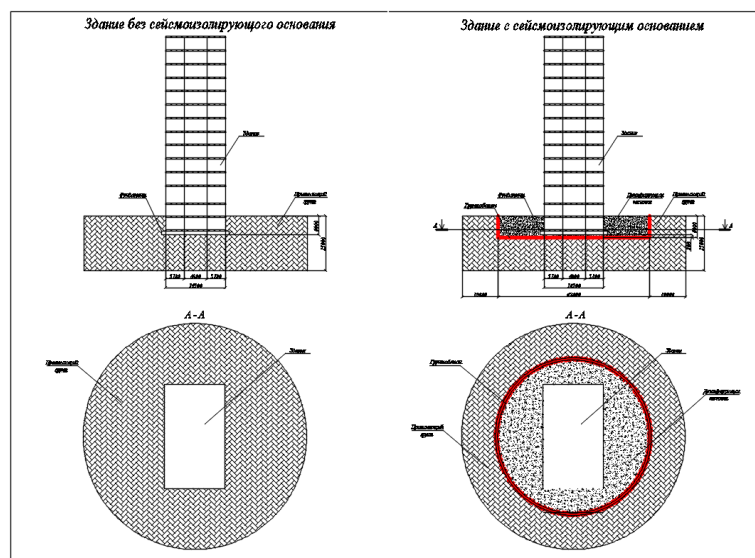


Рис. 3. Расчетная схема моделей здания с традиционным сейсмоусилением и с сейсмоизолирующим основанием



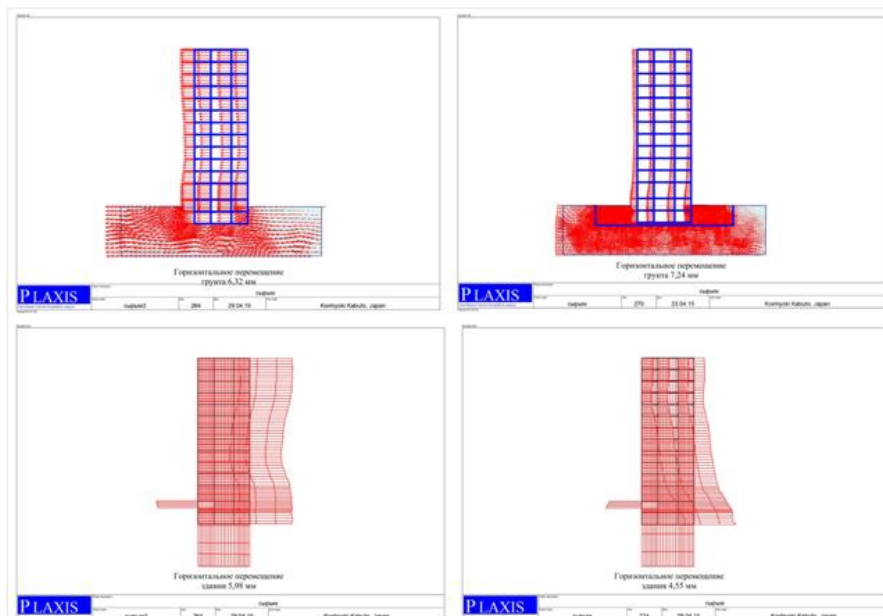


Рис. 4. Горизонтальное смещение грунта и здания

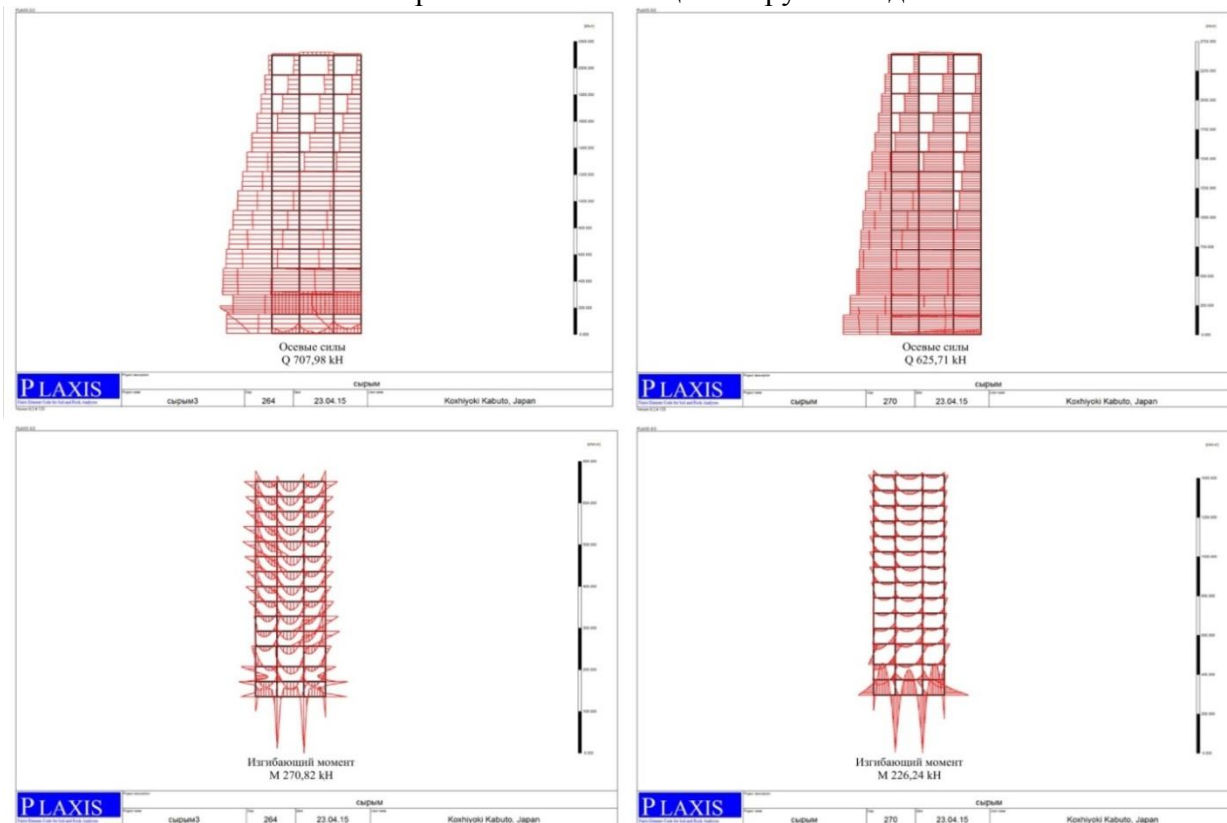


Рис. 5. Эпюры осевых сил и изгибающих моментов

### Выводы

Результаты расчета модели здания с сейсмоизолирующим основанием показывает снижение сейсмической нагрузки на здание от землетрясений на 2-3 балла.

Применение конструктивных решений сейсмоизолирующего основания в сейсмических районах позволяет снизить затраты на сейсмоусиление зданий и сооружений, что уменьшает сметную стоимость здания на 20-30%.

Данное конструктивное решение сейсмоизолирующего основания в виде экрана-оболочки может использоваться в качестве конструктивных мер защиты уникальных сооружений существующей постройки, представляющих историческую ценность.

Также данная конструкция сейсмоизолирующего основания является противодиффузионной завесой, что позволяет защитить грунтовую среду основания от агрессивных вод и сохранить естественные физические параметры демпфирующего слоя.

#### *Литература:*

- 1 Айзенберг Я.М., Смирнов В.И. и др. Эффективные системы сейсмоизоляций // Сб. ВНИИТПИ. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2002. – №1. – С. 31-37.
- 2 Бубнович Э.В. Особенности проектирования зданий в сейсмических районах: Учеб. пособие. – Алматы: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2012.
- 3 СНиП РК 2.03-30-2006. Строительство в сейсмических районах – Алматы: KAZGOR, 2006.
- 4 Современные методы сейсмоизоляций зданий и сооружений // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – № 3.
- 5 Denys J. Mead, *Passive Vibration Control*, John Wiley & Sons, Inc., 2000.

УДК 622.692.4.07(574)

**Кашкинбаев И.З.**, докт. техн. наук, проф. КазНТУ им. К.И. Сатпаева  
**Бурцев В. В.**, канд. техн. наук, ассоц. проф. КазГАСА

### **КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРИМЕНЕНИЮ МАЛОИЗВЕСТНЫХ В РК ОПАЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ**

*Целью статьи является ознакомление студентов, магистрантов, преподавателей и слушателей курсов повышения квалификации с малоизвестными опалубочными системами Doka flex; Titan hv.; Framax; Framesco и Star tec - даже не рекламируемые в Республике Казахстан, поскольку имеют хороший спрос и за рубежом.*

**Ключевые слова:** *опалубочные работы, ресурсосберегающие технологии, заинтересованные организации, рамный опалубочный элемент, доборные щиты, укрупненные фрагменты, стандартный клиновый замок.*

*Мақаланың мақсаты студенттерді, магистранттарды, оқытушыларды, тыңдаушыларды Қазақстан Республикасында жарнамаланбаған, ал шетелде жақсы сұранысқа ие Doka flex; Titan hv.; Framax; Framesco и Star tec секілді аз танымал қалыптау жүйелерін квалификация жоғарылату курстарымен таныстыру.*

**Түйін сөздер:** қалыптау жұмыстары, ресурсақтау технологиялары, қызықтырылған ұйымдар, қалыпты қоршалған элемент, қорған қалқаны, нығайтылған фрагменттер, стандартты сыналы құлып.

*The aim of the article is to familiarize the students, graduates, teachers and students of training courses with little-known formwork systems Doka flex; Titan hv .; Framax; Framaco and Star tec - not even advertised in the Republic of Kazakhstan - because they have good demand abroad.*

**Keywords:** formwork, resource-saving technologies, stakeholders, frame formwork element, for final assembly of panels, enlarged fragments standard wedge lock.

В строительной отрасли РК доминирующим является комплексный технологический процесс возведения монолитных железобетонных конструкций, и наиболее значимым и трудоемким технологическим переделом в нем являются опалубочные работы, трудоемкость которых колеблется от 40 до 55% от общей трудоемкости возведения монолитных конструкций, а стоимость оценивается в 30-45%. На каждый кубометр монолитных конструкций приходится устанавливать и снимать от 3,0 до 8,0, а в тонкостенных конструкциях до 12,0 м<sup>2</sup> опалубки. При столь значительных объемах опалубочных работ снижение производительных затрат и повышение качества при их возведении является весьма важной и своевременной проблемой. Обследования строек г. Алматы показали, что применяемые опалубки и опалубочные системы далеки от совершенства, а малоизвестные в Республике Казахстан - Doka flex; Titan hv.; Framax; Framaco и Startec., даже не рекламируются у нас, поскольку имеют хороший спрос и за рубежом, более применима германская опалубка «Peri».

Комплексность и новизна данной проблемы, недостаточная изученность ее теоретических основ, широкий круг заинтересованных в ее решении организаций, размер возможного эффекта придают ей научное и практическое значение. Поэтому актуальность данной работы, сориентированной на интенсификацию методов производства опалубочных работ и ресурсосберегающих технологий со снижением трудовых и материальных затрат через повышение качества поверхности монолитных бетонных конструкций за счет применения эффективных опалубок, на наш взгляд не вызывает сомнений и определяет ее значимость.

В данной связи авторами поставлена цель – научные исследования, учебно-методическое обеспечение и продвижение на строительный рынок Казахстана и образования, в том числе опалубочных систем:

*Framax; Framaco, фирмы ДОКА (Австрия), Startec фирмы MEVA (Германия), применяемые для массового возведения вертикальных монолитных железобетонных конструкций и фундаментов,*

*Titan hv фирмы ISCHBECK (Германия) и Doka flex фирмы ДОКА (Австрия), предназначенные для устройства монолитных перекрытий.*

Опалубки *Framax* и *Framaco* используют одинаковые конструктивные решения, однако отличаются размерами щитов. В опалубке *Startec* используются похожие приемы, но, конечно, размеры щитов, их конструкция и элементы крепления имеют свои особенности.

Опалубки *Dokaflex* и *Titan hv*, отражают несколько различные подходы к конструированию опалубки перекрытий. В общем виде опалубка такого рода формируется из системы основных элементов, в которую входят легкие тонкие панели палубы – щиты, балки и телескопические стойки. Размеры и масса основных элементов ограничены необходимостью ручной разборки опалубки в зонах под готовым перекрытием, недоступных для применения крана.

Конструктивная идея, положенная в основу опалубочной системы *Dokaflex*, базируется на использовании перекрестной системы балок в двух уровнях и клефанерных щитов, укладываемых на балки верхнего уровня. Балки нижнего уровня устанавливаются и закрепляются на стойках.

Выполняя технологическое проектирование опалубочных работ вертикальных конструкций в составе учебной или проектной работы, следует, прежде всего, детально разобраться с конструкцией используемой опалубки, уяснить конструктивные приемы объединения отдельных щитов в опалубочные панели, составить представление об основных элементах набора опалубки, которые понадобятся при формировании опалубочных чертежей и спецификаций.

Для облегчения этой задачи на рисунках 1-3 представлены конкретные конструктивные решения щитов рассматриваемых опалубок, типовые приемы сборки щитов в рядах и углах при формировании опалубочных панелей стен и колонн.

№	Эскизы основных элементов (размеры в см)	Примечание
1	Основной рамный опалубочный элемент площадью 6,48 м <sup>2</sup> и массой 330 кг 	Используется при формировании поверхности стен отдельными щитами и укрупненными фрагментами. Комбинируется с другими щитами опалубки FRAMECO, содержит 3 профильных балки, 4 анкерных отверстия.

Рис. 1. Основные элементы опалубочных систем Frameco

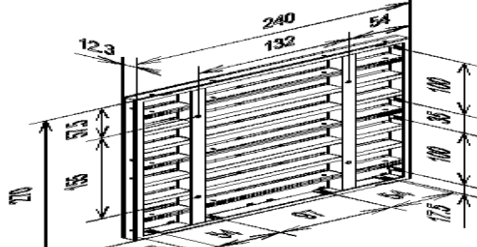
№	Эскизы основных элементов (размеры в см)	Примечание
	Основной рамный опалубочный элемент площадью 6,48 м <sup>2</sup> и массой 379 кг 	Используется при формировании поверхности стен отдельными щитами и укрупненными фрагментами. Комбинируется с другими щитами опалубки FRAMAX, содержит 3 профильных балки, 4 анкерных отверстия.

Рис. 2. Основные элементы опалубочных систем Framax

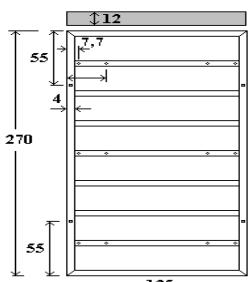
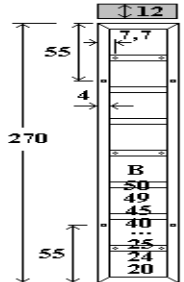
1	<p style="text-align: center;"><b>Опалубочный щит тип 1</b></p> 	<p>Используется для формирования колонн, угловых соединений, укрупненных щитов.</p> <p>При расчетах масса щитов следует принимать, приближенно, приведенная масса палубы и рамы щита 30 кг/м<sup>2</sup>.</p> <p>Максимальная разрешенная величина бокового давления на щит 70 кН/м<sup>2</sup>.</p>
2	<p style="text-align: center;"><b>Опалубочный щит тип 2</b></p> 	<p>Используется, преимущественно, для формирования прямых стен большой площади.</p> <p>При расчетах масса щитов следует принимать, приближенно, приведенная масса палубы и рамы щита 29 кг/м<sup>2</sup>.</p> <p>Максимальная разрешенная величина бокового давления на щит 70 кН/м<sup>2</sup>.</p>
3	<p style="text-align: center;"><b>Опалубочный щит тип 3</b></p> 	<p>Используется, преимущественно, для формирования угловых стыков, круговых стен, колонн, формирования палубы стен в комбинации со щитами большей ширины.</p> <p>При расчетах масса щитов следует принимать, приближенно, приведенная масса палубы и рамы щита 31 кг/м<sup>2</sup>.</p> <p>Максимальная разрешенная величина бокового давления на щит 70 кН/м<sup>2</sup>.</p>

Рис. 3. Основные элементы опалубки Star tec

В свою очередь в комплексе опалубочных работ важной технологической операцией является нанесение смазки на формирующие поверхности опалубок с целью облегчения распалубки, снижения износа опалубочных щитов и повышения качества лицевых поверхностей железобетонных конструкций, увеличения оборачиваемости опалубки. Недооценка важности такой технологической операции, как нанесение смазки на опалубку, причисление ее к разряду второстепенных, а иногда и необязательных приводит к значительным непроизводительным затратам, способствует преждевременному износу опалубочных щитов, в 1,5-2 раза уменьшая их оборачиваемость, снижает качество поверхностей монолитных железобетонных конструкций. Из-за высокого сцепления, больших распалубочных усилий и механического воздействия на опалубку при ее очистке от налипшего бетона около 70% опалубок преждевременно выходит из строя.

На основании вышеизложенного поставлена основная цель – определение показателей, влияющих на строительство монолитных зданий, с поэтапным решением основной задачи – проектирование экспериментальных установок для последующего исследования сцепления бетона с опалубкой.

Авторами запроектированы и подготовлены к апробированию пионерные экспериментальные установки, рассчитанные на выдерживание образцов в конкретных условиях реальных сооружений, позволяющие провести экспериментальные исследования различных видов смазочных материалов, с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий, при сохранении высокого качества бетонной поверхности, не требующей дополнительной обработки. Одна из таких установок показана на рис. 4.

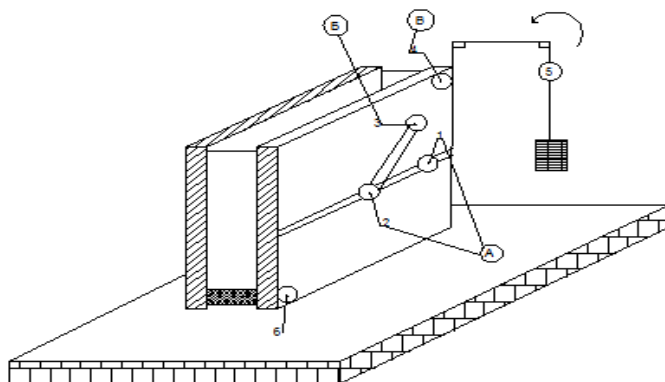


Рис. 4. Экспериментальная установка для замера отрывного усилия опалубки

Экспериментальная установка состоит из двух боковых скрепленных между собой тайртами и двух торцевых листов фанерной палубы, с предварительно обработанными внутренними поверхностями, различными видами смазки. На боковой стенке опалубки точками 1,2,3 показаны места крепления тягового каната 5 при нормальной к поверхности опалубки отрывной нагрузке. Точка 3 – так же место приложения вертикальной тяговой нагрузки с поворотом (*скольжением*) опалубки относительно бетонной поверхности. Нижний тайрот 6 выполняет роль точки поворота опалубки [7].

#### *Принцип работы определения отрывных усилий*

При нормальной к поверхности приложенной нагрузке в точке 1 определяем отрывное усилие с одного конца опалубки. В точке 4 при средней приложенной нагрузке относительно общей высоты опалубки. При нормальной к поверхности приложенной нагрузке в точке 2 определяем отрывное усилие в геометрическом центре боковой поверхности опалубки.

При нормальной к поверхности приложенной нагрузке в точке 3 определяем отрывное усилие в верхней части диагонали опалубки.

При приложенной в точке 3 вертикальной нагрузке создается поворот опалубки относительно точки 6 (нижнего тайрота) и скольжения опалубки относительно бетонной поверхности.

Сравнивая между собой замеры усилий для различных вариантов приложения и видов нагрузки, позволит рекомендовать рациональные виды нагрузок, способы и места их приложений. Возможны и другие варианты видов нагрузок (*вибрационных, ударных, виброударных и пр.*)

Основными элементами модуля также являются нагружающие устройства, направляющие блоки, места крепления, тяговые канаты и измерительная нагрузка.

Для получения сопоставимых результатов в сериях опытов стабилизировали количество, размеры и форму образцов, точку приложения, скорость и направление отрываемого усилия.

При проведении экспериментальных исследований ставилась цель выявить и сравнить влияние различных смазок как традиционных, так и зарубежных, наиболее часто применяемых в настоящее время. Испытания образцов с нанесенными смазочными композициями проводились одновременно с контрольными (без смазки), подготовленными таким же образом.

Эксперименты по исследованию сил сцепления опалубки с поверхностью бетона проведены на кубовидном формообразователе. *Поверхности трех палуб покрывались различными смазками, поверхность четвертой без смазки (рис. 5).*

В серии экспериментов рассматривалось влияние на силу сцепления вида адгезива. При этом сила сцепления опалубки с поверхностью бетона определялась на образцах, отформованных из бетонов, расчетный состав которых представлен в таблице 1, в возрасте: 6ч., 12ч., 24ч., 3сут., 7сут., 14сут., и 28 суток с момента затвердения.

Таблица 1. Расчетные составы бетона

Класс (марка) бетона	Марка цемента	Ц/В	Расход компонентов бетона в кг на приготовление 1 м <sup>3</sup> бетона			
			Цемент	Вода	Щебень	Песок
B15	300	1,78	312	175	1250	675
	400	1,5	261	174	1250	721
B20	300	2,18	385	176	1245	615
	400	1,89	335	175	1250	660

Для данной серии экспериментов стабилизировали факторы:

- вид цемента – *портландцемент М300 М400;*
- водоцементное отношение  $V/c = 0,5-0,6;$
- уплотнение *вибрация в течение 30с. при амплитуде 0,5 - 0,7мм и частоте 3000 кол/мин;*
- условия твердения – *нормальные ( $t^{\circ} = +18 \div 20C$ ,  $B_0 = 70-85\%$ );*
- ориентация опалубки при бетонировании – *вертикальная;*
- формирующая поверхность – *опалубка с обработкой и без обработки.*

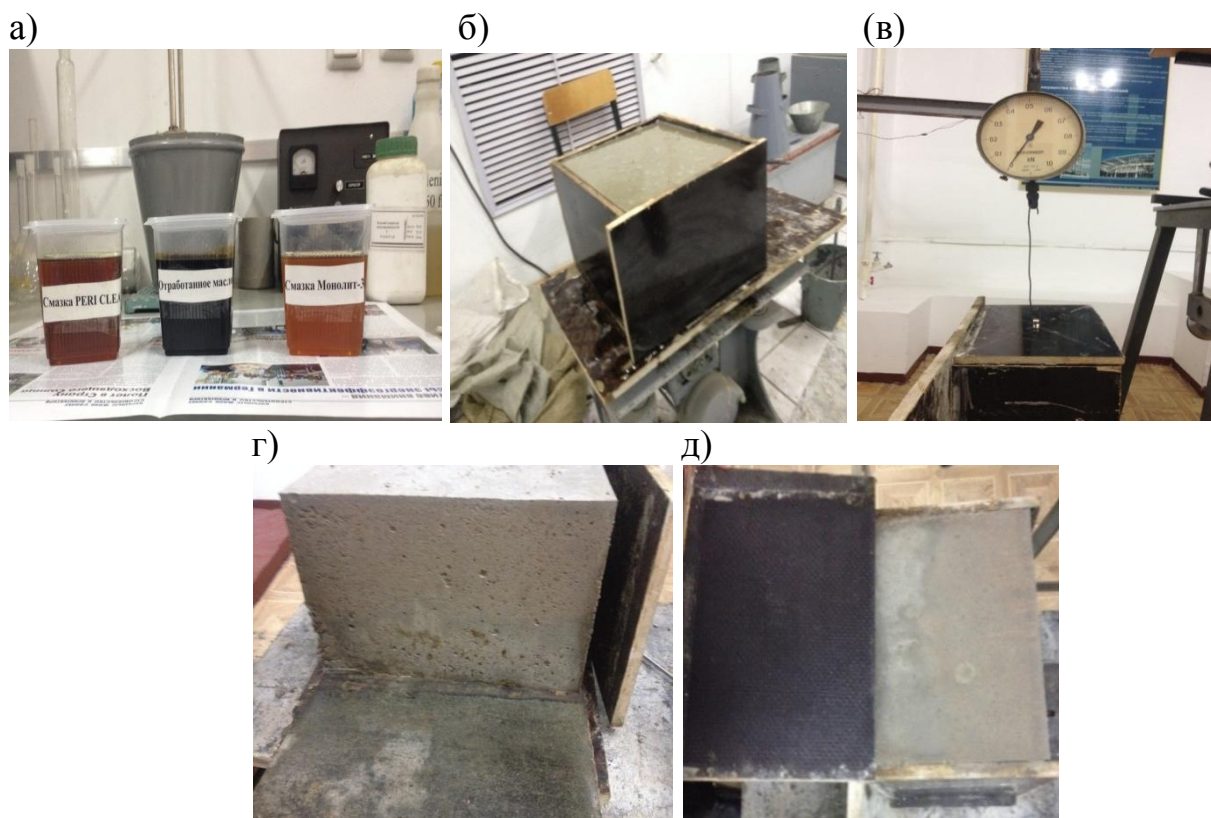


Рис. 5. Графоаналитические фрагменты проведения экспериментальных исследований: а) виды смазок; б) уплотнение бетонной смеси на вибростоле; в) измерения усилия отрыва опалубки; г) поверхность бетона после снятия опалубки (*отработанное масло*); д) поверхность бетона после снятия опалубки (*смазка PERI clean*)

Полученные данные свидетельствуют о том, что нанесенные на опалубку смазки резко снижают сцепление поверхности бетона с опалубкой по сравнению с несмазанной поверхностью опалубки (табл. 2). Сцепление отформованных образцов со смазанной опалубкой к концу первых суток достигает 80÷85% максимальных значений. Теоретически быстрый рост сцепления в первые сутки можно объяснить интенсификацией процессов структурообразования в зоне контакта бетона с опалубкой и незначительным деструктивным влиянием усадки бетона. В дальнейшем в результате интенсификации усадки, а также вследствие замедления процессов структурообразования наблюдается снижение темпа роста нормального сцепления и его стабилизация.

Нанесение смазок на опалубку позволяет снизить сцепление ее с бетоном в 3-4 раза, но какой-то четкой зависимости сцепления бетона со смазанной опалубкой от характеристик бетонной смеси по результатам экспериментов не прослеживается.

Исследовалась опалубка из водостойкой фанеры без нанесенного защитного синтетического покрытия. Нанесение смазки на водостойкую фанеру практически полностью исключает сцепление.

Эксперименты показали, что с опалубочными смазками бетон имеет высокое сцепление. Наиболее быстро, вследствие интенсификации процессов струк-



турообразования в зоне контакта бетона с опалубкой сила сцепления растет в первые сутки, и к концу их достигает 70% максимальных значений. Условия твердения влияют на сцепление косвенно, реализуясь через адгезию, когезию и усадку. Их значимость достаточно четко проявляется лишь в экстремальных ситуациях. Нанесение смазок на опалубочную поверхность на 70-100% снижает сцепление ее с бетоном.

В экспериментальных исследованиях факторов, влияющих на сцепление бетона с опалубкой, сравнивалась эффективность применения как традиционных смазок, наиболее часто используемых на стройплощадках, так и перспективных смазок ведущей зарубежной фирмы PERI.

Несмотря на то, что отработанное машинное масло и Монолит-3 во многих сериях экспериментов снижало сцепление практически до нулевого значения, качество бетонных поверхностей, соприкасающихся с этими материалами, было очень низкое, особенно в результате применения отработанного масла. На поверхности бетонных образцов оставались темные масляные пятна, многочисленные поры и раковины (рисунок 5г). С течением времени бетонная поверхность становилась грязно-желтого цвета. Монолит-3, в результате применения, не вызывала негативных последствий на качестве бетонных поверхностей. Однако, вследствие высокого процентного содержания водных компонентов в своем составе, эта смазка может оказаться неэффективной при отрицательных температурах окружающего воздуха.

Из зарубежных разработок исследовалась смазка «PERIclean» (Германия). Результаты исследований приведены в таблице 2, и графиках сцепления бетона с опалубкой на различных смазках (рис. 6).

Таблица 2. Сила сцепления бетона с опалубками, покрытыми разными смазками

Вид смазки	Опалубочный материал						
	Водостойкая фанера						
	Возраст бетона, ч (сут.)						
	6ч	12ч	24ч	3 сут.	7 сут.	14 сут.	28 сут.
	Сила сцепление, $\delta_n$ кН						
Отработанное машинное масло	0,005	0,015	0,025	0,035	0,04	0,045	0,05
Монолит-3	0,01	0,025	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06
PERI clean	0,002	0,005	0,01	0,015	0,02	0,03	0,03
Без смазки	0,055	0,07	0,08	0,095	0,1	0,1	0,1

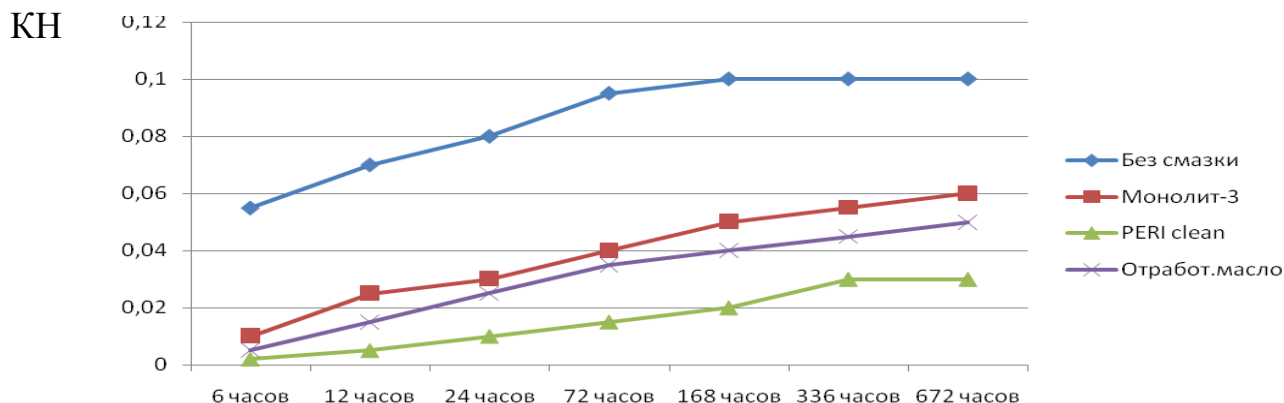


Рис. 6. Сила сцепления бетона с опалубкой

### Заключение

1. Регламентированные правила выбора конструктивных решений опалубочных систем и их автоматизированной реализации сегодня отсутствуют. В каждом конкретном случае принимают техническое решение в соответствии с требованиями международных или национальных стандартов, норм проектирования или других руководящих документов, с учетом опыта проектирования и строительства.

2. Рекомендуются к апробации в учебно-методическом процессе малоизвестные в Республике Казахстан опалубочные системы:

- Framax, Frameso и Startec, использующие одинаковые конструктивные решения, но отличающиеся размерами щитов для вертикальных конструкций;
- Dokaflex и Titanhv, отражающие несколько различные подходы к конструированию опалубки перекрытий.

3. Наиболее приемлемы к применению в условиях стройплощадки гидрофобизирующие и комбинированные смазки на основе полимерных компонентов, способные образовывать на опалубочной поверхности весьма прочную гидрофобную пленку наименьшей толщины, фактически полностью устраняющие сцепление бетона с опалубкой и облегчающие распалубку.

### Литература:

1. СНиП РК 5.03-37-2005 Несущие и ограждающие конструкции. – Алматы: ПА KazGor, 2005.
2. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудования. Под ред. Кочергина С.М. – М.: Стройинформ, Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 424 с.
3. Кирнев А. Д. и др. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона, инженерного назначения и в особых условиях строительства. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 516 с.
4. Несветаев Г.В. Бетоны. – Р/Д: Феникс, 2011. – 381 с.
5. Кашкинбаев И.З., Бурцев В.В. Исследование и анализ основных показателей строительства высотных зданий // Научно-технический и производственный журнал «Архитектура. Строительство. Образование». Выпуск № 2 (6). – С. 165-175.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова», 2015.

6. Кашкинбаев И. З., Бурцев В.В. Лабораторное оборудование замера основных физико-механических характеристик бетонов // «Вестник КазГАСА». – 2015. – №2(56).
7. Кашкинбаев И.З., Бурцев В.В. Экспериментально-теоретические исследования сцепления бетона с опалубкой. // «Вестник КазГАСА». – 2015. – № 2.

УДК 691.32

**Исмаилов А.А., Кудабаяев Р.Б., Копжасарова Г.Т.,** Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

### **МОРОЗОСТОЙКОСТЬ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА НА ШЛАКОВЫХ ВЯЖУЩИХ**

*Рассмотрена морозостойкость мелкозернистого бетона и представлены результаты исследования морозостойкости мелкозернистого бетона на фосфорношлаковых вяжущих. Рассмотрены основные гипотезы, описывающие формирование поровой структуры бетона под действием попеременного замораживания и оттаивания, и влияние особенностей строения бетона на его морозостойкость и плотность.*

**Ключевые слова:** морозостойкость бетона, мелкозернистый бетон, барханный песок, фосфорношлаковый вяжущий.

*Майда түйіршікті бетонның аязға тұрақтылығы мен фосфорлы қожды байланыстырғыштар негізіндегі майда түйіршікті бетонның аязға тұрақтылығын зерттеу қорытындылары көрсетілген. Бетонның булы құрылымының қалыптасуының әсерін көрсетіп және бетон құрылымындағы аязға тұрақтылығы мен тығыздығына әсерінің ерекшеліктері алма кезек мұздатып және ерітіп алудағы негізі гипотезалары қарастырылды.*

**Түйін сөздер:** бетонның аязға тұрақтылығы, майда түйіршікті бетон, барханды құм, фосфорлы қожды байланыстырғыш.

*Frost resistance of fine-grained concrete is considered and results of research of frost resistance of fine-grained concrete on the fosfornoshlakovykh of the knitting are presented. The main hypotheses describing formation of steam structure of concrete under the influence of alternate freezing and thawing, and influence of features of a structure of concrete on its frost resistance and density are considered.*

**Keywords:** Frost resistance of concrete, fine-grained concrete, barkhan sand, the fosfornoshlakovy knitting.

В современном строительстве основным строительным материалом при сооружении различных объектов является бетон и железобетон.

Высокие физико-механические и эксплуатационные свойства бетона, а также его универсальность (придания практически любую целесообразную форму изделиям) предопределили широкую область его применения. Однако бетон является очень сложным материалом, свойства которого формируются как в процессе твердения, так и при его эксплуатации в различных условиях.

На бетонные и железобетонные конструкции, изготовленные из различных видов бетонов, в процессе эксплуатации действуют силовые нагрузки, внешние факторы – физические и химические.

К физическим факторам относятся смена температур, воздействие влаги, попеременное увлажнение и высыхание, замораживание и оттаивание и др. Химическая коррозия в бетонах может возникнуть при взаимодействии на них водных растворов различных веществ, разновидности газов и кислот, органических веществ.

При рациональном подборе технологических и эксплуатационных факторов можно получить заданный бетон с высокими показателями долговечности, материал будет считаться долговечным в том случае, когда он удовлетворяет эксплуатационным свойствам, рассчитанным на длительный срок.

Однако неправильная оценка агрессивных факторов, воздействующих на бетон, приводит к значительным ошибкам при возведении бетонных сооружений, ввиду преждевременного разрушения бетона при его эксплуатации.

Разрушения бетонных и железобетонных конструкций в большинстве случаях вызваны несоответствием качества материалов, используемых при производстве и условием их службы, так как в конструкции рассчитывали только на прочность, но не учитываются конкретные условия их эксплуатации в условиях воздействия агрессивных сред. Разрушение бетона объясняется тем, что в зависимости от условий службы конструкций, одновременно на него действуют несколько факторов (перепад температур, увлажнение и высушивание и др.), приводящие к изменениям структуры и свойств материалов. Долговечность конструкций при этом зависит от интенсивности протекания разрушительных процессов.

Сооружения считаются долговечными в том случае, когда они будут изготовлены из материалов, устойчивых к внешним воздействиям в течение заданного срока эксплуатации.

Наиболее изучена стойкость автоклавных строительных материалов на основе побочных продуктов, против воздействия различных реагентов на их физико-механические и эксплуатационные свойства, определяющих долговечность этих материалов [1, 2].

Автоклавные материалы на основе побочных продуктов различных производств имеют высокие физико-механические свойства и долговечность в различных агрессивных средах.

Последующий рост прочности пропаренного бетона в нормальных условиях представляет большой интерес, т.к. это позволяет установить, насколько правильно были выбраны технологические операции и параметры.

Исследования, проведенные на некоторых заводах, показали, что прочность пропаренного бетона в возрасте 28 суток значительно превосходит требуемую проектную марку.

При твердении в естественных для сухого и жаркого климата условиях, 100% прочность бетоны могут приобретать, если через 12 часов после тепловлажностной обработки марочная прочность составляет примерно 75-80%.

Если прочность бетона в естественных условиях будет нарастать, то можно проектировать бетоны, прочность которых будет обеспечиваться к 60 и 90 суткам твердения, вместо обычно принятого 28 суточного срока нормального твердения.

Однако нельзя с уверенностью сказать, что прочность бетонов и вяжущих на основе фосфорных шлаков в нормальных условиях будет расти или будет снижаться. В связи с этим были проведены исследования свойств вяжущих и бетонов на основе фосфорных шлаков в условиях нормального твердения – 14, 30, 90 и 180 суток хранения. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1. Изменение прочности вяжущих материалов при хранении в нормальных условиях

№ п/п	Состав вяжущего, %	Предел прочности, МПа									
		После ТВО	Хранение, сут. R <sub>изг</sub>				После ТВО	Хранение, сут. R <sub>сж</sub>			
			14	30	90	180		14	30	90	180
1. Известковошлаковое известь/шлак											
	2 98	4,5	4,8	4,6	5,0	5,3	30,0	32,1	30,9	33,6	35,0
	5 95	5,1	5,3	5,0	5,5	5,6	38,0	40,5	39,0	42,0	47,2
	10 90	5,6	5,8	5,6	5,7	6,0	41,4	43,0	42,0	44,5	48,8
2. Пылешлаковое пыль/шлак											
	8 92	5,2	5,3	5,1	5,2	5,5	42,0	43,2	41,9	44,0	45,9
	10 90	5,8	6,0	5,9	6,1	6,3	47,5	50,0	48,2	52,0	55,5
	12 88	6,5	6,7	6,6	6,9	7,2	54,0	55,5	55,0	57,0	60,2

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что к 30 суткам происходит некоторое снижение прочности, но не ниже прочности образцов после тепловлажностной обработки, а при дальнейшем хранении - 90, 180 сут., прочность образцов на фосфорношлаковых вяжущих возрастает.

Так, образцы на пылешлаковом вяжущем (состав – 12% пыли, 88% шлак) при хранении в течение 30 сут. имеют прочность при сжатии 55,0 МПа, и при изгибе 6,6 МПа, дальнейшее хранение образцов данного состава в течение 180 суток ведет к повышению их прочности на 0,6 МПа при изгибе, и на 6,2 МПа при сжатии.

Результаты исследований позволяют сделать определенный вывод, что вяжущие материалы на основе гранулированных электротермофосфорных шлаков с активизаторами твердения – известью воздушной и цементной пыли электрофильтров – являются достаточно устойчивыми при длительном хранении в нормальных условиях.

Основными внешними факторами, изменяющими во времени структуру и прочность бетона, являются многократное нагревание и охлаждение, замораживание и оттаивание и др.

Эти факторы могут действовать в виде различных многократно изменяющихся сочетаний и с разной интенсивностью. Необходимая стойкость бетона обеспечивается стойкостью его компонентов и структурой.

Морозостойкость бетона является весьма важным фактором, определяющим их долговечность [3].

К настоящему времени вопросы морозостойкости исследованы широко, однако не достигнута полная ясность в механизме всех процессов, связанных с разрушением материала под действием холода. Наиболее общим является представление, что содержащийся в материале вода при замерзании увеличивается в объеме примерно на 9%, в процессе превращения ее в лед и разрушает структуру материала.

Параллельно были проведены исследования свойств мелкозернистого бетона на фосфорношлаковых вяжущих при длительном хранении в нормальных условиях. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2. Изменение прочности мелкозернистого бетона на фосфорношлаковых вяжущих при хранении в нормальных условиях

№№ пп	Состав вяжущего, %	Предел прочности, МПа									
		После ТВО	Хранение, сут. $R_{изг}$				После ТВО	Хранение, сут. $R_{сж}$			
			14	30	90	180		14	30	90	180
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Известковошлаковое вяжущее (10%-известь 90%-шлак). Барханный песок											
40	60	1,6	1,75	1,8	2,2	2,4	14,0	16,5	15,0	18,4	19,8
50	50	1,8	2,0	2,0	2,3	2,7	19,2	20,4	22,0	23,6	27,0
60	40	2,1	2,3	2,2	2,7	3,0	21,5	22,7	20,0	25,1	28,3
2. Пылешлаковое вяжущее (12%-пыль 88%-шлак). Барханный песок											
40	60	3,3	3,5	3,3	3,7	3,82	22,0	23,9	22,0	24,4	25,9
50	50	3,9	4,2	4,0	4,4	4,7	29,5	32,0	30,0	34,0	34,6
60	40	4,5	4,8	4,5	5,0	5,0	37,6	38,5	38,0	40,5	42,0

Таким образом, проведенные исследования показали, что пропаренные бетоны на фосфорношлаковых вяжущих, при хранении в нормальных условиях после ТВО способны к дальнейшему твердению.

Полученные данные имеют практическое значение. Как известно, бетоны на основе портландцемента отпускаются заводами потребителю при достижении 50-70% проектной марки, т.к. достижение проектной прочности гарантируется к 28 суткам со дня изготовления. При внедрении в производство вяжущего материала на фосфорном шлаке завод-изготовитель при отпуске изделий с прочностью ниже его проектной марки может также гарантировать, что прочность бетона достигнет проектной марки к определенному сроку.

Морозостойкость бетонов в большой степени зависит от плотности структуры, строения пор, фазового состава новообразований и ряда других факторов.

Бетоны при попеременном замораживании и оттаивании разрушаются в основном из-за гидростатического давления, развивающегося в замерзающей заземленной воде. Это давление может передаваться на скелет материала непосредственно или через оболочку льда [4].

Скорость и полнота насыщения капиллярной воды оказывают значительное влияние на морозостойкость бетона. Степень заполнения капилляров водой зависит от структуры и степени пористости самого материала. Исследования, проведенные авторами, показали, что при насыщении материала водой до 80% происходит быстрое разрушение даже при небольшом замораживании, тогда как при насыщении их водой в меньшей степени изделия могут выдерживать большое количество циклов замораживания и оттаивания.

Результаты испытаний мелкозернистого бетона на морозостойкость приведены в табл. 3.

Таблица 3. Морозостойкость мелкозернистого бетона на фосфорношлаковых вяжущих и барханном песке

№ п/н	Состав бетона, %		Предел прочности при сжатии до опыта, МПа	Предел прочности при сжатии и коэффициент морозостойкости образцов через, циклов				
				50	75	100	150	
1	Известково-шлаковое вяжущее (известь-10%, шлак-90%)	Барханный песок						
		40	60	15,2	16,0/ 1,05	14,8/ 0,97	13,0/ 0,89	12,9/ 0,84
		50	50	18,6	20,2/ 1,07	18,0/ 0,95	17,5/ 0,9	16,8/ 0,86
		60	40	22,5	24,0/ 1,06	23,0/ 1,02	21,5/ 0,95	19,9/ 0,88
		70	30	26,4	27,0/ 1,00	26,0/ 0,98	25,0/ 0,94	24,2/ 0,91
2	Пылешлаковое вяжущее (пыль – 12%, шлак– 88%)	Барханный песок						
		40	60	23,8	24,0/ 1,00	22,0/ 0,92	21,6/ 0,9	20,2/ 0,91
		50	50	32,0	31,5/ 0,98	30,2/ 0,94	29,0/ 0,9	27,0/ 0,84
		60	40	37,5	40,5/ 1,09	36,0/ 0,96	35,2/ 0,94	34,0/ 0,9
		70	30	39,6	42,4/ 1,07	39,0/ 0,98	37,8/ 0,92	35,0/ 0,88

Примечание: Надчертой – предел прочности при сжатии, МПа;  
под чертой – коэффициент морозостойкости

Данные табл. 3 показывают высокую степень морозостойкости мелкозернистого бетона на фосфорношлаковых вяжущих, о чем свидетельствует вели-

чина коэффициента морозостойкости, почти у всех образцов она превышает 0,9 или уменьшается до величины не ниже 0,85. На повышение морозостойкости мелкозернистого бетона оказывает пониженная их водопотребность [5].

Высокую степень морозостойкости следует искать в изменении структуры бетона, т.к. высокая морозостойкость обеспечивается не только прочностью, но и плотностью структуры материалов с образованием в меньшем количестве капиллярных пор, оказывающих существенное влияние на морозостойкость бетона.

#### *Литература:*

- 1 Юсупов У.Т., Акбаров М.О. Влияние условия твердения на изменение прочности бетона при его циклическом замораживании и оттаивании // Сб. науч. трудов ТАСИ. – М.: -Ташкент, 2007. – С. 251-278.
- 2 Аксенов А.В. Исследование возможности создания вяжущего из отходов промышленности / А.В. Аксенов // Актуальные проблемы развития инвестиционно-строительной сферы России: сб. тр. – М.: МГСУ, 2000. – С. 221-222.
- 3 Механохимический синтез нового композиционного вяжущего из вторичных минеральных ресурсов / А.Г. Тулеев, Н.М. Кулагин, С.И. Павленко, Ю.М. Баженов, А.В. Аксенов и др. // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. – 2002. – № 6. – С. 126-129.
- 4 Подмазова С.А. Технологические аспекты обеспечения морозостойкости бетона // Бетоны и железобетоны. – 2003. – № 3. – С. 28-30.
- 5 Краснов А.М. Морозостойкость и ползучесть высоконаполненного высокопрочного мелкозернистого песчаного бетона / А.М. Краснов // Бетон и железобетон. 2003 (октябрь). – № 5. – С. 10-13.

УДК 69.059.01

Келемешев А.Д., ассоц. проф. КазГАСА

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

*В статье рассмотрены особенности оценки технического состояния зданий, расположенных в сейсмических районах на примере обследования здания производственного цеха ТОО «АЗМК».*

**Ключевые слова:** *обследование зданий, оценка технического состояния, одноэтажные производственные здания, сейсмические районы.*

*Мақалада ЖШС «АКҚЗ» өндірістік ғимаратты зерттеу мысалында сейсмикалық аудандарда орналасқан ғимараттардың техникалық жағдайын бағалау ерекшелері қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** *ғимараттарды зерттеу, техникалық жағдайды бағалау, бір қабатты өндірістік ғимараттар, сейсмикалық аудандар.*

*The article describes the features of an estimation of a technical condition of the buildings located in seismic areas, based on the example of a survey production plant of LTD "AFBK".*



**Keyword:** *inspection of buildings, evaluation of technical condition, one-story industrial buildings, seismic areas.*

Целями и задачами работы являются: проведение обмерных работ; предварительное обследование путем визуального осмотра элементов несущих конструкций здания; предварительная оценка технического состояния конструкций здания производственного цеха ТОО «АЗМК» [1].

*Краткая характеристика инженерно-геологических условий строительной площадки [1]:*

- в соответствии с приложением 2 норм СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» [2] сейсмичность района строительства составляет 9 баллов;

- в соответствии с «Картой комплексного сейсмического микрорайонирования г. Алматы и прилегающих территорий» площадка строительства относится к подзоне II-B-4. Участок II-B-4 охватывает третью и вторую надпойменные террасы. С поверхности до глубины 5-10 м, местами увеличиваясь до 20 м и несколько больше, залегают суглинки и супеси с отдельными прослоями песков разной крупности. Ниже – слой песков разной крупности с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Глинистые грунты обладают просадочными свойствами (I тип). Грунтовые воды находятся на глубинах 5-10 м, реже – более 10 м;

- в соответствии с табл. 4.1 норм [2] грунты по сейсмическим свойствам относятся к II категории. Сейсмичность строительной площадки строительства составляет 9 баллов. Площадка строительства в соответствии с пунктом 3.5.в норм [2] относится к неблагоприятным в сейсмическом отношении.

*Объемно-планировочные и конструктивные решения здания [1]:*

- рассматриваемое здание производственного цеха одноэтажное, без подвала, прямоугольной формы в плане с размерами в крайних осях 145,0x18,0 м и высотой от уровня пола до низа стропильных ферм покрытия около 12,8 м. Здание разделено антисейсмическим швом на два отсека с осевыми размерами в плане 72,0x18,0 м (рис. 1, 2);

- кровля малоуклонная, из металлических профилированных листов, с внутренним водостоком. Металлические листы кровли уложены по металлическим прогонам из прокатных швеллеров №20, установленных в узлах верхнего пояса стропильных ферм с шагом 3,0 м;

- здание оборудовано мостовыми кранами. По конструктивной схеме здание относится к зданиям с металлическим рамно-связевым каркасом. Поперечные рамы трехпролетные, с пролетами по 18,0 м, установлены с шагом 6,0 м;

- поперечные рамы каркаса состоят из колонн и стропильных ферм. Поперечные рамы связаны в продольном направлении подкрановыми балками, системой вертикальных связей по колоннам, системой вертикальных и горизонтальных связей по стропильным фермам, распорками, прогонами;

- сетка колонн составляет 18,0x6,0 м. Колонны выполнены ступенчатыми, с нижней (подкрановой) двухветвевой решетчатой и верхней (над-крановой) сплошностенчатой частями из сварных двутавров;

- наружное стеновое ограждение выполнено из навесных керамзитобетонных панелей толщиной 210 мм и высотой 1,2 и 1,8 м. Остекление ленточное. По оси «Ж» в осях «3-24» выполнено стеновое ограждение арматурного цеха из керамзитобетонных панелей толщиной 210 мм;

- в осях «А-Л»-«24-26» выполнен металлический рамный каркас, не связанный с основным каркасом, для кранового оборудования. Сетка колонн рамного каркаса составляет 18,0x10,5 и 15,0x10,5 м. Колонны выполнены из сварных двутавров со стенками сечением 500x20 мм и полками сечением 320x20 мм из листовой стали. Колонны соединены в поперечном направлении здания главными балками, выполненными из сварных двутавров со стенками сечением 1200x12 мм и полками сечением 360x40 мм из листовой стали. Стенки главных балок усилены ребрами толщиной 14 мм, установленными с шагом около 2,18 м. По главным балкам уложены второстепенные балки из сварных двутавров со стенками сечением 800x12 мм и полками сечением 360x15 мм из листовой стали. По верху второстепенных балок выполнена монолитная железобетонная плита толщиной 120 мм, уложенная по стальным прокатным балкам из швеллера №24;

- полы бетонные. Фундаменты под стальные колонны монолитные железобетонные столбчатые. В осях «А-Л»-«1-2», «И-Л»-«18-24», «Е-Л»-«25-26» выполнены встроенные одноэтажные помещения в самостоятельных, не связанных с конструкциями каркаса производственного цеха, конструкциях и на самостоятельных фундаментах;

- конструктивная схема встроенных помещений, расположенных в осях «А-Л»-«1-2», «И-Л»-«18-24», «И-Л»-«25-26», - монолитный железобетонный рамный каркас с монолитными железобетонными балочными покрытиями. Сетка колонн встроенных помещений в осях «А-Л»-«1-2», «И-Л»-«25-26» составляет 6,0x4,0 м. Сетка колонн встроенных помещений в осях «И-Л»-«18-24» составляет 6,0x6,0 и 6,0x4,4 м. Колонны выполнены сечением 400x400 мм. Главные балки расположены в поперечном направлении встроенных помещений и выполнены сечением 350x500(h) мм. Второстепенные балки расположены в продольном направлении встроенных помещений с шагом 2,0 м и выполнены сечением 300x400(h) мм. Толщина монолитной железобетонной плиты покрытия составляет около 100 мм. Стеновое ограждение встроенных помещений выполнено из стеклоблоков, кирпичной кладки толщиной 65 и 120 мм, металлических листов и из сплиттерных блоков толщиной 390 мм. Встроенные помещения в осях «Е-И»-«25-26» выполнены с несущими стенами толщиной 250 мм из керамзитобетонных кирпичей и деревянными балочными покрытиями. Фундаменты ленточные, монолитные;

- здание производственного цеха имеет одноэтажную пристройку, выполненную по оси «Л» в осях «23-26» в стальных рамных каркасных конструкциях.

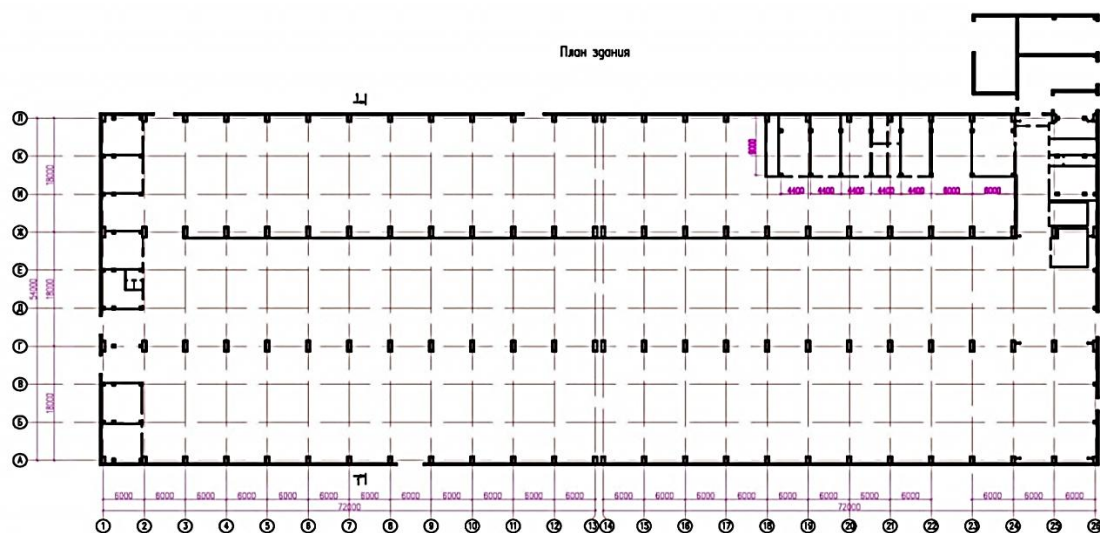


Рис. 1. План здания производственного цеха ТОО «АЗМК»

Оценка прочностных характеристик, плотности и однородности бетона элементов железобетонных конструкций производилась неразрушающими методами контроля с помощью молотка Кашкарова по ГОСТ 22690-88 и методом ударного импульса с помощью прибора ИПС-МГ4.03. Положение, диаметр арматуры элементов железобетонных конструкций устанавливались с помощью сканера арматуры «Ferroskan PS 200» швейцарской фирмы «HILTI» и прибора «PROFOMETER 5» швейцарской фирмы «PROCEQ».

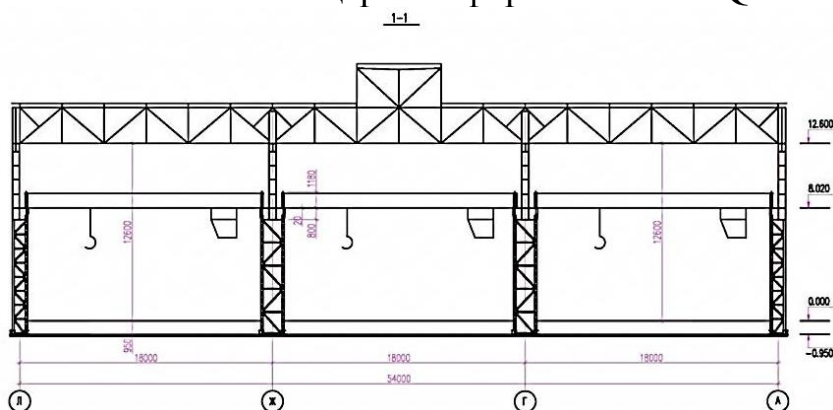


Рис. 2. Поперечный разрез 1-1 здания производственного цеха ТОО «АЗМК»

*В результате обследования здания установлено [1]:*

- здание разделено антисейсмическим швом на два отсека. Встроенные помещения разделены от здания антисейсмическими швами. Металлический рамный каркас, выполненный в осях «А-Л»-«24-26» для кранового оборудования, разделен от здания производственного цеха антисейсмическими швами. Металлический каркас пристройки, выполненный по оси «Л» в осях «23-26», разделен от здания производственного цеха антисейсмическими швами. Покрытие пристройки выполнено с опиранием на конструкции здания производственного цеха. Отмечены трещины в заделке антисейсмических швов пристройки и здания производственного цеха.

- кровля здания находится в неудовлетворительном состоянии, отмечены следы протечек кровли;

- на поверхности стеновых панелей по оси «Л» отмечены следы замачивания с выступами соли из-за атмосферных воздействий. Нарушена герметизация швов между отдельными стеновыми панелями по оси «1». На панелях стен внутри здания отмечены подтеки ржавчины из-за коррозии металлических конструкций;

- элементы стропильных ферм, фонарных конструкций, прогоны, распорки, элементы горизонтальных и вертикальных связей по фермам и фонарям, подкрановые балки, надкрановые части колонн, подкрановые части отдельных колонн, фахверковые колонны, элементы вертикальных связей по колоннам имеют признаки сплошной коррозии;

- конструктивные элементы металлических конструкций заводского изготовления, крепятся между собой с помощью монтажных болтов с последующей сваркой. Отмечена коррозия сварных швов;

- узлы соединений колонн с фундаментами жесткие. Узлы соединений колонн со стропильными фермами шарнирные;

- отмечены деформации центральной стойки стропильной фермы по оси «3» между осями «Б» и «В», отмечены деформации нижнего пояса стропильной фермы по оси «25» в осях «А-Г» и элементов горизонтальных связей по нижним поясам ферм в осях «А-Б»-«2-3», отдельные элементы горизонтальных связей по стропильным фермам не выполнены;

- отмечены деформации элементов вертикальной крестовой связи по фахверковым колоннам по оси «26» в осях «Б-В»;

- в большинстве колонн отмечены многочисленные деформации полок ветвей двутаврового сечения. В отдельных колоннах отмечено отсутствие болтов, соединяющих колонну в верхней части и подкрановую балку. Некоторые колонны имеют признаки сплошной коррозии;

- въездные ворота имеют монолитные железобетонные обрамления; колонны обрамлений выполнены сечением 400x400 мм, ригели обрамлений выполнены сечением 400x600(h) мм. Средняя прочность бетона плит элементов монолитных железобетонных обрамлений ворот составляет 280 кг/см<sup>2</sup>, что соответствует классу бетона В22.5. Колонны монолитных железобетонных обрамлений ворот армированы четырьмя арматурными стержнями Ø22 мм класса А-II, хомуты выполнены из арматурных стержней Ø6 мм класса А-I. В колоннах монолитных железобетонных обрамлений ворот отмечены сколы защитного слоя бетона с оголением рабочей арматуры. В колоннах монолитных железобетонных обрамлений ворот по оси «1» в осях «В-Г» отмечены обрывы и изгиб рабочих продольных арматурных стержней, обрывы хомутов;

- в монолитных железобетонных плитах покрытия встроенных помещений, расположенных в осях «А-Л»-«1-2», отмечены участки с разрушением защитного слоя бетона и оголением рабочей арматуры;

- обрушившиеся части и проемы в стенах встроенных помещений в осях «А-В»-«1-2» заложены кирпичной кладкой толщиной 65 мм, выполненной по

верху стеклоблоков; данная кирпичная кладка не имеет соединений со смежными конструкциями и грозит обрушением;

- монолитная железобетонная плита, выполненная по верху второстепенных балок металлического рамного каркаса в осях «Г-Л»-«24-26», армирована одиночной арматурной сеткой из арматурных стержней  $\varnothing 10$  мм класса А-I с ячейками 150x150 мм;

- по верху несущих стен из кирпичной кладки встроенных помещений в осях «Е-И»-«25-26» не выполнены монолитные железобетонные антисейсмические пояса. По деревянным балкам покрытия не выполнен диагональный дощатый настил;

- конструкции навесов над воротами в наружных стенах по оси «А» в осях «8-9» и по оси «Л» в осях «2-3» выполнены с креплением к колоннам каркаса здания;

- конструкции навесов в арматурном цехе по оси «Ж» в осях «4-5», «8-9», «9-10», «15-16» выполнены с креплением к колоннам основного каркаса здания;

- отмечены трещины и сколы бетона в местах закладных деталей стеновых панелей по оси «Ж». Отмечены сквозные трещины, участки с разрушением и подвижкой стеновых панелей по оси «Ж» в осях «9-15» с угрозой их обрушения.

*Предварительная оценка технического состояния конструкций здания выполненная на основании результатов обследования [1]:*

- здание производственного цеха ТОО «АЗМК» разделено антисейсмическим швом на два отсека с осевыми размерами в плане 72,0x18,0 м;

- встроенные помещения, металлический рамный каркас, выполненный в осях «А-Л»-«24-26» для кранового оборудования, металлический каркас пристройки, выполненный по оси «Л» в осях «23-26», разделены от здания производственного цеха антисейсмическими швами, что соответствует требованиям пункта 7.6.1 норм [2];

- покрытие пристройки, выполненной по оси «Л» в осях «23-26», выполнено с опиранием на конструкции здания производственного цеха, что не соответствует требованиям пункта 7.6.1 норм [2];

- в соответствии с требованиями пункта 7.3 и таблицы 7.1 норм [2], размеры зданий, выполненных с металлическими каркасами, по длине и ширине на площадках с сейсмичностью 9 баллов при второй категории грунтов не должны превышать 75 м. Длина отсеков здания производственного цеха составляет 72 м, что не превышает предельных значений, допускаемых нормами [2];

- сплошная коррозия металлических конструкций здания производственного цеха обусловлена протечками кровли и технологическими процессами;

- повреждения металлических колонн каркаса здания производственного цеха и монолитных железобетонных колонн в обрамлениях ворот обусловлены внешними механическими воздействиями;

- техническое состояние стеновых панелей по оси «Ж» (трещины и сколы бетона в местах закладных деталей. Сквозные трещины, участки с разрушением и подвижкой стеновых панелей по оси «Ж» в осях «9-15») свидетельствует об

исчерпанию их несущей способности, стеновые панели по оси «Ж» грозят обрушением. Стеновые панели по оси «Ж» подлежат первоочередному демонтажу;

- демонтажу подлежат участки кирпичной кладки, выполненной по верху стеклблоков встроенных помещений в осях «А-В»-«1-2»;

- отдельные элементы горизонтальных связей по стропильным фермам не выполнены, что обусловлено строительным браком;

- крепления навесов над воротами в наружных стенах по оси «А» в осях «8-9» и по оси «Л» в осях «2-3», навесов в арматурном цехе по оси «Ж» в осях «4-5», «8-9», «9-10», «15-16» к колоннам каркаса ведет к изменению расчетной схемы здания производственного цеха и не соответствует проектным решениям и требованиям действующих норм;

- по деревянным балкам покрытия встроенных помещений в осях «Е-И»-«25-26» не выполнен диагональный дощатый настил, что не соответствует требованиям пункта 7.31 норм [2]. По верху несущих стен из кирпичной кладки встроенных помещений в осях «Е-И»-«25-26» не выполнены монолитные железобетонные антисейсмические пояса, что не соответствует требованиям пункта 7.97 норм [2];

- учитывая также другие повреждения и дефекты, отмеченные при обследовании, можно предварительно оценить техническое состояние конструкций здания производственного цеха как неудовлетворительное;

- согласно классификации зданий существующей застройки г. Алматы по их сейсмостойкости (Приложение 4 [3]), здание производственного цеха, выполненное со стальным каркасом и навесными стеновыми панелями, относится к категории 1-б и при удовлетворительном качестве выполнения строительных работ можно рассматривать как сейсмостойкое;

- учитывая строительный брак и техническое состояние конструкций, определенное при предварительном обследовании, для оценки сейсмостойкости и разработки рекомендаций по восстановлению несущей способности и усилению, требуется проведение детального обследования и выполнение поверочных расчетов пространственного каркаса здания производственного цеха с учетом требований норм [2, 4].

## **ВЫВОДЫ**

Проведенный комплекс работ по предварительному обследованию, выполненному в рамках визуального осмотра несущих конструкций здания производственного цеха ТОО «АЗМК», позволяет заключить следующее:

1. По отдельным параметрам здание производственного цеха имеет отклонения от требований действующих строительных норм.

2. Учитывая техническое состояние конструкций (сплошная коррозия металлических конструкций, строительный брак, механические повреждения отдельных конструктивных элементов) для оценки сейсмостойкости требуется проведение детального обследования здания производственного цеха и выполнение поверочных расчетов пространственного каркаса здания на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий, определенных согласно требованиям норм [2, 4].

**Литература:**

1. Келемешев А.Д., Алдахов С.Д. «Отчет о проведенной работе по предварительному обследованию здания блока "Б" Алматинского завода мостовых конструкций, расположенного по адресу: г. Алматы, Турксибский район, ул. Бекмаханова, д. 96а». КазГАСА. – Алматы, 2014.
2. СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах». – Алматы, 2006.
3. РСН 10-83 «Застройка г. Алма-Аты и прилегающих территорий с учетом сейсмического микрорайонирования». – Алма-Ата, 1983.
4. СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования». – Астана, 2003.

УДК 621.8.78

**Козбагаров Р. А.**, к.т.н., доцент КазНИТУ, г. Алматы**Ускембаева Б.О.**, к.т.н., доцент КазНИТУ, г. Алматы**АНАЛИЗ СИНТЕЗА РЫХЛИТЕЛЕЙ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ И МЕТОДИКА ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

*В статье сделан анализ синтеза рыхлителей с оптимальными параметрами и методика их проектирования. Приведены результаты анализа и оптимизации различных конструкций рыхлителей, эскизный проект оригинальной навески, методика проектирования четырехзвенных рыхлителей, отличающихся повышенной надежностью, рациональной траекторией рабочего органа и простотой конструкции.*

**Ключевые слова:** рыхлитель, гидроцилиндр, грунт, наконечник.

*Мақалада тиімді параметрлермен қосытқыштардың синтез тұжырымы және оларды жобалау әдістемесі қарастырылған. Қосытқыштардың әр түрлі конструкцияларын тұжырымдау және тиімдендіру нәтижелері, шынайы асындының эскизді жобасы, төрттізбекті қосытқышты жобалау әдістемесі, жоғары сенімділікті, жұмысшы органның рациональды траекториясы және конструкцияның қарапайымдылығы келтірілген.*

**Түйін сөздер:** қосытқыш, гидроцилиндр, топырақ, ұштық.

*In the article the analysis of the synthesis of rippers with optimum parameters and methods of their design analysis and optimization of various designs of rippers, rough draft, original sample, design method of four rippers, durability, rational trajectory of the working body and simplicity of design.*

**Keywords:** Ripper, hydraulic cylinder, ground the tip.

Бульдозеры-рыхлители применяют для предварительного послойного рыхления и перемещения плотных каменных, мерзлых и скальных грунтов при устройстве строительных площадок, рытье котлованов и широких траншей, а также для взламывания дорожных покрытий. Разрушение грунтов и пород

происходит при поступательном движении машины и одновременном принудительном заглублении зубьев рабочего органа до заданной отметки. В процессе рыхления массив грунта разделяется на куски (глыбы) таких размеров, которые удобны для последующей их эффективной разработки, погрузки и транспортирования другими машинами [3, 4, 5].

В результате оптимизации кинематической схемы рыхлителя из условий обеспечения минимальных реакций в гидроцилиндрах: и рациональной траектории рабочего органа, была получена принципиально новая: навеска и ряд конструктивных ограничений. С учетом результатов кинематического и силового анализа механизмов рыхлителей, а также экспериментальных исследований по взаимодействию их рабочих органов с высокопрочными грунтами, синтез четырехзвенного параллелограммного рыхлителя целесообразно проводить в следующем порядке.

Обозначить на задней стенке базового трактора расположение опорной рамы рыхлителя и шарниров для крепления нижней тяги и гидроцилиндров подъема-опускания рабочего органа. При этом шарниры  $O_4$  (рис. 1) должны располагаться как можно ниже, но не ближе расстояния от опорной поверхности, равного

$$H_{o_1} \geq k + \frac{t}{2}, \quad (1)$$

где  $k$  - наименьшее расстояние от опорной поверхности до нижней тяги;

$t$  - высота нижней тяги (можно принять по аналогу).

С учетом наличия на стойке зуба ряда монтажных отверстий для регулировки его вылета, минимальное расстояние  $H_{o_1}$  позволит удовлетворить условие оптимизации ( $h_{ko_1} = \min$ ) при разработке различных по прочности грунтов. По горизонтали шарниры  $O_1$  необходимо максимально приблизить к оси ведущей звездочки трактора (см. рис. 1), что позволит снизить нагрузки на элементы бортовых редукторов, корпусную стенку заднего моста и шпильки крепления к ней опорной рамы рыхлителя

$$l_{o_1} \rightarrow \min \quad (2)$$

Обозначить расположение нижней тяги  $O_1A$  рыхлителя при полностью опущенном рабочем органе (рис. 1). Длина  $l_{O_1A}$  тяги должна быть определена из следующих условий. Во – первых, оптимальным расположением нижней тяги, с целью разгрузки остальных звеньев, является ее горизонтальное положение на минимальном расстоянии от опорной поверхности, равном  $K + \frac{t}{2}$ , а в случае, если задняя стенка, трактора не позволяет разместить на этом уровне шарнир  $O_1$ , предпочтительным будет наклонное положение тяги с размещением шарнира  $A$  на высоте  $H_A = K + \frac{t}{2}$  (см. рис. 1). Во-вторых, длина нижней тяги должна удовлетворять условия оптимизации, согласно которым, чем больше ее длина и чем меньше расстояние по горизонтали от наконечника до шарнира  $O_1$ , тем меньшие



нагрузки передаются на звенья рыхлителя. Эти условия можно выполнить только частично, так как они являются конкурирующими. Кроме того, из условия свободного выхода на поверхность элементов стружки, рекомендуется соблюдать минимальное расстояние от наконечника до оси ведущей звездочки, определяемое из соотношения  $L \approx \frac{h}{\operatorname{tg} \varphi}$  и равное, например, для тракторов тягового класса 10 ÷ 35 соответственно 800 ÷ 1400 мм. В то же время можно прийти к компромиссному решению, увеличив длину тяги  $l_{0,A}$  с одновременным увеличением вылета  $\lambda$  наконечника, что, в свою очередь, существенно повышает эффективность рыхления. Тогда длина нижней тяги будет равна:

$$l_{0,A} \approx L + \lambda - l_{01}. \quad (3)$$

Минимальное значение вылета  $\lambda$  можно определить из условия разрушения грунта преимущественно от воздействия на него наконечника. Рассматривая, например, зону разрушения каменистого грунта (рисунок 1, а, б), и исходя из минимальной частоты сколов элементов стружки, равной по результатам настоящих, а также других исследований  $n = 2-3$  Гц, имеем:

$$\lambda \geq \frac{v_{\max} \sin \psi_{\max} \cos \delta_{\min}}{n_{\min} \sin (80^\circ - \psi_{\max} - \delta_{\min})} - \frac{v_{\max} \sin 35^\circ \cos 35^\circ}{n_{\min} \sin (80^\circ - 35^\circ - 35^\circ)} \cdot 0,25 \text{ м}, \quad (4)$$

где  $v_{\max} \approx 1 \text{ м/с}$  – максимальная рекомендуемая скорость рыхления мерзлых грунтов статическими рыхлителями;

$\psi = 25 \div 35^\circ$  – максимальное значение угла сдвига элементов стружки при значениях угла резания  $\delta = 35 \div 60^\circ$  [2,3];

$\delta_{\min} = 35^\circ$  – минимальное рекомендуемое значение угла рыхления [1,2,3];

$n_{\min} = 2$  Гц – минимальная частота сколов, наблюдаемая при скорости рыхления каменистых грунтов в интервале 0,7 ÷ 1,0 м/с.

Для рыхлителей с регулируемым углом  $\delta$  резания и возможными значениями угла наклона зуба  $\alpha > 90^\circ$  (рисунок 1, б), вылет наконечника следует увеличить ориентировочно до величины  $\lambda = 0,3 \div 0,4$  м, в зависимости от максимальных значений вылета  $l_3$  зуба и глубины  $h$  рыхления. Рациональные значения вылета наконечника, полученные в настоящих, а также других исследованиях, и равные ориентировочно

$$\lambda = 0,35 \div 0,6 \text{ м} \quad (5)$$

соответствуют зависимости (4).

В целях предотвращения пластических деформаций, величину  $\lambda$  следует проверить по допускаемому напряжению  $[\sigma_T]$  материала стойки в наиболее опасных ее сечениях I-I, II-II (см. рис. 1). Например, I-I:

$$\lambda_{\max} = \frac{[\sigma_T] b_c h_c^2 - 6Tl_3 - 4P_B h_c}{6P_B}, \quad (6)$$

где  $b_c, h_c$  – ширина и высота поперечного сечения стойки, м;

$T, P_B$  - сосредоточенные касательная и нормальная составляющие силы рыхления, приложенные к наконечнику в вертикальной плоскости при максимальном вылете зуба, Н.

Значениями боковой  $P_B^m$  составляющей силы рыхления, приложенной к зубу рыхлителя в горизонтальной плоскости, можно пренебречь, так как она значительно ниже касательной и нормальной составляющих силы рыхления.

Обозначить на опорной раме расположение верхних проушин и шарниров  $O_2$  для крепления в них гидроцилиндров изменения угла резания  $O_2B$  (рис. 1). Предпочтительным является размещение шарнира  $O_2$  на одной вертикали с шарниром  $O_1$  и на максимальном расстоянии от него, так как с увеличением расстояния  $O_1O_2$  реакции в гидроцилиндрах  $O_2B$  будут снижаться. Из условия соизмеримости усилий в гидроцилиндрах управления рыхлителем, представленным на рисунке 1, расстояние между шарнирами  $O_1$  и  $O_2$  должно равняться длине нижней тяги:

$$H_{O_1O_2} = l_{O_1A}. \quad (8)$$

В-третьих, длина  $l_{O_1A}$  нижней тяги должна обеспечить подъем рабочего оборудования на высоту, определяемую значением заднего угла въезда в транспортном положении  $\varphi = 20^\circ$ . При этом стойка должна быть переустановлена в рабочей балке на нижнее монтажное отверстие с минимальным вылетом зуба  $l_{3_{\min}}$ . Следует отметить, что минимальный вылет зуба, предназначенный для разработки наиболее прочных грунтов, с целью снижения пиковых нагрузок в звеньях должен быть обязательно предусмотрен во всех рыхлителях и определяться по формуле:

$$l_{3_{\min}} = \frac{b_H}{4} + K, \quad (7)$$

где  $b_H$  - ширина наконечника.

Как правило, длина нижней тяги, определенная по формуле (3), удовлетворяет последнее условие.

Определить длину гидроцилиндров изменения угла резания  $O_2B$  и высоту рабочей балки  $AB$  (рис. 1). Они должны удовлетворять следующие условия. Во-первых, с целью снижения реакций в звеньях, рыхлителя, предпочтительным (при полностью опущенном зубе и среднем значении угла резания  $\delta_{cp}$ ), является горизонтальное расположение цилиндров  $O_2B$  на максимальном расстоянии от нижней тяги  $O_1A$ , и перпендикулярное к этим цилиндрам расположение рабочей балки  $AB$ :

$$\begin{aligned} H_{AB} &\approx H_{O_1O_2} = \max; \\ l_{O_2B}^{cp} &\perp AB. \end{aligned} \quad (9)$$

Во-вторых, при полностью выдвинутых штоках регулировочных цилиндров ( $l_{O_2B}^{\max}$ ), угол резания  $\delta_{\min}$  и задний угол  $\delta_{1\min}$  должны быть постоянными на любой глубине и иметь значения

$$\begin{aligned} \delta_{\min} &= const = 35 \div 40^\circ \\ \delta_{1\min} &= const \geq 8 \div 10^\circ, \end{aligned} \quad (10)$$

а при полностью втянутых ( $l_{O_2B}^{\min}$ ) - угол резания на любой глубине не должен превышать  $60^\circ$ :

$$\delta_{\max} = \text{const} \leq 60^\circ. \quad (11)$$

Кинематический анализ существующих и нового механизмов рыхлителей показал, что на всех отметках глубины стабильность значений углов резания и задних углов в крайних положениях зубьев сохраняется при соотношениях длин регулировочных цилиндров и нижних тяг равных:

$$\frac{l_{O_2B}^{\min}}{l_{O_1A}} = 0,8 \div 0,9; \quad \frac{l_{O_2B}^{\max}}{l_{O_1A}} = 1 \div 1,2. \quad (12)$$

Определить длину гидроцилиндра  $O_1D$  подъема-опускания рабочего органа и расположение шарнира  $D$  сочленения этого цилиндра с рабочей балкой. Длина цилиндра с втянутыми штоками ( $l_{O_1D}^{\min}$ ) должна обеспечить заглубление зуба на максимальные проектные отметки (в зависимости от его вылета), а с выдвинутым штоками ( $l_{O_1D}^{\max}$ ) - подъем рабочего оборудования с минимальным вылетом зуба на высоту, определяемую значением заднего угла въезда в транспортном положении  $\varphi = 20^\circ$ . Предпочтительным является вертикальное положение цилиндра  $O_1D$  при максимальном заглублении зуба и ориентировочно среднем значении угла резания  $\delta_{cp}$ . В таком положении цилиндр будет воспринимать минимальные нагрузки и реактивное давление. Крайние положения шарниров  $B$  и  $D$  позволят определить окончательную конструкцию рабочей балки кронштейнами для крепления проушин штоков гидроцилиндров управления  $O_1D$  и  $O_2B$  (рис. 1).

Таким образом, предлагаемая методика позволяет спроектировать рыхлитель с заведомо минимальными реакциями в звеньях и давлением в цилиндрах, а также рациональной траекторией рабочего органа. Преимущества предлагаемой конструкции рыхлителя, по сравнению с известными четырехзвенными навесками, приведены выше. В то же время, настоящая методика проектирования состоятельна для синтеза всех рыхлителей, в основе которых лежит подвижный четырехзвенник, в том числе и для навесок с диагональным расположением цилиндров, выпускаемых отечественной промышленностью. При этом неизбежно появление различных отклонений от рекомендуемых размеров и компоновки механизма, ввиду различных конструкций задних стенок базовых тракторов, их клиренса и т.п. Для определения максимальных реакций в звеньях таких рыхлителей, целесообразно воспользоваться программой их расчета на ПЭВМ, затем, после анализа всех расчетных положений, исключить параметры, вызывающие пиковые давления в силовых цилиндрах, и наконец, определить окончательное расположение цилиндров подъема-опускания рабочего органа.

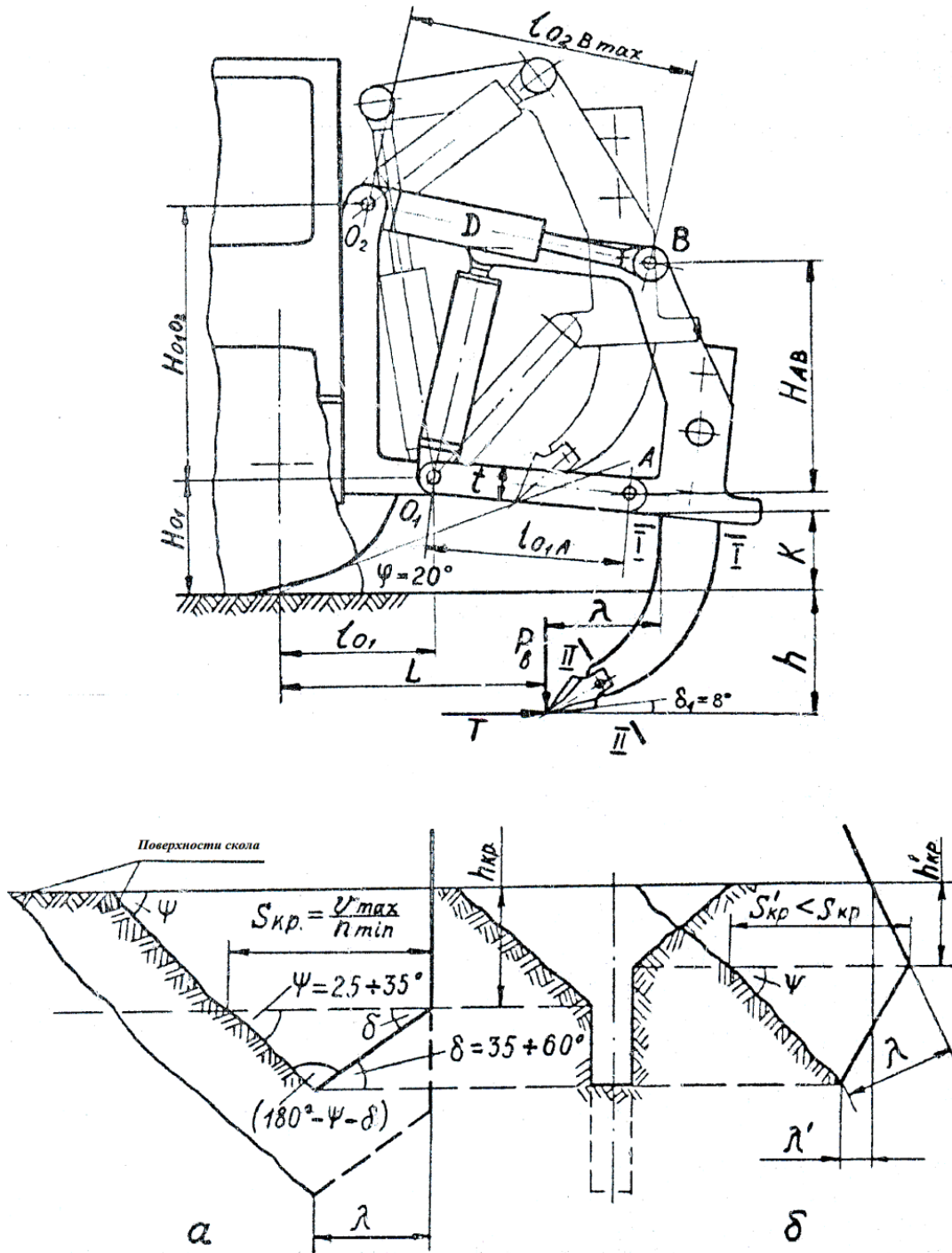


Рис. 1. Схема синтеза четырехзвенного рыхлителя с минимальными реакциями в звеньях

Сварные звенья балочной конструкции, из которых состоят современные рыхлители, воспринимают нагрузку неравномерно всеми своими элементами и сечениями. Но даже в этом случае напряжения, возникающие в наиболее нагруженных элементах, значительно ниже допускаемых, что свидетельствует о нерациональной конструкции таких звеньев. Кроме того, звенья балочной конструкции требуют значительного расхода листового легированного проката и отличаются большой массой и сложной

технологией изготовления. Необходимо выполнить такие трудоемкие операции, как раскрой по шаблонам и автогенную резку по копирам численных заготовок, сварочные работы в специальных кондукторах (во избежание температурных деформаций), зачистку сварных швов, фрезерование и строгание базовых плоскостей и т.п. Поэтому, с учетом результатов исследований напряженного состояния звеньев рыхлителя ДП-26С, с целью снижения его металлоемкости и стоимости, разработана новая равнопрочная конструкция рыхлителя, звенья которого выполнены в виде шарнирно соединенных стержней, испытывающих преимущественно одноосные напряжения.

Во-первых, конструкция зуба, при любых значениях угла резания, должна обеспечить процесс рыхления с минимальной энергоемкостью, т.е. в результате деформаций отрыва элементов стружки от массива и свободного выхода их на поверхность. Во-вторых, при минимальных затратах металла все звенья должны испытывать напряжения, близкие к допускаемым. В-третьих, конструкция рыхлителя, будучи недорогой и несложной в изготовлении, должна обеспечивать необходимую надежность и работоспособность. Последние определяются, прежде всего, значением реактивного давления в гидроцилиндрах и рыхлительной способностью быстро изнашиваемых наконечников.

С учетом вышеизложенного, при проектировании нового рыхлителя были приняты следующие конструктивные решения.

1. За основу механизма навески принят параллелограммный четырехзвенник  $O_1O_2BA$  (рис. 2), подвижные звенья которого выполнены в виде отдельных стержней из фасонных прокатных профилей или горячекатаных труб, шарнирно соединенных между собой. С целью обеспечения минимальных усилий в звеньях, их размеры и привязка к базовому трактору выбраны по представленной выше методике.

2. Цилиндры 4 опускания-подъема рабочего органа расположены по диагонали  $O_1B$  (рис. 2) - при этом возникающие в них реакции будут ориентировочно на 30÷40% меньше, чем в положении  $O_2A$ .

3. Абсолютно прямая стойка 7 рыхлителя, зафиксированная в рабочей балке 9, при любом значении угла  $\delta$  резания расположена под острым углом  $\alpha$  к траектории движения (рис. 2). Этим создаются условия разрушения высокопрочных грунтов только с деформациями растяжения, а следовательно и с минимальной удельной энергоемкостью. Стойка может быть изготовлена из толстостенной трубы, или из листового проката. Для изменения угла резания в конструкции рыхлителя предусмотрены спаренные гидроцилиндры 10.

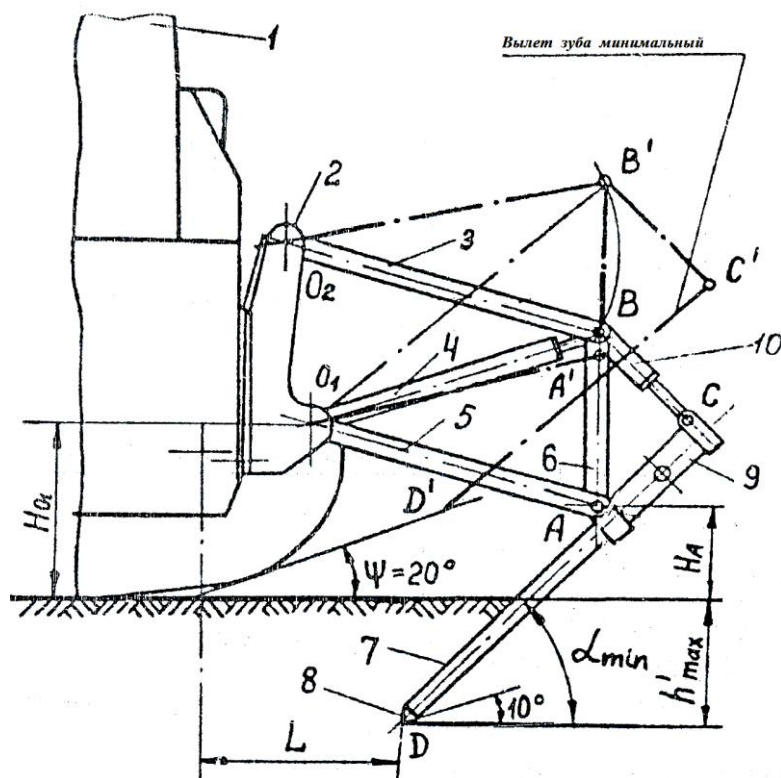


Рис. 2. Рыхлитель стержневой конструкции с прямым наклонным зубом и вращающимся коническим наконечником.

4. С целью максимального увеличения срока эффективной работы наконечника 8, его целесообразно выполнить коническим с возможностью вращения в износостойком, например металлофторопластовом, подшипнике скольжения. Конический наконечник хорошо зарекомендовал себя в работе [2], а возможность свободного вращения вокруг оси, под действием составляющих сил и сопротивления рыхлению, будет способствовать его равномерному износу и самозатачиванию. Преимуществом конических наконечников является и то, что их можно изготавливать как литьем из износостойких сталей, так и точением из высокоуглеродистого легированного проката с последующей термообработкой, а также восстанавливать после износа автоматической наплавкой твердосплавными покрытиями. Для повышения рыхлительной способности таких наконечников, их можно фрезеровать по образующей поверхности, выполняя гребни, выемки и т.п. С учетом этого, при рекомендуемом угле заострения профиля  $40 \div 45^\circ$  и заднем угле  $\delta_{\min} = 10^\circ$ , минимальные значения угла резания будут находиться в пределах  $\delta_{\min} = 30 \div 50^\circ$ , в зависимости от конструкции наконечника.

5. Диапазон изменения угла  $\alpha$  наклона стойки определяется конструкцией наконечника и экстремальными значениями его угла резания. Для гладкого конического наконечника с углом заострения профиля  $40 \div 45^\circ$ , оправданными могут быть несколько большие значения угла резания, чем были рекомендованы ранее, а именно  $\delta_{\max} \leq 80^\circ$ . Тогда, с учетом зна-

чений угла резания  $\delta_{min}$ , угол наклона стойки будет изменяться в пределах  $\alpha_{min} = 30 \div 35^\circ$  и  $\alpha_{max} = 55 \div 60^\circ$ . Выфрезеровав в конических наконечниках плоскости, и измеряя угол  $\delta$  резания по этим плоскостям, можно добиться его значений, близких к рекомендуемым ( $\delta_{max} = 60^\circ$ ).

6. Крайние положения стойки позволяют определить минимальную ( $l_{BC}^{min}$ ) и максимальную ( $l_{BC}^{max}$ ) длины гидроцилиндров 10 изменения угла резания (рис. 2). Минимальных реакций и давления в этих цилиндрах можно добиться, расположив их горизонтально, но при этом увеличатся размеры рабочей балки 9 и стойки 7 зуба. Следует отметить, что наличие рабочей балки 9 способствует жесткости конструкции рыхлителя, но не является обязательным, так как стойку 7 зуба можно фиксировать двумя пальцами только при помощи хомутов II, присоединяемых к навеске в шарнирах A и C.

7. С целью обеспечения поперечной жесткости механизма рыхлителя, его длинномерные звенья 3, 4, 6, 10 (рисунок 2) выполнены спаренными, т.е. состоят из двух параллельно расположенных стержней (или цилиндров), а нижняя тяга 5 имеет форму трапеции с широким основанием у задней стенки трактора и двумя дополнительными перекрещивающимися стержнями, расположенными по диагоналям между спаренными шарнирами  $O_I$  и A.

Полученная, таким образом, стержневая конструкция навески рыхлителя отвечает поставленным задачам: снижения металлоемкости звеньев, упрощения технологии их изготовления, повышения эффективности рабочего органа. Все звенья рыхлителя испытывают одноосные напряжения растяжения - сжатия. Исключение составляет спорная рама 2, конструкцию которой целесообразно оставить без изменения, ввиду расположения на ней множества монтажных отверстий для шпилек крепления рыхлителя - к трактору и проушин для присоединения звеньев 3, 4, 5 (рис. 2).

### Выводы

На основе новой навески были произведены расчеты на прочность звеньев применительно к трактору Т-130.1.Г-1. При этом значения максимальных внешних нагрузок  $T$ ,  $P_3$ ,  $P_B$ ,  $T_T$ ,  $P_T$ ,  $T^I$  и др., несмотря на их завышение по сравнению с реальными, приняты такими же, как и при расчете серийного рыхлителя ДП-26С. В качестве конструкционного материала выбраны горячекатаные трубы из низкоуглеродистой легированной стали 10Г2, обладающей достаточно высокой прочностью ( $\sigma_T = 270$  МПа,  $\sigma_B = 480$  МПа) и хорошей свариваемостью. Деталей и узлов нового рыхлителя позволили вычислить их массы и сопоставить с массами элементов серийного рыхлителя. Сравнение показало, что, несмотря на наличие двух дополнительных гидроцилиндров изменения угла резания, общая масса рыхлителя стержневой конструкции меньше массы рыхлителя ДП-26С на 254 кг, или на 20 %, Удельные конструктивные массы серийного и нового рыхлителей составляют соответственно 11,9 и 9,7 кг/кВт. Ожидаемый экономический эффект от внедрения нового рыхлите-

ля определяется, однако, не только снижением его металлоемкости, но и существенным упрощением технологии изготовления металлоконструкций, а также повышением производительности за счет рациональной конструкции рабочего органа и дополнительной степени его подвижности.

#### *Литература:*

1. Козбагаров Р.А., Ерманов С. Е., Оразбаева А.Н. Конструкция бульдозерно-рыхлительного оборудования с регулируемым углом рыхления. *Материалы международной конференции от 24-25 февраля 2008 г «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций».* – Алматы: КазГАСА, 2008. – С. 270-273.
2. Козбагаров Р.А. Связь скоростей перемещения рабочего органа и деформирующих нагрузок // *Вестник КазНТУ.* – Алматы, 2010. – № 5 (81). – С. 85-87.
3. Козбагаров Р.А., Ускембаева Б.О. Оптимизация кинематической схемы рыхлителя с регулируемым углом рыхления // *Вестник КазАТК.* – Алматы, 2015. – №2-3 (93). – С. 76-81.
4. Вахрушев С.И. *Строительные машины для земляных работ.* – Пермь: Перм. ГТУ, 2007. – 236 с.
5. Волобоев В.Г. *Методологические основы обоснования оптимальных параметров элементов рабочего оборудования землеройных и землеройно-транспортных машин: Учеб. пособие.* – Омск: СибАДИ, 2002. – 168 с.

УДК 666.940

**Таймасов Б.Т.,** д.т.н., профессор, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент  
**Альжанова А.Ж.,** к.т.н., доцент, зав кафедрой «ТЦКиС», ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент  
**Бекмурзина Ә.Д.,** магистрант, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент  
**Бейсенәлі А.К.,** магистрант, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент

### **ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ СЛАНЦЕВ ПРИ ОБЖИГЕ**

*С помощью рентгенографического, дифференциально-термического, термогравиметрического методов анализа, а также растровой электронной микроскопии исследованы фазовый состав глинистых сланцев, а также состав и микроструктура породы при обжиге при температурах 400-900 °С. В продуктах обжига при 800-900°С образуются СаО, α-кварц, муллит, форстерит, фаялит и др. соединения, что позволит использовать их в качестве активной минеральной добавки к цементам.*

**Ключевые слова:** активные минеральные добавки, клинкер, цемент, энергосбережение, глинистый сланец, обжиг.

*Рентгенографиялық, дифференциалды-термиялық, термогравиметриялық талдау әдістері, сонымен қатар электрондық микроскопия көмегімен сазды сланецтердің фазалық құрамы, сондай-ақ тау жынысының құрамы мен*



микроқұрылымы зерттелді. 800-900°С-та күйдіру өнімдерінде CaO, α-кварц, муллит, форстерит, фаялит және т.б. қосылыстар түзілетіндіктен, бұл сазды сланецтерді цементке белсенді минералды қоспа ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** белсенді минералды қоспалар, клинкер, цемент, энергия үнемдеу, сазды сланец, күйдіру.

*By means of X-ray graphic, differential-thermal, thermogravimetric method of analysis, also electronic microscopy research phase composition, chemical composition and microstructure of clay shales. In products of burning in temperature 800-900 °C formed CaO, α-quartz, mullite, forsterite, fialite and other compounds, therefore we can used these mountain rocks like active mineral additives to cement.*

**Keywords:** active mineral additives, clinker, cement, energy saving, clay shales, burning.

Цемент – хлеб строительства. Мировое производство цемента растет высокими темпами и в 2015 году превысило 4,3 млрд т. Цемент – материалоемкий и энергоемкий продукт. На производство 1 т цемента затрачивается до 5 т сырьевых материалов, добавок, топлива, воды и воздуха, в том числе 220-240 кг топлива и 110-140 кВт·ч электроэнергии. Расход тепла при сухом способе составляет 2900-3750 кДж/кг, а при мокром способе почти в 2 раза больше – 5400-6700 кДж/кг. На производство цемента приходится 83% от общего потребления энергии в производстве нерудных полезных ископаемых и 94% выбросов CO<sub>2</sub>. От 20% до 40% общей стоимости производства цемента – затраты на топливо и электроэнергию [1, 2].

Одним из путей снижения энергоемкости производства цемента является снижение доли клинкера путем введения активных минеральных добавок осадочного или вулканического происхождения, а также доменных или фосфорных шлаков.

В процессе изготовления клинкера выделяется большое количество CO<sub>2</sub>. Оно составляет около 3,5% мирового выброса CO<sub>2</sub>. Выбросы от обжига известняка не могут быть сокращены за счет мер по повышению энергоэффективности и использованию альтернативных видов топлива, но могут быть уменьшены за счет производства цемента с добавками, то есть снижения доли клинкера в составе цемента [3, 4].

Промышленные выбросы CO<sub>2</sub> составляют до 6,7 гигатонн – около 25% от общего мирового выброса парниковых газов, 27% – от нерудных минералов (главным образом цемента). Производство цемента включает в себя добычу сырья, измельчение и смешивание материалов, обжиг и спекание. В результате производство цемента является третьей по величине причиной выбросов CO<sub>2</sub> за счет использования известняка – ключевого ингредиента сырьевой шихты. Таким образом, экономия энергии в процессе производства цемента может привести к снижению вредного воздействия на окружающую среду [5, 6].

Целью работы является исследование фазового состава глинистых сланцев, состава и микроструктуры продуктов обжига при температурах 400-

900 °С, возможности использования обожженных сланцев в качестве активной минеральной добавки к цементам.

Активные минеральные добавки – природные или искусственные материалы, которые в значительном количестве содержат активное вещество, при химическом взаимодействии с гидроксидом кальция, образующимся при гидратации минералов портландцементного клинкера, могут давать труднорастворимые продукты реакции.

Наиболее известные и доступные это породы содержащие алюмосиликаты, глинистые породы, в том числе глинистые сланцы. Искусственные активные минеральные добавки – это гранулированные доменные и электро-термофосфорные шлаки, позволяющие снизить долю клинкера в цементе. Их получают в процессе производства чугуна и желтого фосфора. Добавки можно получить также путем обжига природных глинистых горных пород. Введение таких добавок способствует повышению стойкости материалов на основе портландцемента в пресных и сульфатных водах, а также положительно влияют на гидратацию, твердение и формирование цементного камня и его строительные-технические свойства [5, 6].

Глинистый сланец – твердая глинистая порода сланцеватого сложения темно-серого, серого, черного, реже красноватого или зеленоватого цвета. Сложен из очень мелких частиц различных глинистых минералов, ориентированных, как правило, строго параллельно. Пористость 1-3%. Не размокает в воде. Образуется в результате уплотнения и диагенеза глин и их частичной перекристаллизации при погружении на глубину. Встречается в самых древних геологических отложениях и представляет уплотненную и измененную давлением и позднейшими метаморфическими процессами глину. При дальнейшем изменении превращается в филлит или хлоритовый сланец. Характерен для геосинклинальных формаций. В работе исследован глинистый сланец Куюкского месторождения, расположенного в Жамбылской области.

Рентгенофазовый анализ (X-Ray analysis) глинистого сланца проводился на установке D8 от Bruker AXS (Карлсруэ, Германия) на медном (Cu) аноде и детекторе Vantec PSD. Исследование проводилось в сотрудничестве и с применением научного оборудования Технического университета Мюнхена (Германия) в период стажировки авторов статьи в этом вузе. Шкала – 2- $\theta$ , начало – 5,000°, конец – 69,996°. Шаг – 0,008°. Время шага – 182,6 секунд. Рентгенограмма глинистого сланца приведена на рис. 1.

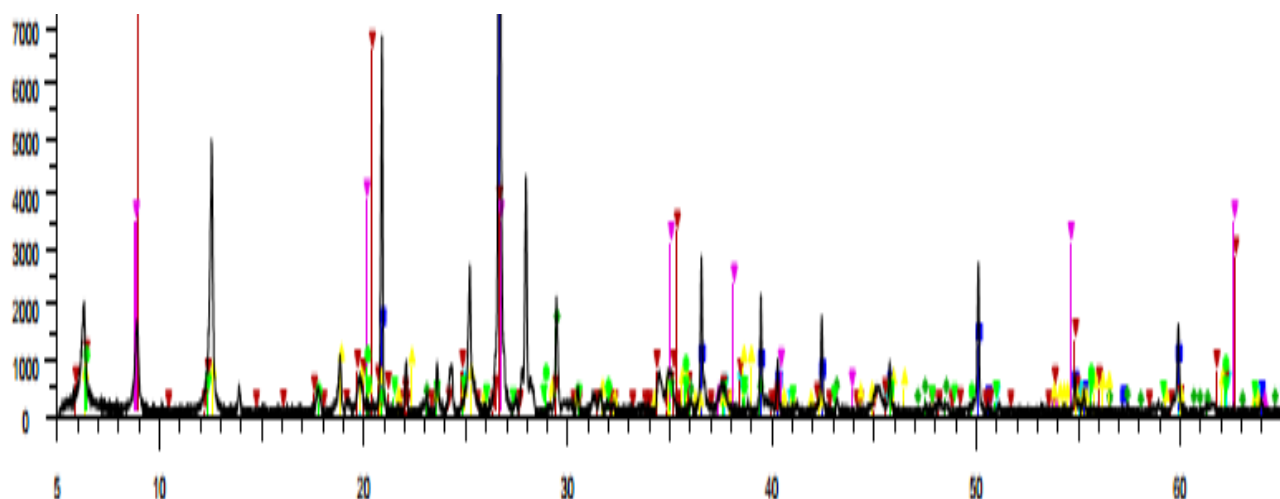


Рис. 1. Рентгенограмма глинистого сланца

Глинистый сланец состоит из следующих минералов [7,8]:

1) 00-046-1045, кварц –  $\text{SiO}_2$ , 27,32 %, сингония – гексагональная.  $d/n$  – 4,91344; 2,10000; 2,67000; 3,65000; 5,00000.

2) 00-005-0586, кальцит –  $\text{CaCO}_3$ , 4,40 %, сингония – ромбогексаэдрическая.  $d/n$  – 4,98900; 2,30000; 2,95000; 3,95000 Å.

3) 00-037-1497, известь –  $\text{CaO}$ , 0,46 %, сингония – кубическая.  $d/n$  – 4,81059; 0,89000; 2,11000; 3,50000; 3,80000; 5,47000 Å.

4) 00-042-0018, гидроалюмосиликат – Н - 18,9, Al -18,9, Si - 173,1, O–384; 2,71 %. $d/n$  - 0,88000; 2,30000; 2,65000 Å.

5) 00-006-0221, каолинит -  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ , 1,08 %, сингония –моноклинная,  $d/n$  –5,50000; 5,16000; 6,50000 Å.

6) 00-003-0178, бейделлит -  $\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{11}\cdot\text{H}_2\text{O}$ , 2,14 %,  $d/n$  – 3,53000; 5,40000 Å.

7) 00-001-0527, каолинит -  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ , 2,15 %, сингония – триклинная.  $d/n$  – 5,14000; 8,93000 Å.

8) 00-029-1489, галлуазит -  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 26,96 %, сингония – гексагональная.  $d/n$  – 0,87000; 2,20000; 2,66000; 3,50000 Å.

9) 00-045-1375, донбассит –  $\text{Al}_{4,33}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ , 2,53 %, сингония – моноклинная.  $d/n$  – 1,25000; 2,22000; 3,88000 Å.

10) 00-003-0016, монтмориллонит -  $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 4\text{SiO}_2\cdot x\text{H}_2\text{O}$ , 2,39 %,  $d/n$  – 0,62000; 2,91000; 4,99000 Å.

11) 00-002-0104, диккит -  $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 0,90 %, сингония – моноклинная.  $d/n$  – 5,14000; 4,72000; 2,98000 Å.

1) Термогравиметрический анализ глинистого сланца (отмечены зеленым цветом) показывает: в интервале температур 80-170 °С происходит потеря массы в количестве 0,27%, удаляется физически связанная вода из глинистых минералов бейделлит, галлуазит, монтмориллонит и диккит. В интервале температур 530-568 °С из этих же минералов происходит потеря оставшейся физико-химически связанной воды в количестве – 1,66 %. В температурной области 700-760 °С происходит дегидратация химически связанной

кристаллизационной воды в количестве 1,78 % из минералов гидроалюмосиликат, каолинит, галлуазит и донбассит.

2) Кривые дифференциальной термической гравиметрии (кривые отмечены красным цветом) направленные вверх пики показывают интенсивность процесса потери массы. В температурной зоне 130 °С идет процесс потери влаги, он приобретает наиболее интенсивный характер при 570 °С. Третий пик 710-730 °С показывает начало декарбонизации углекислого кальция, который встречается в виде минерала кальцита.

3) Дифференциально-термический анализ показывает, что при 530-568 °С идет процесс потери влаги, при 780 °С декарбонизируется карбонат кальция, сопровождающийся эндотермической реакцией. Также присутствуют кривые показывающие выделения газов – S, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> [7,8].

Дериватограмма глинистого сланца приведена на рис. 2.

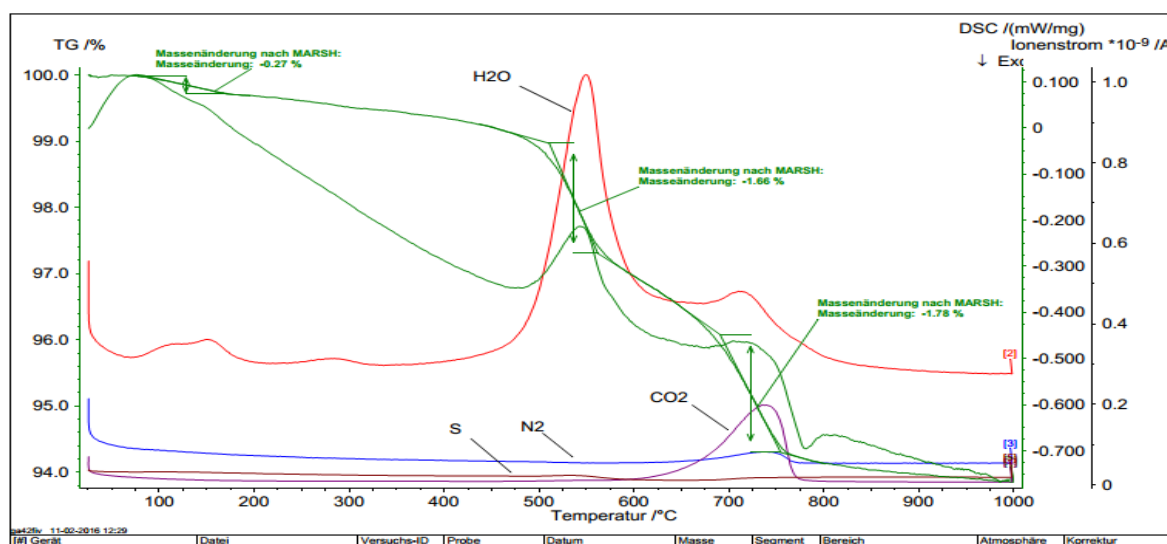


Рис. 2. Дериватограмма глинистого сланца

Химический состав горной породы определен микроскопическим анализом. Работа выполнена с использованием научного оборудования Испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «Конструкционные и биохимические материалы» ЮКГУ им. М.Ауэзова при помощи растрового электронного микроскопа JSM-6490LVc системами энергодисперсионного микроанализа INCA Energy и структурного анализа HKL-Basic. Многоцелевой растровый электронный микроскоп (полезное увеличение до 300 000) сочетает в себе возможности работы как в стандартном, так и в низковакуумном режимах. Позволяет исследовать образцы без напыления токопроводящим слоем. Дополнительно снабжен системой энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350 и приставкой для исследования текстуры и структуры поликристаллических образцов HKL-Basic.

Микроскопический анализ проводили на предварительно высушенном и тонкоизмельченном порошке глинистого сланца. Исследование проводили на двух разных участках образца [7]. Фотографии микроструктуры и спектрограммы участка 1 приведены на рисунках 3,4 и участка 2 на рис. 5, 6.

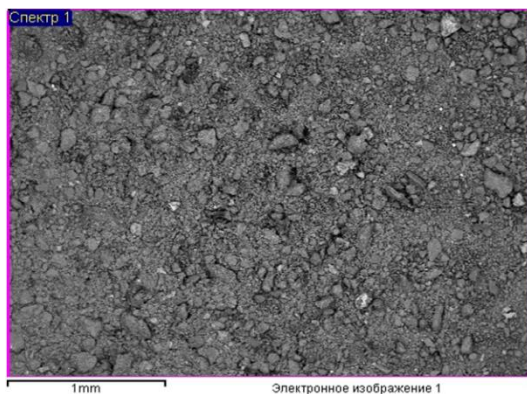


Рис. 3. Микроструктура глинистого сланца, участок 1

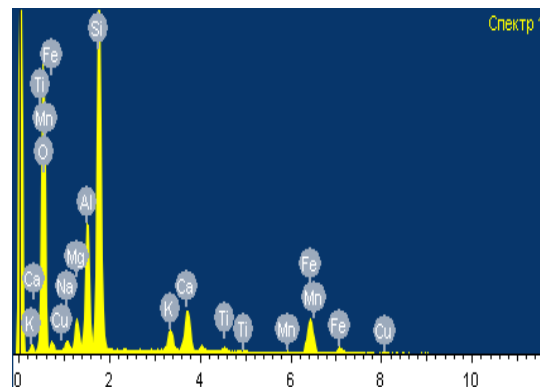


Рис. 4. Спектрограмма глинистого сланца, участок 1

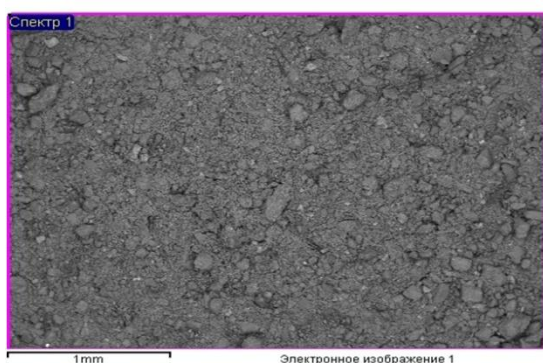


Рис. 5. Микроструктура глинистого сланца, участок 2

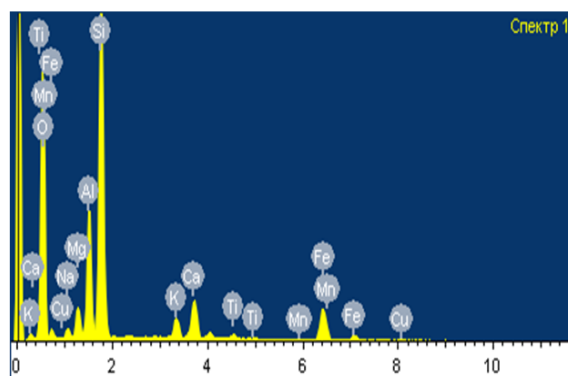


Рис. 6. Спектрограмма глинистого сланца, участок 2

Весовой элементный состав, участок 1, %: Na – 1.22, Mg – 2.52, Al – 8.82, Si – 25.18, K – 2.12, Ca – 4.66, Ti – 0,59, Mn – 0,20, Fe – 10.05, Cu – 0,31, O – 44.32.  $\Sigma$ –99.99 %. Оксидный состав, участок 1, %: Na<sub>2</sub>O–1.65, MgO–4.17, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–16.67, SiO<sub>2</sub>–53.87, K<sub>2</sub>O–2.56, CaO–6.52, TiO<sub>2</sub> -0.98, MnO–0.26, FeO–12.93, CuO–0.39.  $\Sigma$ -100 %.

Весовой элементный состав, участок 2, %: Na–1.14, Mg–2.43, Al–9.16, Si–25.25, K–2.18, Ca–4.58, Ti–0.63, Mn–0.09, Fe–9.8, Cu–0.26, O–44.5.  $\Sigma$ –100 %. Оксидный состав, участок 1, %: Na<sub>2</sub>O–1.53, MgO–4.02, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–17.30, SiO<sub>2</sub>–54.01, K<sub>2</sub>O–2.62, CaO–6.41, TiO<sub>2</sub>-1.06, MnO–0.12, FeO– 12.60, CuO– 0.32.  $\Sigma$ -99,99 %.

Были исследованы фазовые превращения глинистых сланцев при термической обработке. Для этого были сняты рентгенограммы необожженного и обожженного глинистого сланца при температурах от 400 °С до 900 °С. При обжиге в глинистых сланцах происходят различные изменения. При 400 °С вначале из глинистых минералов – каолинита, гидроалюмосиликатов и

галлуазита удаляется физически связанная влага, затем и физико-химически связанная вода.

Алюмосиликатные и железосодержащие минералы после обезвоживания приобретают неустойчивую структуру и начинаются процессы полиморфных превращений.  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  из гиббсита переходит в байерит  $\alpha$ - $\text{AlO} \cdot \text{OH}$ .  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  из гетита переходит в гематит  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $d=1,71; 3,06; 3,17; 6,27 \text{ \AA}$ ). При температуре  $500 \text{ }^\circ\text{C}$  происходит разложение глинистых минералов на  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $d=1,88; 2,46; 3,24 \text{ \AA}$ ) и образование ортоклаза.

При  $600 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $575 \text{ }^\circ\text{C}$   $\beta$ -кварц начинает переходить в  $\alpha$ -кварц ( $1,88; 1,99; 2,48; 4,568 \text{ \AA}$ ).  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , алюмосиликаты полностью разлагаются на кварц, байерит ( $d=2,41; 3,13; 4,20; 4,56; 7,26 \text{ \AA}$ ). При  $700 \text{ }^\circ\text{C}$  гематит  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  переходит в магнетит  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $d=1,90; 3,06 \text{ \AA}$ ). При  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $780 \text{ }^\circ\text{C}$  начинается декарбонизация углекислого кальция, образуется  $\text{CaO}$  ( $d=1,69; 2,30; 2,16 \text{ \AA}$ )  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\alpha$ - $\text{SiO}_2$  начинают образовывать муллит ( $d=2,62; 3,62; 4,20; 7,26 \text{ \AA}$ ). При  $900 \text{ }^\circ\text{C}$   $\alpha$ -кварц переходит в  $\gamma$ -тридимит ( $d=1,96; 2,84; 3,28 \text{ \AA}$ ).

Термическая обработка глинистых сланцев способствует образованию аморфной и активной структуры и состава глинистого сланца, который впоследствии вступая в реакцию с минералами портландцементного клинкера образует высокопрочные и устойчивые к влиянию различных агрессивных сред гидросиликаты кальция. Тем самым, улучшает процессы гидратации и строительно-технические свойства цементного камня [9].

### Заключение

Таким образом, проведено полное физико-химическое исследование глинистых сланцев, изучен состав продуктов обжига при температурах  $400$ - $900^\circ\text{C}$ , установлена возможность использования обожженных глинистых сланцев в качестве активной минеральной добавки к цементам с целью улучшения его свойств, снижения доли клинкера, энергоемкости процесса и уменьшения выбросов  $\text{CO}_2$  в атмосферу.

### Литература:

1. Ракишев Б.Р., Дауренбекова А.Н. Надежная база для развития промышленности строительных материалов Казахстана // Проблемы и пути инновационного развития горно-металлургической отрасли. Сборник статей Международ. НТК. – Алматы, 2014. – С. 101-104.
2. Таймасов Б.Т. Химическая технология вяжущих материалов 1 том: Учебник. – Алматы: Эверо, 2015. – С. 262-274.
3. Афанасьева Н.И. Современное состояние минерально-сырьевой базы пуццолановых добавок для производства цемента // Цемент и его применение. – 2015. – № 2. – С. 32-36.
4. Классен В.К., Борисов И.Н., Мануйлов В.Е. Техногенные материалы в производстве цемента: монография. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – С. 17-31.
5. ГОСТ Р 54194-2010. Ресурсосбережение. Производство цемента. Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности. 2010.

6. Буянова А.С., Девятаева Н.В. Применение энергоэффективных и энергосберегающих технологий в цементной отрасли России // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – №3-1. – С. 32-37.
7. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Физико-химические методы исследования вяжущих веществ. – М.: Высшая школа, 1981. – С. 235-242.
8. Есимов Б.О., Адырбаева Т.А., Дубинина Е.С., Минулина А.А., Айтулова Ж.М. Интерпретация рентгенограмм: методические указания для вузов. – Шымкент: ЮКГУ, 2012. – 28 с.
9. Рахимова Н.Р., Гайфуллин А.Р. Влияние добавки прокаленной и молотой полиминеральной глины на прочность цементного камня // Цемент и его применение. – 2015. – № 2. – С. 141-144.

УДК 577.4

**Ажиева Г.И.**, к.т.н., ассоц. проф. ФСТИМ, г. Алматы, Казахстан

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ  
НА МАТЕРИАЛЫ В БУРЕНИИ И ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ**

*В условиях роста потребления нефтепродуктов во всем мире изучение микроорганизмов, поражающих материалы и загрязняющие окружающую среду, а также применение новых технологий, значительно увеличивающих нефтеотдачу, является актуальным.*

**Ключевые слова:** микробоценоз, биологическое повреждение, нефтеотдача.

*Бүкіл дүниежүзінде мұнай өнімдерді қолданудың өсу жағдайында, қоршаған ортаны ластайтын және материалдарды зақымдайтын микроагзаларды зерттеу, сонымен қатар, мұнайқайтарымды жоғарлататын жаңа технологияларды қолдану актуалды болып табылады.*

**Түйін сөздер:** микробоценоз, биологиялық зақым, мұнайқайтарым.

*With the increase in consumption of petroleum products throughout the world, the study of microorganisms, damaging materials and environmental pollutants, as well as the application of new technologies significantly increase the oil recovery is relevant*

**Keywords:** microbiocenosis, biological damage, oil recovery.

Эффективность извлечения нефти из нефтеносных пластов современными, промышленно освоенными методами разработки во всех нефтедобывающих странах на сегодняшний день считается неудовлетворительной, притом, что потребление нефтепродуктов во всем мире растет из года в год. Средняя конечная нефтеотдача пластов по различным странам и регионам составляет от 25 до 40%.

Например, в странах Латинской Америки и Юго-Восточной Азии средняя нефтеотдача пластов составляет 24–27%, в Иране – 16–17%, в США, Канаде и Саудовской Аравии – 33–37%, в странах СНГ и России – до 40%, в зависимости от структуры запасов нефти и применяемых методов разработки [1].

Остаточные или неизвлекаемые промышленно освоенными методами разработки запасы нефти достигают в среднем 55–75% от первоначальных геологических запасов нефти в недрах (рис. 1).

Поэтому актуальными являются задачи применения новых технологий нефтедобычи, позволяющих значительно увеличить нефтеотдачу уже разрабатываемых пластов, на которых традиционными методами извлечь значительные остаточные запасы нефти уже невозможно.



Микробиологические исследования в данном направлении достигли немалых успехов. Микробиологическое воздействие – это технологии, основанные на биологических процессах, в которых используются микробные объекты.



В течение процесса закачанные в пласт микроорганизмы метаболизируют углеводороды нефти и выделяют полезные продукты жизнедеятельности.

Микроорганизмы могут развиваться при наличии различных биогенных элементов и их композиций.

Рис. 1. Извлекаемые и остаточные запасы нефти

Бактерии обладают высокой адсорбционной способностью к поверхности металлов, полимеров и стекла. Некоторые виды бактерий способны к росту в насыщенном растворе хлористого натрия и в растворах других солей.

Наряду с бактериями видную роль в биологических процессах играют грибы – одноклеточные и многоклеточные организмы. Микроскопические грибы являются основной причиной биологических повреждений в различных эколого-технологических и климатических условиях. Развитие и жизнедеятельность грибов зависит от условий среды, химических и физических фактов. В условиях повышенной влажности и температуры они могут полностью разрушать различные материалы и изделия. «Керосиновые грибы» используют для питания нефть и нефтепродукты (бензин, керосин, масла, асфальт), а грибы с высокоразвитой ферментативной устойчивостью – труднодоступные источники углерода. Возникновение агрессивных рас и форм в пределах вида грибов происходит в результате адаптации, связанной с перестройкой генетического аппарата, образования активных ферментных систем, способствующих облегчению деградации трудноусвояемых объектов.

На технико-экономические показатели буровых работ в значительной степени влияет применение промывочных жидкостей и полимерных реагентов. В зависимости от условий проводки скважин меняется состав и назначение буровых растворов. Общее количество различных рецептур буровых растворов не поддается учету. Вместе с тем для приготовления буровых растворов и инвертно-эмульсионных жидкостей используется сравнительно небольшой перечень материалов. В качестве твердой фазы применяются глинистые и карбонатные породы, торф и сапропель; углещелочные реагенты – УЩР, сульфатно-спиртовая барда – ССБ, окзал, лигносульфат с солями хрома и железа – ФХЛС получают из природных органических материалов или продуктов их переработки. Наиболее дефицитными и дорогостоящими являются полимерные реагенты (крахмал, карбоксиметилцеллюлоза-КМЦ, гипан, метас, биополимеры, ПАВ, полиэтиленоксид, лакрис и др.).

В процессе бурения утрачиваются те или иные компоненты и их необходимо постоянно возобновлять, производить корректировку до требуемых показателей технологических и структурно-реологических свойств буровых растворов инвентарно-эмульсионных жидкостей. Вместе с тем в буровой раствор при проводке скважин попадает в нефть, минерализованные воды и различные газы. При бурении скважин в промысловые жидкости неизбежно также попадание различных микроорганизмов вместе с водой, глиной, химреагентами, выбуренной породой, при аэрировании, продувке и т.д.

До последнего времени влияние бактерий и грибов на формирование свойств буровых растворов в процессе нагрева и аэрирования в течение всего цикла проводки скважины совершенно не учитывалось. Между тем в буровых растворах и инвертно-эмульсионных жидкостях при многократной циркуляции существуют реальные условия для жизнедеятельности микроорганизмов за счет наличия кислорода, углекислого газа, метана, сероводорода и различных органических соединений, содержащих углерод, азот, водород и другие элементы, а также в результате попадания в раствор биогенных элементов в виде солей.

Долгое время считалось, что недра являются стерильной средой, в которой отсутствуют микроорганизмы, поэтому не обращалось внимания на наличие микрофлоры в буровых и тампонажных растворах. Исследование состава пластовых вод показало, что в них встречаются различные микроорганизмы, в результате жизнедеятельности которых образуются газы, что может служить причиной поражения материалов и загрязнения окружающей среды продуктами коррозии [2, 5].

При исследовании микрофлоры в 60 пробах пластовой воды ряда терригенных коллекторов Апшеронского полуострова Т.Н. Назиной было показано наличие метанобразующих бактерий в месторождениях нефти и впервые доказано, что заводнение обуславливается образованием метана в пластах. При этом метанообразующие бактерии были обнаружены на участках пластов, различающихся экологическими условиями: минерализацией (17-84 г/л), содержанием сульфата (19-1698 мг/л) и сероводорода (до 605 мг/л).

Метанообразующие бактерии сосуществуют с сульфатвосстанавливающими и бродильными микроорганизмами и образуют общую экологическую нишу. Максимум образования метана отмечался при повышенных концентрациях сульфида и хлорида натрия. Концентрация сульфатов определяла преобладание сульфатвосстанавливающих или метанообразующих бактерий в биоценозе анаэробной зоны. Количество метанообразующих бактерий, бродильных, сульфатвосстанавливающих микроорганизмов составляет 10 кл/мл. Численность спорообразующих анаэробных и сапрофитных факультативно-анаэробных бактерий было значительно меньше. При отсутствии в среде сульфата максимум образования метана приходился на содержание 60-70 мг/л сероводорода. Отсутствие сульфатов способствует сохранению синтрофных отношений сульфатвосстанавливающих или метанообразующих бактерий в составе биоценоза зоны. Бродильные бактерии успешно сопутствовали обеим группам микроорганизмов. Источником питания бактерий в заводненных нефтяных коллекторах слу-

жат продукты окисления нефти (спирты, летучие кислоты, молекулярный водород и т.п.)

Т.Н. Назиной и др. изучено распространение углеводородокисляющих и сопутствующих групп бактерий и в пластах Бинагадинского месторождения (Азербайджан). Сульфатвосстанавливающие микроорганизмы присутствуют во всех пробах пластовых вод. Значительная часть бактерий в пласте находится в адсорбированном состоянии в порах. В результате деятельности нефтеокисляющих бактерий образуются ацетаты. Они являются субстратом для анаэробных метанообразующих микроорганизмов.

Большой интерес вызывают исследования Н.М. Рубинштейна, посвященные механизму микробиологического метанообразования в пластовых водах нефтяных месторождений Пермского Предуралья. Было изучено 10 скважин Ярино-Камеложского нефтяного месторождения. Наибольшая скорость образования метана зафиксирована в карбонатных коллекторах при концентрации сероводорода 55,3 мг/л и ацетата от 0,9 до 7,8 мг/л. С увеличением количества сероводорода уменьшается образование метана. В трех из семи скважин с зарегистрированным процессом метанообразования основная его часть выделялась при разрушении уксусной кислоты. Установлено образование метана в соленых водах, как из ацетата, так и из бикарбоната. Наибольшая скорость в первом случае имела место при 72,0 г/л соли, во втором 0,60 г/л. В исследованных скважинах наблюдался процесс микробиологической сульфатредукции сероводорода (0,006-0,02 мг/л). Величина интенсивности образования метана в пересчете на одну бактериальную клетку в пластовых водах значительно ниже, чем в поверхностных горизонтах, что, по-видимому, объясняется присутствием конкурирующей группы сульфатвосстанавливающих бактерий [4].

По мнению ряда исследователей, некоторые бактерии могут проникать в пласты вместе с закачиваемыми водами и локализоваться при забойных зонах нагнетательных скважин. Для поддержания пластового давления в скважинах на территории Татарстана в течение 20 лет проводили заводнение поверхностными пресными водами, а также сточными водами различной степени солености, что приводило к изменению состава и свойства пластовых жидкостей. Численность микроорганизмов в нагнетательных водах была небольшая (100 млн микробных клеток на 1 мл). При этом наличие аэробных бактерий способствовало развитию процесса окисления нефти и индивидуальных углеводородов. Сульфатредуцирующие и метанообразующие бактерии, будучи анаэробами, находятся в адсорбированном состоянии на поверхности взвесей или внутри частиц твердой фазы в закачиваемых пресных кислородсодержащих водах. В пластовых водах опытного участка численность микроорганизмов была на два порядка ниже, чем в призабойной зоне нагнетательной скважины, пробуренной для закачки пресной воды [3].

Для активизации микрофлоры нефтяного пласта периодически закачивали аэрированную пресную воду с добавками минеральных солей азота и фосфата. Как отмечают авторы, в трех скважинах наблюдалось изменение солености и увеличение численности метанообразующих микроорганизмов. Количество аэробных углеводородокисляющих, нефтеокисляющих и олигокарбофильных

микроорганизмов увеличилось незначительно. Несмотря на это, имело место повышению в пластовых водах продуктов аэробного метаболизма. Продукты жизнедеятельности нефтеокисляющих бактерий ( $\text{CO}_2$ , низкомолекулярные органические соединения и др.) поступают в бескислородную зону пласта и могут действовать как агенты повышения нефтеотдачи.

### **Выводы**

Предложенные методы регулирования активности пластовой микрофлоры основаны на воздействии микробиоценоза призабойной зоны и осуществляются в два этапа. На первом этапе проводится дополнительная аэрация закачиваемой воды с добавлением биогенных солей. Второй этап заключается в активности бактериального метаногенеза с образованием дополнительного количества метана, растворяющегося в нефти, в результате чего увеличивается подвижность нефти, что приводит к повышению нефтеотдачи.

### **Литература:**

1. Логвиненко А., Пан А. *Микробиологические методы повышения нефтеотдачи.* – М., 2012.
2. Шелепов В.В. *Состояние сырьевой базы нефтяной промышленности России // Повышение нефтеотдачи пластов.* – 2008. – № 4. – С. 43-67.
3. Климов А.А. *Методы повышения нефтеотдачи пластов // «Oil&Gas Journal».* – Июнь 2010.
4. Самсонова А., Макаревич А. *Микробиологические методы повышения вторичной добычи нефти // «Нефтехимический комплекс».* – 2009. – № 1.
5. Самсонова А., Макаревич А. *Микробиологические методы повышения вторичной добычи нефти // «Нефтехимический комплекс».* – 2009. – № 1.

УДК 528.629.783

**Земцова А.В.**, канд. техн. наук, доцент, КазННТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы  
**Бермуханова А.М.**, магистрант, КазННТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РАДАРНЫХ СПУТНИКОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СМЕЩЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА НЕФТЕГАЗОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

*В статье рассмотрены вопросы выполнения комплексного геодинамического мониторинга на территории нефтегазовых месторождений. Особое внимание уделено методу радарной интерферометрии и выбору оптимального спутника.*

**Ключевые слова:** радарная интерферометрия, радарные спутники, комплексный геодинамический мониторинг, высокоточное нивелирование, спутниковые наблюдения ГНСС.

*Мақалада мұнай-газ кен орындары аумағында кешенді геодинамикалық мониторинг жүргізу мәселесіне қатысты сұрақтар қарастырылған. Радарлық*

интерферометрия әдісі мен оптималдық серік таңдау түріне ерекше мән берілген.

**Түйін сөздер:** радарлық интерферометрия, радарлық серіктер, кешенді геодинамикалық мониторинг, жоғарғы дәлдік нивелирлеу, ГНСЖ серіктік бақылаулар.

*The article states the questions of complex geodynamical monitoring performance in the territory of oil and gas field. With particular focus on radar interferometry method and a choice of the optimal satellite.*

**Keywords:** Radar interferometry, radar satellite, integrated geodynamical monitoring, precise leveling, satellite observation GNSS.

Добыча нефти и газа является ведущей сырьевой экспортной базой нашей страны и оказывает существенное влияние на экономику Казахстана. Однако разработка месторождений углеводородного сырья влияет не только на экономику, но и на экологию страны. К примеру, активное развитие нефтедобывающей отрасли и освоение месторождений углеводородов сопровождается рядом природно-техногенных процессов, такими, как современные вертикальные и горизонтальные движения земной коры, селевые процессы, землетрясения природного характера и вызванные деятельностью человека, которые могут привести к разрушительным последствиям [1].

Как правило, техногенные землетрясения зачастую происходят на территориях, которые считаются не сейсмоопасными, в связи с чем человечество сталкивается с тяжелыми последствиями и причиняет колоссальный урон окружающей среде. Иногда масштабы разрушений, вызванных искусственным землетрясением, во много раз превосходят природные.

В настоящее время по данным института сейсмологии Национальной Академии наук РК Атырауская область и акватория Каспийского моря приобщена к участкам с высоким потенциалом проявления землетрясения.

По сути дела все крупные месторождения углеводорода Казахстана потенциально сейсмоопасные, так как объемы добычи нефти и газа на месторождениях возрастают с каждым годом.

В связи с ежегодным увеличением добычи объемов нефти и газа на месторождениях необходимо постоянное наблюдение за динамикой земной поверхности, т.е. выполнение геодинамического мониторинга земной поверхности.

Комплексный мониторинг на месторождениях нефти и газа позволяет получить информацию о динамике движения земной поверхности. На основе полученных данных выявляются нестабильные и опасные участки на территории горного отвода.

Изучение геодинамического состояния территорий месторождений углеводородов представляет собой комплекс методов, включающих в себя геофизические и геодезические методы.

Геофизические методы составляют:

- высокоточные гравиметрические измерения для оценки деформационных процессов в продуктивных отложениях;

- непрерывные сейсмологические наблюдения для регистрации землетрясений и изменений сейсмологического режима.

Для целесообразного использования природных ресурсов и обеспечения безопасности на месторождениях углеводородов, увеличения производительности предприятий нефтегазовой отрасли необходимо использовать последние достижения науки и соответствующее информационное и приборное обеспечение.

Одним из эффективных способов решения вопросов, связанных с изучением геодинамического состояния нефтегазовых месторождений, является комплексное применение современных спутниковых навигационных систем, прецизионных цифровых нивелиров, высокоточных электронных тахеометров; дифференциальной радиолокационной интерферометрии; новых методов обработки информации и геоинформационных технологий.

Важную роль в решении задачи определения изменения положения точек земной поверхности с использованием мониторинга и метода непрерывных измерений играют высокоточные геодезические измерения, выполняемые на территории нефтегазовых месторождений. Полученные данные позволяют уточнить параметры геомеханической модели месторождения, а также прогнозировать развитие негативных процессов деформаций, оценить возможность возникновения негативных явлений.

К современным методам наземной и спутниковой геодезии относятся:

- нивелирование II класса повышенной точности для выявления и оценки степени современной активности разломов и выявлений вертикальных движений земной поверхности;

- периодические и непрерывные высокоточные спутниковые наблюдения ГНСС для площадного картирования проседаний земной поверхности и горизонтальных сдвигов массивов горных пород;

- радиолокационная съемка с синтезированной апертурой (РЛСА) для измерения параметров, характеризующих изменения на земной поверхности (регистрация тектонических сдвигов, вертикальных движений земной поверхности), в т. ч. местах отсутствия пунктов инструментальных наблюдений, и оптимизации сети геодинамического полигона.

Отличительной особенностью геодезических методов является проведение многократных периодических переопределений координат одних и тех же пунктов (x, y, H) по одной и той же программе полевых работ.

Изучение полученной картины расположения смещений по исследуемой территории дает возможность выявить логическую цепочку деформационных процессов, выделить области с интенсивными значениями поля деформаций, на которых в дальнейшем необходимо сгущение сети станций. Полученные данные позволяют выполнить прогнозные оценки о развитии деформационных процессов на разные временные промежутки [2].

Точность результатов нивелирования II класса зависит от получения высот промежуточных точек с помощью дальнейшего интерполирования. Это определено тем, что получение отметок на реперах нивелирных профилей, позволяет выявить значения смещений в отдельных точках и по профилю, но не дает

возможности построить подлинную картину смещений земной поверхности на всю территорию месторождения.

Эти наблюдения требуют больших затрат времени и финансов и не всегда могут выполняться в эффективном мониторинговом режиме. Отсюда следует вывод о необходимости комплексного мониторинга смещений земной поверхности (СЗП) космическими, геодезическими и расчетными методами.

Инструментальное сопровождение указанной проблемы включает второй этап – использование GPS технологий. Совместное использование двух методик измерений (нивелирование II класса и GPS технологий) позволяет провести сравнительный анализ условий их применения, выявить преимущества и недостатки разработанной методики определения трехмерных векторов движения перед существующей традиционной методикой.

Преимущество использования GPS технологий заключается в том, что они позволяют проводить инструментальные измерения деформаций в условиях отсутствия прямой оптической видимости между реперами с одновременным получением трех пространственных компонент полного вектора смещений с миллиметровым уровнем точности.

Наблюдения основаны на сети постоянно действующих и равномерно расположенных на территории месторождений станций глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) – GPS и ГЛОНАСС, интегрированных в сеть постоянно действующих станций IGS (Международной службы ГНСС). Эта технология позволяет получать все три координаты станций ГНСС, расположенных на территории месторождения, в режиме реального времени с точностью порядка 5 мм.

При использовании спутникового метода областью измерений может служить ближняя зона техногенного воздействия добычи углеводородов, наблюдения в которой производились достаточно длительное время наземными геодезическими методами, а также зона, в которой измерения совсем не проводились или же выполнялись в недостаточных объемах.

GPS-наблюдения позволяют определять полные вектора смещений точек земной поверхности с миллиметровым уровнем точности.

Сопоставление величин и направлений полных векторов смещений с данными, полученными во время предыдущих серий измерений, позволяет получить более точные фактические данные о процессе движений земной поверхности и строить предварительные прогнозы о развитии процесса деформаций.

В качестве высокоточного площадного метода наблюдений за СЗП в современных условиях применяется *технология космической радиолокационной дифференциальной* интерферометрии. Она представляет собой эффективное средство прямого определения деформаций земной поверхности и деформаций сооружений. Причем существует возможность применять эту технологию как отдельно от вышеперечисленных других методов определения деформаций поверхности, так и в комплексе с ними (что представляется наиболее рациональным).

Принципиальное преимущество дифференциальной радиолокационной интерферометрии перед другими методами мониторинга вертикальных и пла-

новых деформаций заключается в прямом измерении деформаций рельефа, произошедших за период между двумя (тремя, четырьмя и более) съемками. Получаемый в результате интерферометрической обработки файл смещений, как правило, показывает интегральную картину деформаций. Обычно она складывается из различных природных и техногенных составляющих. Точечная калибровка полученных значений на карте СЗП может осуществляться по данным спутниковых наблюдений ГНСС.

Дифференциальная радиолокационная интерферометрия позволяет получать данные об изменениях земной поверхности с высокой точностью, что является альтернативой дорогостоящим и трудозатратным наземным геодезическим измерениям.

Одновременно с точечными наблюдениями ГНСС и высокоточным нивелированием необходимо проведение в мониторинговом режиме космической радиолокационной интерферометрической (КРИ) съемки территорий месторождений. Сопоставительный анализ результатов этих трех независимых методов наблюдений позволяют осуществлять взаимоконтроль и уточнение смещений земной поверхности, обследовать и изучать участки интенсивной добычи углеводородов.

Принципиальное преимущество КРИ перед другими методами мониторинга вертикальных и плановых деформаций земной поверхности заключается в прямом замере различий в рельефе, произошедших в результате различных природных и техногенных процессов за период между двумя (тремя, четырьмя) разновременными космическими съемками.

Наибольший интерес с позиций регистрации смещений земной поверхности методами дифференциальной интерферометрии имеют технологии получения тандемной пары радиолокационных снимков с повторяющихся орбит, поскольку такая схема позволяет распознавать динамику изменения отражающей поверхности за время между съемками.

Для задач определения смещений земной поверхности в настоящее время используются снимки со спутников Radarsat-1, Radarsat-2, TerraSAR-X и TanDEM-X, COSMO-SkyMed 1-4, ALOS PALSAR и ALOS-2 характеристики радиоволн, используемых для съемки, даны в таблице ниже.

Таблица. Интервалы радиоволн спутниковых систем

Диапазон	Частоты, ГГц	Длины волн, см	Спутниковые системы
X	5.20 – 10.90	2.75 – 5.77 (2.4 – 3.8)	TerraSAR-X, TanDEM-X, Cosmo-SkyMed 1-4,
C	3.9 – 6.2	3.8 – 7.6	RADARSAT-1,2,
L	0.39 – 1.55	19.3 – 76.9 (15 – 30)	ALOS PALSAR, ALOS-2

На выбор оптимального для данного вида работ снимка влияют такие факторы, как наличие растительного и снежного покрова на территории, времен-



ной интервал между съемками, наличие ранее выполненных снимков и другие параметры [3].

На момент выполнения нашей работы по определению смещений земной поверхности на территории месторождения на орбите находились несколько спутниковых радарных систем, подходящих для этой цели RADARSAT-2, TerraSAR-X, TanDEM-X и Cosmo-SkyMed 1-4, рис. 1.

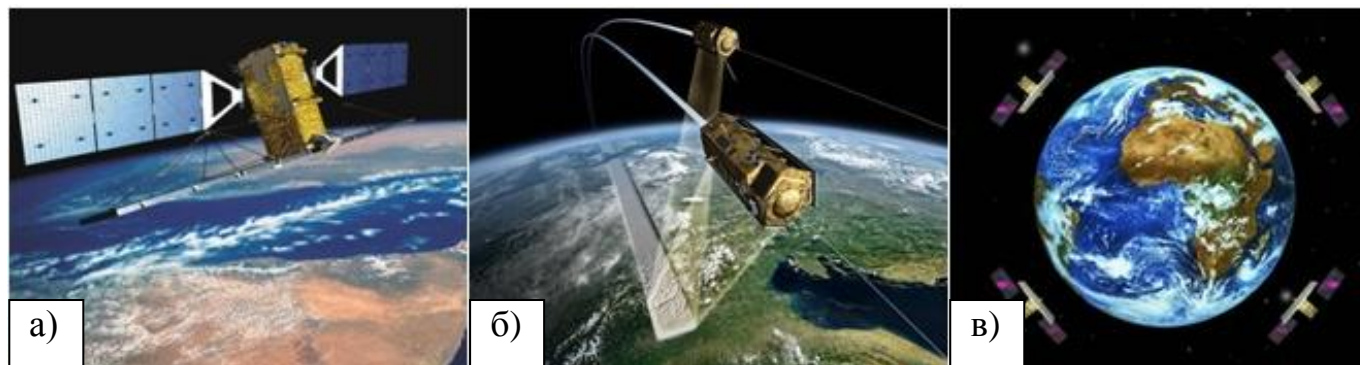


Рис. 1 Общий вид ИСЗ:  
а) RADARSAT-2; б) группировка TerraSAR-X, TanDEM-X; в) группировка Cosmo-SkyMed 1-4

На рисунке 2 показан радарный снимок со спутника COSMO-SkyMed.



Рис. 2. Радарный снимок со спутника COSMO-SkyMed

Спутник Radarsat-2 выполняет съемку с пространственным разрешением от 100 м до 1 м и выдает большой снимок (например, 150x170 км при разрешении 7 метров). Такой размер кадра дает возможность выполнять мониторинг смещений земной поверхности на больших территориях. Длина волны составляет 5.6 см, а интервал между съемками 24 дня.

Спутники близнецы TerraSAR-X и TanDEM-X (ASTRIUM GEO, Германия) выполняют съемку во всех возможных режимах съемки и всех комбинациях поляризаций сигнала, но длина волны у них меньше, чем у Radarsat-2 и составляет 3,5 см. Размер кадра съемки TerraSAR-X – 30x50 км, а интервал между снимками – 11 дней.

Спутниковая группировка из четырех радарных спутников-близнецов COSMO-SkyMed-1-4 (e-GEOS), Италия длина волны 3.1 см, периодичность съемки 7 дней и разрешение меньше 1 метра [5].

Исходя из выше сказанного, можно сделать следующие **основные выводы**:

- Спутник Radarsat-2 можно использовать для мониторинга месторождений нефти и газа, особенно если мониторинг проводится на больших территориях или для группы месторождений. Интервал между съемками составляет 24 часа и для набора многопроходной цепочки потребуется много времени, а также за такой большой промежуток времени между съемками может быть потеряна корреляция фаз и тогда невозможно будет выполнить саму интерферометрическую обработку.

- Спутники TerraSAR-X и TanDEM-X, также как и Radarsat-2 подходят для мониторинга смещений земной поверхности. Однако, у этой спутниковой пары несколько иная миссия – получение цифровой модели рельефа на всю поверхность земли и все ресурсы направлены на это. Вторая причина, по которой этот спутниковый тандем нам не подходит – это то, что два спутника работают фактически, как один аппарат и ведут съемку одновременно, и в случае неполадок нет подстраховки.

- Спутниковая радарная группировка COSMO-SkyMed-1-4 состоит из 4 спутников-близнецов. Она дает возможность за короткий срок выполнить многопроходную съемку за счет короткого интервала времени между съемками, и имеет квадратные кадры размером 40x40 км. Наличие спутников-близнецов дает страховку на случай неполадок на одном из спутников, кроме всего ценовая политика более привлекательна у спутников COSMO, если сравнивать их с аналогичными данными с других радарных спутников.

Учитывая вышеприведенные факты, для космического радарного интерферометрического мониторинга на территории нефтегазового месторождения были использованы данные спутниковой группировки COSMO-SkyMed-1-4.

#### **Литература:**

- 1 Земцова А.В., Жантасова С., Рысбеков К.Б. Мониторинг с применением GPS на геодинамическом полигоне нефтегазового месторождения // *Материалы Международной конференции «Инновационные технологии сбора и обработки геопространственных данных для управления природными ресурсами» 2012.* – С. 39-44.
- 2 Панжин А.А., Панжина Н.А. Мониторинг геодинамических процессов на горных предприятиях и урбанизированных территориях // *Горный информационно-аналитический бюллетень.* – 2007. – № 3. – С. 171-182.
- 3 Кантемиров Ю.И. Краткие теоретические основы радарной интерферометрии и ее многопроходных вариаций ps и sbas // *Геоматика.* – 2012. – № 1. – С. 22-26.
- 4 Кантемиров Ю.И. Обзор современных радарных данных ДЗЗ // *Геоматика.* – 2012. – № 1. – С. 18-21.
- 5 Бермуханова А.М., Камза А.Т., Тогайбеков А.Ж., Сапарбекова М. Радарная съемка в комплексе методов изучения геодинамического состояния на территории месторождения углеводородов // *Материалы Международной научно-практической*

конференции «Средства и технологии ДЗЗ из космоса в науке, образовании, бизнесе» 2014. – С. 21-24.

- 6 Яценко В. Р. Геодезические измерения в регионах интенсивного движения земной коры // Геодезия и Картография. – 2015. – № 9. – С. 48-53.

УДК 638.59

**Құрманбаев О.С.**, докторант, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

## ТАУ-КЕН ҚАЗБАЛАРЫНЫҢ ЖЫЛЖУЫНА КЕШЕНДІ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ

*Мақалада геодезиялық мониторинг жүргізудің әдістемесі мен заманауи тәсілдері қарастырылған. Тау-кен жыныстары массивінің жай күйін заманауи электронды тахеометрді қолданып, бақылау нәтижелері бойынша қорытынды жасалған.*

**Түйін сөздер:** геодезиялық мониторинг, тау-кен жыныстарының бұзылуы, электронды тахеометр.

*В статье рассмотрены методика и современные методы проведения геодезического мониторинга. Приведены результаты наблюдений за состоянием массивов горных пород с помощью современного электронного тахеометра.*

**Ключевые слова:** геодезический мониторинг, разрушение горных пород, электронный тахеометр.

*In article the technique and modern methods of conducting geodetic monitoring. Results of observations over a condition of rock massifs by using modern electronic tacheometer.*

**Key words:** geodetic monitoring, destruction of rocks, electronic tachymeter.

Пайдалы тау-кен қазбаларын игеру кезінде карьер кертпештерінің орнықтылығын басқару, оны түзеп тұрған тау жыныстарының геологиялық құрылымның әртүрлілігіне және кен қазу тереңдігіне қарай өзгеретіндігіне байланысты олардың құрылымдық ерекшеліктері мен беріктік қасиеттері, гидрогеологиялық және т.б. жағдайлары жайлы сенімді мәліметтер алу үшін жүйелі түрде зерттеулер жүргізуді талап етеді. Мұндай зеріттеулер карьерді салу, кен орнын игеру, карьердің шеткі контурын алу кезеңдерінде жүргізіліп отырады. Қабылданған карьер кертпештері параметрлерінің технологиялық шешімдерінің дұрыстығы, біріңғайлығы кешенді жүйеге кіретін заманауи геодезиялық аспаптық бақылаулар арқылы тексеріліп жүзеге асырылады.

Зерттеу жұмыстарын бастамас бұрын сол геомеханикалық процеске бірден-бір әсер ететін факторларды айқындау мәселесін шешіп алу қажет. Тау-кен жұмыстары жүріп жатқан кездегі массивтегі геомеханикалық процестер

күрделі болып келеді және олардың даму заңдылықтары негізінен мына факторларға байланысты:

1. Тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері және олардың жер қойнауында орналасу қалпының жылжу процесіне, жылжу бұрыштарына және жер бетінің деформациялану ерекшеліктеріне үлкен әсерін тигізеді. Жұмсақ тау жыныстарында жылжу процесі көбіне бір қалыпты жүреді, берік және қатты тау жыныстары ең алдымен иіліп, біраз уақыт ілініп тұрады, одан кейін күрт опырылып құлайды. Жұмсақ тау жыныстарына жылжу бұрыштары берік жыныстарға қарағанда көлбеулеу келеді.

2. Кеннің құлау бұрыштары- $\alpha$  жылжу бұрыштарына және жер бетінің деформациялануына әсер етеді. Тікелей орналасқан кендерге жыныстардың сығуы тән және көбіне горизонталь деформациялар болады, ал жатын және көлбеу жатқан кендерге қабаттар иілуге ұшырайды да вертикаль деформациялар көбейе түседі. Мульда ішіндегі жылжудың қауіпті аймағы құлау бұрыштарына тікелей байланысты.

3. Кеннің орналасу тереңдігі- $H$  және қалыңдығы- $m$  байланысты. Кен неғұрлым тереңде орналасса және қалыңдығы кіші болса. Соғұрлым деформациялар және жер бетінің шөгугі аз болады.

4. Жер беті деформацияларының ерекшеліктеріне топырақ қалыңдығы және рельефі де әсер етеді. Топырақ жылжу процесін әлсіретіп жұмсартып, негізгі тау жыныстарының жылжу деформациясын азайтады. Топырақ көп болса жер бетінде жарықшақтар аз кездеседі. Сондай-ақ таулы аймақтардағы жыныстар сырғып жылжу процесін тездетеді.

5. Қазба жұмыстарының әсерінен тау жыныстарының бұзылуы, жылжу процесінің дамуы жылдамдай түседі. Тау жыныстары жарықшақтанып, өлшемдері әртүрлі блоктарға бөлініп кеңістіктерге құлай бастайды. Жарықшақтардың жиілігі опырылу аймағының үлкейе түсуіне әкеліп соғады.

6. Жұмсақ тау жыныстарына гидрогеологиялық жағдайы да үлкен әсер етеді, тау жыныстарының су өткізгіштігі жарықшақтарға, капиллярлық қуыстарға және де ірі тектоникалық бұзылыстарға байланысты болады. Әлбетте, бұл жылжу бұрыштарының көлбеулене түсуіне әкеліп соғады.

7. Кен-технологиялық факторлары: жерастында қолданылып жатқан кен игеру әдісі, тау қысымын игеру, кенді ұтымды түрде қазып алу, тазалау жобаларының бағыты және жүргізу жылдамдығы т.б. жылжу процесінің жылдамдықтары, жер бетінде орналасқан өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылыстарға әсер етеді [1].

Мінекей, жылжу процесіне әсер ететін факторлардың көптігінен және де рудалық кендердің кен-геологиялық жағдайларының күрделілігінен, бұл мәселенің шешуінің бірден-бір жолы-ол тау жыныстары массивіне геомеханикалық баға беру, яғни тау жыныстарының қасиеттерін, құрылымдық ерекшеліктерін зеріттеу және аспаптық бақылаулар жүргізу.

Кенорнында тау жыныстарының жылжуын зеріттеу үшін әртүрлі геодезиялық мониторинг жүргізуге басты көңіл аудару қажет.

Геодезиялық бақылауларды орындауда кеңістіктегі бақылау станциясының реперлерінің орнын анықтау берілген жоба бойынша геометриялық нивелирлеу әдісімен, ал реперлердің арасындағы арақашықтықтар Leica FlexLine TS02 электрондық тахеометрінің көмегімен орындалды.

Репердің биіктік белгілерін анықтауда бақылау станцияларының реперлерінің шөгуін анықтау үшін, кенорнындағы жақын жатқан базистік нүктелерден алыс жатқанына дейін дәлдігі IV класты геометриялық нивелирлеу жүргізілді. Бұл геометриялық нивелирлеудің жүрісі инструкция талаптарына сәйкес болу үшін кен орнының барлық аумағын қамтыған.

Нивелирлеу сандық нивелир Leica TCR 403 және цилиндрлік деңгей орнатылған шашкалы телескопиялық рейкамен атқарылды. Тура және кері бағыттағы жүргізілген нивелирлік жүрістің жалпы ұзындығы 2014 м, ал жүрістегі биіктіктің қателігі -14,2 мм, мұндағы рұқсат етілген шекті қателік - 25,0 мм. Бұл нивелирлеудің дұрыс орындалғанын көрсетеді. Сонымен қатар оптикалық режимде Leica TCR 403 аспабы Н-05 нивелирімен салыстырғанда геометриялық нивелирлеуді орындағанда жоғарғы өнімділік көрсетті, себебі ол өзіне орнатылған лазерлік өспен жабдықталған [2].

Жер бетінің қозғалуын анықтау үшін екі профильдік сызықтар бойында жатқан нүктелерді белгілеп, бақылау станцияларының реперлерін орнаттық. Бақылау станцияларының екі профильдік сызықтарының биіктік түсірулерінің дәлдігін арттыру үшін және түсіру сапасын тиісті бақылау үшін нивелирлік жүрістерді екі бағытта (тура және кері) орындадық.

Полигондарды құруда бақылау станцияларының нүктелерін жер бетінің қозғалуы болуы мүмкін деген аймақтарды тандап алдық.

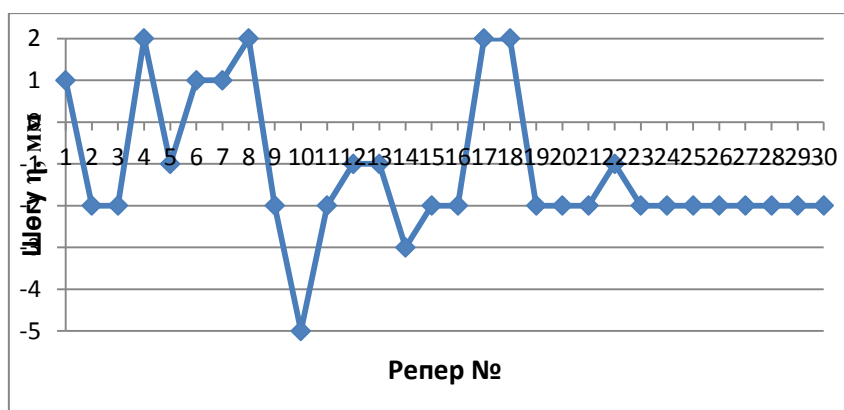
Бақылау жобасында қарастырылғандай, сызықтық өлшемдер тексерілген 50 метрлік рулеткамен өлшенген жоқ, ұзындық қателігі 2 мм ден аспауы үшін оларды тура және кері бағытта Leica FlexLine TS02 тахеометрімен өлшедік. Бұлай ету себебіміз өлшеу кезінде соққан қатты желдің әсерінен арақашықтықты 50 метрлік болат рулеткамен жобада берілген дәлдікпен анықтай алмау болып табылады. Өлшенетін интервалдардың араларының салыстырмалы кіші болуына байланысты тахеометрдің ұзындық өлшеуін шағылыстырусыз режимінде орындадық, яғни шағылыстырудың орнына дәлденетін марканың жоғарғы жағын алдық. Қажетті арақашықтықтардың өлшеу нәтижелерінің сенімділіген арттыру үшін Leica FlexLine TS02 тахеометрінің интерференсінің параметрлері 0,1 мм есептеу дәлдігімен өлшеуге орнатылды. Мұнда әрбір арақашықтық 3 рет өлшенді және оның орташа мәні сақталып отырды.

Профиль сызықтары реперлерінің арасындағы арақашықтықты өлшеуде Leica FlexLine TS02 тахеометрін қолданғандықтан бақылау станцияларының тірек реперлерін кенорнындағы бұрын орнатылған I,II тірек реперлеріне байланыстыру үшін біз оны горизонталь бұрыштарды да өлшеу үшін қолдандық. Электрондық тахеометрдің екі секундтық бұрыш өлшеу дәлдігі бізге қажетті мәселелерді шешуге жеткілікті болады. Мұнда бұл аспаптың

бағдарламалық қамтамасыз етілуі вертикаль дөңгелектердің есептеріне (ноль орнына) түзетулерді автоматты түрде енгізу ескерілген.

Барлық екі профиль сызықтарындағы реперлердің пландық-биіктік қозғалмағанын (қозғалғанын) геодезиялық аспаптың бақылауларды уақытына байланысты орындау серияларының аралығында олардың кеңістіктегі координаталарының өзгеруінен білеміз. Репердің жазықтықтағы қозғалмағанын тексерудің бірінші тәсілі олардың координаталарын, кенорындағы геодезиялық торлардың пунктарына байланысты анықтау болып табылады. Өлшеулер жақын жатқан I және II тірек пункттерінен 2 разрядты полигонометриялық тәсілмен орындалды.

Кенорындағы геодезиялық бақылаулар реперлердің нәтижесінде, негізгі екі профиль бойынша әр нүктелердің биіктіктері анықталып, кенорының шөгу графигі көрсетілген [3].



1-сурет. Кенорындағы бақылау реперлердің шөгу графигі

### Қорытынды

Мұнда геодинамикалық полигондағы маркшейдерлік-геодезиялық бақылаудың әдістеріне зерттеулер, кенорындағы жылжу үдерісін зерттеудің маңыздылығы, кенорындағы жылжу үдерісіне әсер ететін факторлар және оларды зерттеудің әдістері, кенді ашық әдіспен өндіру кезіндегі жер бетінің деформациясын анықтау үшін орындалған өлшеулердің барлық нәтижелерін есептеулер және графигін тұрғызу мәселелері қарастырылған.

Тау-кен жыныстарының жағдайын кешенді түрде бағалаушы, сонымен қатар геологиялық құрылыстардың қалыңдығында өңделген ерекшелігін назарға алуға мүмкіндік беретін, тау-кен жыныстарын геодезиялық бақылау жұмыстарын қамтамасыз ету сапасын жоғарлататын кешенді әдістеме жасалды.

Жүргізілген зерттеулер мен теориялық өңдеулертау-кен жыныстарының қазіргі жағдайын геодезиялық бақылаулармен нақтыланған.

### Әдебиет:

1. Нұрпейісова М.Б. Маркшейдерлік іс. – Алматы: АБ, 2013.
2. Нұрпейісова М.Б. Геомеханика. – Алматы: ҚазҰТУ, 2013.

3. *Изучение состояния горного массива на бортах карьера и потолочины горизонта 220 м. месторождения Майкаин (отчет по НИР)/Байгурин Ж.Д., Сарыбаев О.А., Кожжаев Ж.Т. – Алматы: КазНТУ, 2011.*

УДК 697.2

**Пяк О.Ю.**, профессор КазГАСА  
**Елеу Б.Н.**, магистрант ФОС

### НОВЫЕ ПРИБОРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ГАЗА

*Анализаторы влажности газа на основе пьезокристаллов получили в последние годы широкое распространение. Новые анализаторы влажности упрощают взаимодействие оператора с прибором, позволяют задать режим работы по сети.*

**Ключевые слова:** анализатор, влажность, пьезокристалл, взаимодействие, прибор, оператор, функции, сеть, схема, частота, генератор, элемент, решение.

*Соңғы жылдары пьезокристалдар негізінде газ ылғалдылығының талдауышы кеңінен таралды. Газ ылғалдылығының жаңа талдауыштары құралмен оператордың өзара іс қимылын жеңілдетуге, желі бойынша жұмыс істеу тәртібін көрсетуге мүмкіндік береді.*

**Түйін сөздер:** талдауыш, ылғалдылық, пьезокристалл, өзара іс-қимыл, құрал, оператор, функциясы, желі, схема, жиілік, генератор, элемент, шешім.

*The analyzers of gas humidity on the basis of piezometer crystals got wide distribution the last years. The new analyzers of humidity simplify co-operating of operator with a device, allow to set office hours on a network.*

**Keywords:** Analyzer, humidity, piezometer crystal, cooperation, device, operator, functions, network, chart, frequency, generator, element, decision.

Анализаторы влажности на основе пьезокристалла, поставляемые компанией Artvik, получили в последние годы широкое распространение. Основными заказчиками этих приборов являются предприятия химии и нефтепереработки, где точные и непрерывные измерения влажности газов критически важно для управления процессом, а также новейшие отрасли, например, производство микроэлектроники.

Успешное использование анализаторов связано с тем, что реализованный в них принцип измерений способен удовлетворить постоянно возрастающим требованиям к определению влажности. Если еще 10-15 лет назад измерения содержания воды на уровне 1 ppm считались достаточными для большинства приложений, то сегодня нижняя граница сместилась к значению 1СГ ppm.

Принцип измерений на основе пьезокристалла позволяет без изменения конструкции анализатора достичь столь низких значений. Более того, последние разработки показывают, что можно измерять влажность и на уровне  $10''$  ррм. Основные проблемы при этом связаны уже не с самими измерениями, а с возможностью доставки пробы до чувствительного элемента за приемлемое время. В значительной степени эта задача решается модификацией газовой схемы прибора, исключением из нее возможных ручных регулировок, а также минимизацией внутренних объемов и самих измерительных элементов [1].

Новое поколение анализаторов влажности на основе пьезокристалла - **влагомеры АМЕТЕК серии 3050** - обеспечивает решение этих проблем, упрощает взаимодействие оператора с прибором и позволяет задать режим его работы по сети распределенной системы управления а, в перспективе, и через Интернет. Анализаторы серии 3050 построены по принципу «интеллектуального» датчика, в котором функции полевого блока совмещены с функциями контроллера. При этом сохраняется уникальное свойство анализатора - калибровка на потоке с использованием встроенного генератора влажности.

Подробное описание принципа измерений на основе пьезокристалла и газовой схемы, реализованных в анализаторах влажности АМЕТЕК, содержится в [1]. Новые анализаторы серии 3050 сочетают все преимущества этого принципа с возможностями современного микропроцессорного управления.

Главным элементом анализатора являются «микровесы» на основе кварцевого кристалла.

Неравновесный принцип измерений обеспечивает непревзойденную быстроту отклика прибора.

Газовая схема анализатора 3050 приведена на рис. 1. Отметим наличие осушителя и генератора влажности в линии газа сравнения. Анализатор имеет также встроенную быструю петлю с расходом газа 1 нл/мин для обеспечения продувки линии отбора пробы и достижения приемлемого времени отклика [2].

Выполняемые вручную операции по установлению необходимых расходов газа в схеме анализатора 3050 полностью исключены. Расход газа в 150 мл/мин автоматически поддерживается в диапазоне входного давления от 1,3 до 3,3 бар с помощью калиброванных капилляров. При этом расход контролируется встроенным электронным массовым расходомером.

В зависимости от заданных оператором параметров режимы работы анализатора выбираются автоматически. Коэффициенты калибровки измерительной ячейки записаны в ее микросхему, поэтому при установке новой ячейки они сразу же вводятся в анализатор.

Электронная схема постоянно отслеживает частоту колебаний «сухой» ячейки. Если эта частота существенно отклоняется от заводского значения (что связано, как правило, с загрязнением ячейки высококипящими примесями в анализируемом потоке) анализатор автоматически переводится в асимметричный цикл измерений. При этом время продувки ячейки сухим, чистым газом значительно превосходит период измерения, что позволяет эффективно удалить возможные загрязнения, не прерывая измерений [3].



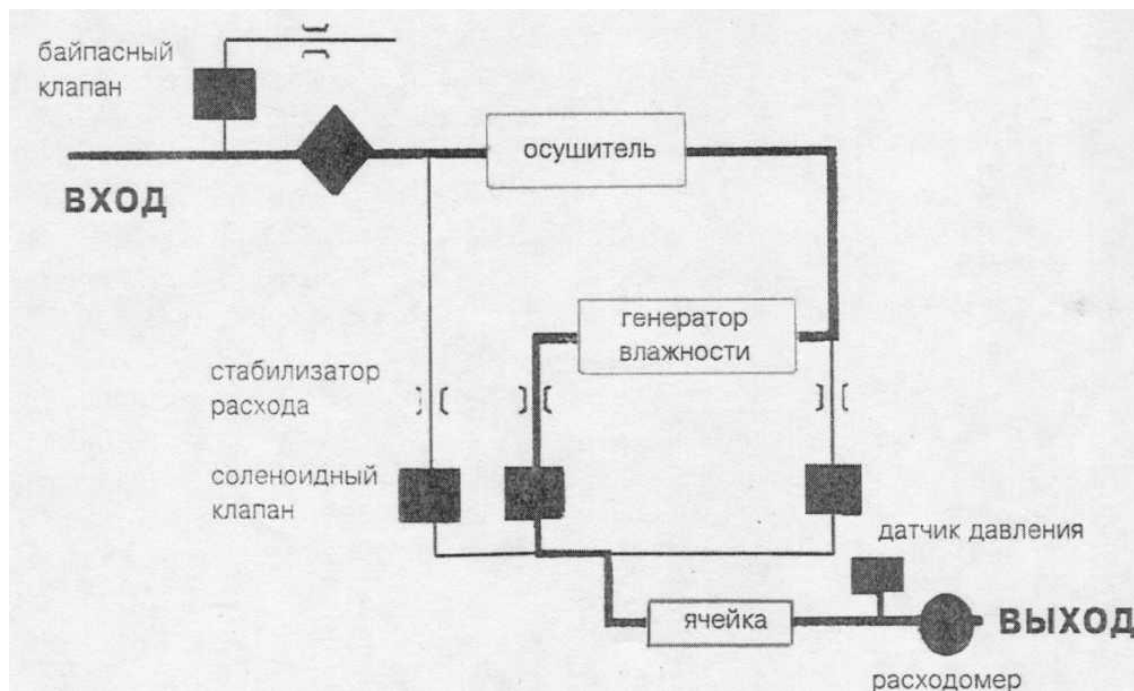


Рис. 1. Газовая схема анализатора 3050

Интересную особенность имеют осушитель и генератор влажности. Пршедший через эти элементы объем воды регистрируется, и после того, как он достигает индивидуальных предельных значений, записанных в микросхемах осушителя и генератора влажности, анализатор выдаст сообщение о необходимости замены осушителя или генератора влажности.

Калибровка анализатора выполняется либо по команде оператора, либо в заданное оператором время автоматически. Начальное задание параметров работы анализатора осуществляется с помощью портативного ПК по интерфейсу RS232 или с помощью рабочей станции распределенной системы управления по интерфейсу RS485. В состав поставки входит простая программа для такого «конфигурирования» анализатора, работающая в среде Windows 95/98/NT.

Анализаторы серии 3050 поставляются в нескольких вариантах исполнения, предназначенных для решения различных задач. Варианты исполнения анализаторов 3050 для установки на промышленных площадках приведена на рис. 2.

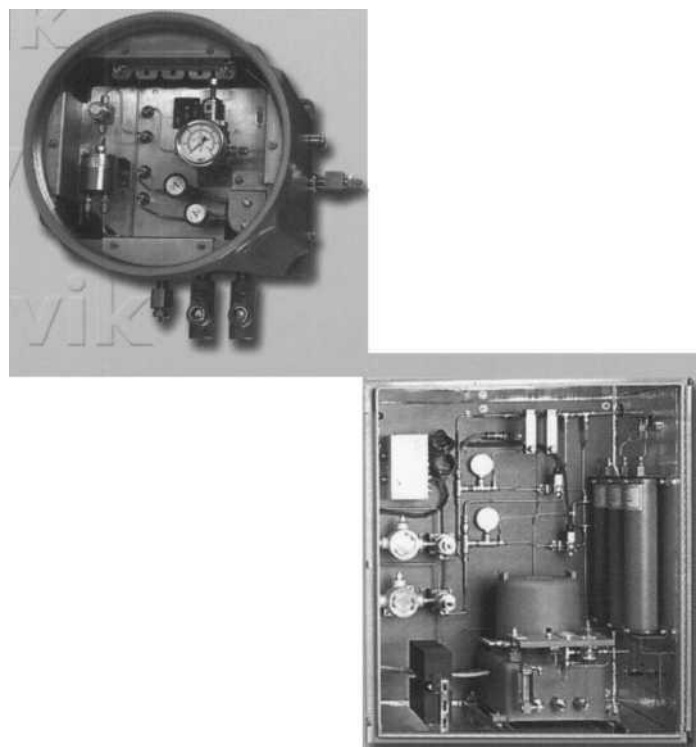


Рис. 2. Варианты исполнения анализаторов 3050 для установки на промышленных площадках

Базовый вариант 30500LV включает генератор влажности 50 ppm и имеет диапазон измерений от 0,1 ppm до 2500 ppm, достаточный для большинства приложений в процессах химии, нефтехимии, газопереработки и газоразделения. Основные технические характеристики анализатора 30500LV приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики анализатора 3G50GLV

Диапазон измерений	0,1 ...2500 ppm
Единицы измерений:	0,1 ...2500 ppm
Относительная погрешность:	10% в диапазоне 1...2500 ppm
Предел детектирования:	ОД ppm
Входное давление/температура:	130...330 кПа/0...100 °С
Время отклика:	не более 1 мин для 90% при изменении от 1000 ppm до 10 ppm
Аналоговый выход:	4-20 мА, программируемый
Релейный выход:	3 реле системы сигнализации
Интерфейсы:	RS-232, RS-485
Электропитание:	=24 В или 220 В/50 Гц
Габариты:	252x176x298 мм (настольное исполнение) 645x619x347 мм (в обогреваемом шкафу) 456x480x419 мм (во взрывозащищенном)

Помимо основной модели настольного исполнения, предназначенной для работы в оборудованных анализаторных или лабораториях, анализаторы могут поставляться в обогреваемом или во взрывозащищенном корпусе.

В последнем случае анализаторы оснащаются системами отбора пробы, учитывающими все особенности анализа влажности на потоке, включая специализированные обогреваемые редукторы, мембранные сепараторы конденсата, обогреваемые линии отбора пробы и т.п.

Модель 3050TE предназначена для установок газоразделения путем глубокого охлаждения (турбоэкспандеров). Поскольку влажность газа для этих процессов должна быть предельно низкой, диапазон измерений анализатора 3050TE расширен до 0,01 ppm.

Модель 3050AP поставляется без встроенного генератора влажности и с упрощенной газовой схемой. Эта модель предназначена для простых измерений в относительно чистом газе, параметры которого практически не изменяются на протяжении длительного времени, например, на установках осушки воздуха или в системах пневмоавтоматики. Такой подход позволяет уменьшить стоимость анализатора до уровня простейших гигрометров [4].

Представленные в кратком обзоре анализаторы серии 3050 предназначены для решения широкого круга проблем измерений влажности в производстве и распределении ультрачистых газов, в производстве олефинов и полимеров на их основе, в процессах газоразделения и осушки природного газа, на узлах коммерческого учета. Для всех упомянутых процессов эти анализаторы обеспечивают надежное и оперативное решение задачи измерения влажности в промышленных потоках.

#### ***Литература:***

- 1 *Анализаторы влажности газов на основе пьезокристалла // Законодательная и прикладная метрология. – 1997. – № 1. – С. 23.*
- 2 *Зайнутдинов Р. А., Ключников А. И., Хиврин М. В. Оптическое устройство измерения влажности газа // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – М., 2010. – № 2. – С. 244.*
- 3 *Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2005. – С.592.*
- 4 *Бусурин В.И., Носов Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: Физические основы, вопросы расчета и применения. – М.: Энергоавтомиздат, 1990. – С. 256.*

УДК 528.02:551.578.48(574)

**Ыстықұл Қ.Ә.**, Қ.И.Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ PhD докторанты, Алматы  
**Благовещенский В.П.**, г.ғ.д., профессор ҚР география институты  
**Құттықадамов М.Е.**, Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ PhD докторанты, Алматы

## КӨШКІН ҚАУІПТІ АЙМАҚТАРДЫ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ-ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕНІСТЕР МАҚСАТЫНДА ЗЕРТТЕУ

*Көшкінге белсенді аудандардағы ізденістердің негізгі нәтижесі – ол көшкін қауіп карталарын жасау. Көшкінді зерттеулердің тәжірибесін және инженерлік мақсатта жасалған ірі масштабты карталарды жасауды есепке ала отыра, бұл мақалада көшкін қауіпті аймақтардағы инженерлік ізденістерді кезең-кезеңімен қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** инженерлік-геодезиялық ізденістер, жербетілік лазерлік сканерлеу, көшкін қауіпті аймақ, мониторинг, жердің сандық үлгісі.

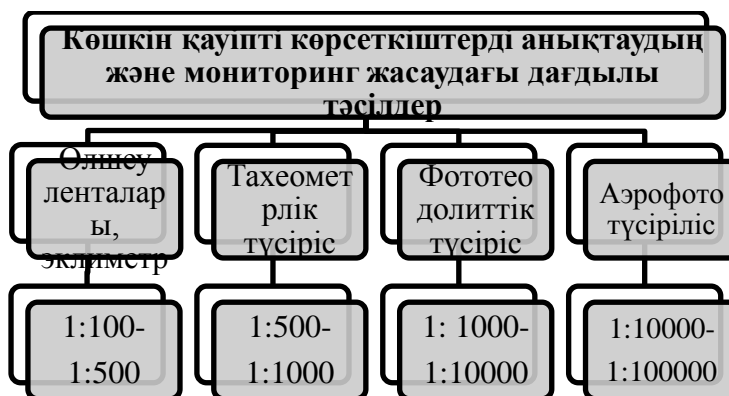
*Одним из основных результатов инженерных изысканий в лавиноопасных районах служат карты лавинной опасности. В статье рассмотрена поэтапная схема инженерных изысканий в лавиноопасных районах.*

**Ключевые слова:** инженерно-геодезическое изыскание, наземное лазерное сканирование, лавина опасная территория, мониторинг, цифровая модель рельефа.

*One of basic results of engineering researches the avalanche districts are maps of avalanche hazard serve. In the article it is considered stage-by-stage chart of engineering researches in avalanche districts.*

**Keywords:** engineering-geodetic research, terrestrial laser scanning, avalanche zone, monitoring, a digital terrain model.

Әдетте, көшкін ошақтары сипаттамасын 1:10 000 ден 1:1 000 дейінгі масштабта көшкін қауіпті аймақта тахеометрлік түсіріліс материалдары бойынша анықтайды. Бұл өте қиын және көп уақытты қажет ететін әдістеме болып есептеледі. Себебі, көшкін ошақтары тік баурайлы, қатты тілімденген жер бедері сипатында болады. Дағдылы әдістерде тахеометрмен жасалған түсірілістер де, камеральдық жұмыстар да бірнеше күнге созылады [1]. Түсіріліс деректері бойынша нүктелердің жоспарлы дәлдігі  $\pm 1\text{м}$ , ал биіктік дәлдігі 10 см құрайды. Мұндай көрсеткіштер көшкіннің динамикалық сипаттамасын анықтауға (1-сурет) және онда геодезиялық-инженерлік ізденістер жасауда жеткіліксіз дәлдік болып табылады.



1-сурет. 1992-2005 жылдар аралығында қолданған геодезиялық аспаптар және олардың дәлдіктері

Көшкінге белсенді аудандардағы ізденістердің негізгі нәтижесі – ол көшкін қауіп карталарын жасау болып табылады [2]. Көшкінді зерттеулердің тәжірибесін және инженерлік мақсатта жасалған ірі масштабты карталарды жасауды есепке ала отыра, көшкін қауіпті аймақтардағы геодезиялық-инженерлік ізденістерді кезең-кезеңімен қарастырайық.

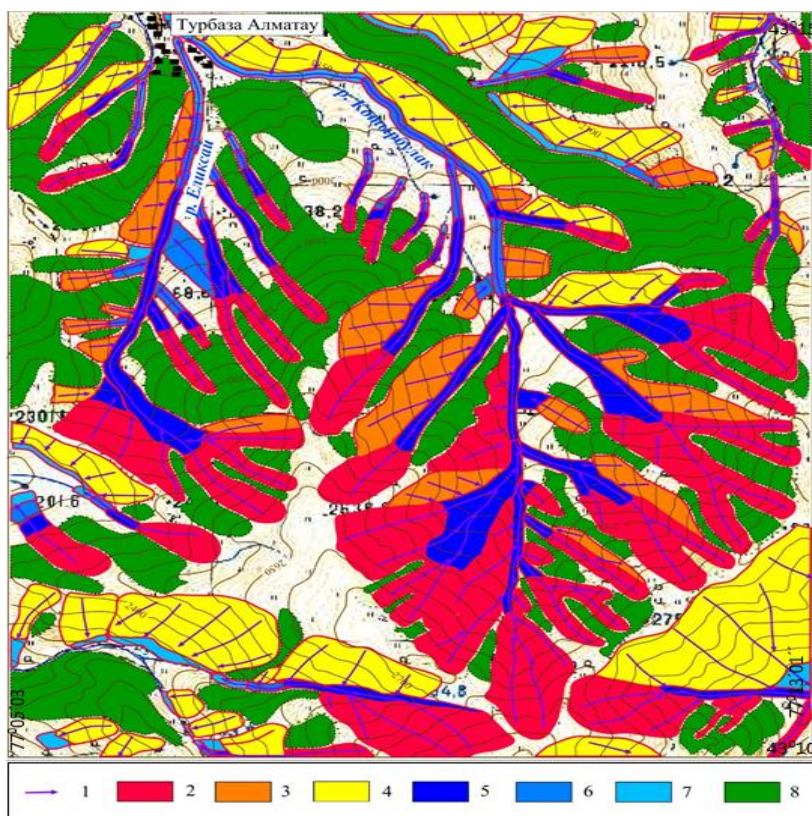
Алғашқы кезеңде қолда 1:300 000 орта масштабты карта болғаны дұрыс. Мұндай карталардан үлкен көшкін қауіпті аймақты көре аламыз, сонымен қатар, қар көшкіні тәртібінің кеңістікте таралу заңдылықтарын және оларды орташа сандық көрсеткіштерімен белгілейді. Бұл карталар зерттелетін аймақтың шаруашылық игерілу болашағы мен мүмкіндіктерін ғылыми түрде шешім қабылдауға көмектеседі. Сонымен қатар, бұл карталар көшкінді болжауда қажетті әдістемені ойлап табуға және көшкінге қарсы іс-шараларды тиімді жасауға өз септігін тигізеді.

Келесі кезең – аудан көлемінде жобалау кезеңі. Бұл мақсатта 1:25 000 – 1:100 000 (2- сурет) [3] масштаб аралығындағы карталар қолданылады. Мұндай жағдайда карталар жобалаудың техникалық-экономикалық дәлелдеулері ретінде қолданылуы тиіс, сондай-ақ, бұл карталар көмегімен жобаланып отырған нысандарды көшкіннен қорғау және оларды кеңістікте орналастыру мәселелері шешіледі.

Қорытынды шешуші кезең – жобалаудың толық егжей-тегжейлі жоспарлануы. Бұл кезеңде 1:2 000 – 10 000 [4] ірі масштабтағы карталар немесе масштабы одан да жоғарғы жердің сандық үлгілері (ЖСҮ) қолданылады. Бұл кезеңде ЖСҮ жасалынып, нысандарды геодезиялық дәлдікпен орналастыруға болады. Мұндай карталар немесе жердің сандық үлгісі көшкінге қарсы шараларды жоспарлау және құрылыс жұмыстарын жүргізу кезінде қолданылады. Әдетте, мұндай карталар немесе жердің сандық үлгісі көшкін қауіпті баурайдың негізгі параметрлерін және көшкін туралы мәліметтерді толығымен бере алады.

Инженерлік-геодезиялық зерттеулерді жүргізу мақсатында (репрезентативті) Іле Алатауы баурайында көшкін жиынтығы таңдалып алынды. Ол жерде жұмыс қауіпсіздігін сақтай отырып, далалық өлшемдерді

жүргізуге болады. Далалық геодезиялық өлшемдер жүргізу үшін келесі қағидалар сақталуы тиіс: 1) қар көшкіндері шекарасына салыстырмалы түрде жеңіл және қауіпсіз жету мүмкіндігі; 2) мүмкіндігінше, көшкін лақтырылатын аймақта өсімдік жамылғысы қалың болса, себебі осы өсімдіктерде қалған іздер арқылы әр кезеңде қайталанған көшкінді анықтауға болады; 3) мүмкіндігінше, зерттеліп отырған аймақта аэрофототүсіріліс жүргізілген болса, ол деректер бойынша қар көшкінінің кеңістікте таралуын анықтауға мүмкіндік аламыз [4].



Масштаб 1: 25 000

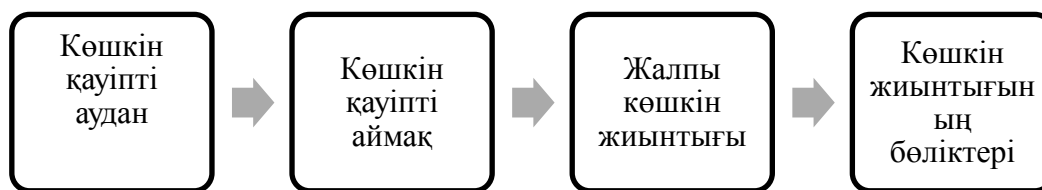
1-сурет. Алматау туристік базасының ірі масштабтағы көшкін қауіп картасы:

1 – көшкіннің жол қозғалысы; көшкіннің пайда болу зонасы қайталанымымен: 1 – 10 жылдан аз; 2 – 10-нан 50 жылға дейін; 3 – 50 жылдан көп; көшкіннің таралу зонасы қайталанымымен: 4 – 10 жылдан аз; 5 – 10-нан 50 жылға дейін; 6 – 50 жылдан аз; 7 – шыршалы орман; 8 – көшкіннің қозғалыс жолы; 9 – суайрықтар; 10 – үйлер

Ізденістің алдыңғы екі кезеңінде көшкін карталары негізінде сәйкес масштабтағы топографиялық карталарды және аэрофототүсіріліс түрін қолданса болады, ал үшінші шешуші кезеңде көшкін жиынтығының жеке бөліктерін жербетілік лазерлік сканерлеумен түсіріліс жасау қажет. Ол мәліметтер арқылы көшкін қауіпті ауданның, көшкін жиынтығының жеке бөліктерінің сандық үлгісін жасауға болады. Ол геодезиялық ізденіс жұмыстарының деректер қорының негізі болып табылады.

Ізденістердің әр кезеңінде әртүрлі көшкін қауіп карталарының қағидалық негізі: географиялық карталарды шынайы кеңістік үлгісі ретінде түсіну және оны түсінуде жүйелік тәсіл қажет. Бұл ретте картографияланып жатқан

нысандар күрделілігі әртүрлі геожүйе ретінде және кеңістіктегі қамтылуы бағытына және масштабына байланысты, ал табиғи элементтерді егжей-тегжейлі көрсету картографияланып отырған геожүйенің таксономикалық дәрежесіне байланысты. Зерттеу нысанын таңдауда территорияны қамту дәрежесі бойынша геожүйенің табиғи жіктелуін қолдану тиімді (3-сурет): көшкін қауіпті аудан – көшкін қауіпті аймақ (2-сурет) – жалпы көшкін жиынтығы, көшкін жиынтығының бөліктері. Мұндай жіктелулер әртүрлі масштабтағы карталарды дайындауға және ізденіс жұмыстарына деректер қорын құруға септігін тигізеді.



2-сурет. Территорияны қамтуы бойынша көшкін геожүйесінің табиғи жіктелуі

Дүниежүзінде көшкін қауіпті аймақтарды зерттеуде дағдылы әдістермен қатар әуе әдістерін де қолданады. Әуе әдістеріне аэрофототүсіріліс және лазерлік сканерлеу (альтиметрия) жатады. Әдетте, бұл әдістер кешенді түрде бірге қолданылады. Мониторингтің әуе әдістері ғарыштық әдістерден қарағанда көптеген артықшылықтарға ие. Атап айтсақ, өнімнің жоғарғы дәлдіктігі, қолданылатын құралдың қолдан реттелетіндігі, геодезиялық жұмыспен жартылай немесе толық қамтамасыз етілуі, автоматтандырылудың жоғарғы деңгейі, сонымен қатар, аэрофототүсіріліс жұмыстарының техникалық-экономикалық жоспарлау мүмкіндігі [5].

Орта масштабтағы карталарда көшкін жиынтығының тек ауданының конфигурациясын ғана көре аламыз. Ал картографияланып отырған нысанның таксономиялық санаты ретінде бірнеше көшкін жиынтығын біріктіретін баурайдағы бір бағытты және шектеулі орографиялық шекаралары бар көшкін қауіпті аймақтар көрсетіледі. Оларда негізгі көшкін қауіп көрсеткіші көшкін қауіпті аймақтардың шекаралары болып табылады. Олар көшкін ошақтарының санына қарай бөлінеді. Осы аймақтар шегінде көшкін жиынтығының жиынтық ауданын көрсетеді және көшкіндердің орташа қайталанымдығын, баурайдың орташа көлбеу бұрышын, көшкін қауіпті аймақтың жоғарғы шекарасының аңғардың түбінен асуын, оның түбінің орташа енін және қар жамылғысының орташа қалыңдығын көрсетеді.

Аймақтың жоғарғы шекарасының оның түбінен артық екенін және оның орташа тіктілігін біле отыра, көшкіннің лақтыру ұзақтығының абсолютті шамасын есептеп шығаруға болады.

Көшкіннің қайталанымдылығы туралы мәліметтерді және зерттеліп отырған аймақтың морфологиялық көрсеткіштерін пайдалана отырып, көшкіннің лақтырылу ұзақтығын анықтауға болады. Әрине, барлық есептелген шамалар алдын ала жасалған сипатта, сондықтан жобалауда қолдануға

болмайды. Бірақ бұл көрсеткіштер кешені көшкін қызметінің әртүрлі аспектілері туралы толық мәлімет береді. Осы негізде ауданды игеру мүмкіндігі туралы ғылыми түрде негізделген шешім қабылдаса болады.

Карта масштабы 1:25 000 дейін үлкейген жағдайда, негізгі картографиялану санаты бүкіл көшкін жиынтығы болып қалады. Оны суреттеу 1:100 000 масштабына дейін сақталады (1-кесте).

1-кесте. Инженерлік-геодезиялық ізденістердің әртүрлі кезеңдері

Ізденістердің реті	Масштабы	Мақсаты	Нысанның таксономиялық санаты	Көшкін қауіптілігінің негізгі көрсеткіштері	Картографияландың негізгі көзі
Алғашқы кезең	1: 300 000	Территорияны шаруашылық игерудің мүмкіндіктері мен болашағын болжау, зерттеулердің тиімді түрін таңдау	Бірнеше көшкін жиынтығынан тұратын көшкін қауіпті аймақ.	Көшкін қауіпті аймақтар шекарасы, көшкін ошақтарының жиілігі, көшкін жиынтығының жиынтық ауданы, көшкіннің орташа қайталанымдығы	Аэро және ғарыштық түсіріліс деректері, ірі масштабты топографиялық карта және метеостанция деректерін талдау бойынша
Халық шаруашылығы нысандарын аудандық жобалау кезеңі	1:25 000-1:100 000	Нысандарды орналастырудың техникалық және экономикалық негіздемесі, репрезентативті пункттерді таңдау	Бүкіл көшкін жиынтығы	Көшкін ошақтарының шекарасы, оның қайталанымдығы және көшкіннің ықтимал ең жоғарғы көлемі, көшкіннің лақтырылу ұзақтығының есептік шекарасы	Көпжылдық қысқы және жазғы далалық зерттеулердің материалдары және аэрофототүсіріліс деректері бойынша
Халық шаруашылығы нысандарын егжей-тегжейлі жобалау, қауіпсіз орналастыру	1:2 000-1:10 000	Жобаланып отырған нысандағы дәлдікпен орналасыру, көшкінге қарсы құрылыстарға жүктемесін есептеу,	Көшкін жиынтығының жеке бөліктері	Көшкін ошақтарының шекарасы, осы зонадағы көшкін қарының ықтимал биіктігі, жоғарғы дәлдікте көшкін	Көпжылдық қысқы және жазғы далалық зерттеулердің материалдары және жербетілік лазерлік сканерлеу деректері бойынша



		басқа да рекреация- лық объектілер- ді жобалау		параметрлері, көшкін жүруінің жиілігі және көшкіннің есептелген жылдамдығы, жер бетінің сипаты және баурайлардың көлбеу бұрышы	
--	--	--	--	---	--

Мұндай карталарда көшкіннің көлемі және оның қайталанымдылығы негізгі көрсеткіштері ретінде қабылданған. Олар далалық зерттеулер барысында көшкін қауіпінің жиынтық белгілері арқылы анықталады. Онда көшкін лақтырылу ұзақтығының есептелген шекарасы және көшкіннің ландшафттағы шекарасы көрсетіледі. Сонымен қатар, көшкін жүру барысында көшкін жиынтығына жиналған қардың ең төмен көлемі көрсетіледі. Аңғардың түпкі шегінде көшкін қауіпті жерлер көрсетіледі. Мысалы, Қотырбұлақ өзені аңғарында баурайдың табанына 100 м жақын жатқан жерлер көшкін қауіпті болып есептеледі. Бұл жерлерде қар тоқтаусыз және қалың жауса, көшкін жүру қауіпі өте жоғары.

Карта масштабы 1:2 000 – 1:10 000 болса немесе одан үлкейсе, көшкін ошағының морфологиялық бөліктерін көрсетуге болады. Көшкін ошағының морфологиялық бөліктеріне көшкін жиынтығы, сай, ысырынды конус жатады. Бұл бөліктердің әрбірінде көшкін режимінің және көшкін қалыптасу факторларының әртүрлі көрсеткіштері беріледі.

Аталған масштабтағы картадағы көшкін қауіпсіздігінің кеңістік және уақытша өзгермелілігінің негізгі көрсеткіші зерттеліп отырған көшкін қауіпті аймақтың шекарасы деп есептесе болады. Бұл шекаралар нақты материалдарға сүйене отыра әртүрлі әдістермен есептелінеді. Мүмкіндігінше, көшкіннің қиратушы іздерін және көшкін әуе толқындарының параметрлерін көрсетеді. Міндетті түрде әр көшкін ошағының орташа көшкін жүру жиілігі де көрсетіледі. Мұндай жиіліктерді табиғи бақылау жолымен немесе фитоиндикациялық әдіспен анықтайды. Әрбір көшкін қауіпті аймақтар шегінде көшкін қар жамылғысының қалыңдығы көрсетіледі. Ол қар жамылғысы арқылы көшкіннің көлемі туралы мәлімет алуға болады. Сонымен қатар, баурайдың орташа құлау бұрышы және жер бедерінің микро деңгейдегі сипаттамасы да көрсетіледі. Бұл ғимараттарға көшкіннің және қар жамылғысының жүктемесін есептеу үшін қажет.

ЖСҮ қашықтан зоналау, фотограмметрия, қолдағы қағаз топографиялық карталар горизонтальдарын сандық форматқа өткізу, тахеометриялық түсіріліс нәтижесі бойынша ГАЖ – бағдарламаларында тұрғызуға болады. Қазіргі таңда ғаламтор желісінде еркін рұқсатта көптеген сандық картографиялық материалдар бар. Оның ішінде, SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) және т.б. [6]. Бірақ бұл әдістер бір-бірінен дәлділігі арқылы ажыратылады.

Осыған байланысты, геодезиялық ізденістер барысында жүргізілген далалық және камеральдық жұмыстар көлемінің үлес салмағы әртүрлі болып келеді (1-кесте). Дайындық немесе бірінші кезеңде камеральдық жұмыстарға уақыт көп бөлінеді. Себебі бұл кезеңде топографиялық карталар арқылы баурайларға морфологиялық талдау, сонымен қатар, метеостанциялардың мәліметтеріне және дағдылы тәсілдерге талдау жасалады. Шаруашылық нысандарды аудандық жобалау кезеңінде бүкіл зерттеліп отырған территорияға жазғы далалық мезгілде геодезиялық ізденістер үшін тек бір ғана маршрут жасап, бір қыс бойы зерттеліп отырған аймақта стационарлы бақылау жүргізу қажет. Қалған мәліметтерді есептеу тәсілімен алады. Ал шаруашылық нысандарын егжей-тегжейлі жоспарлауда, көшкін қызметін бақылау көбіне камеральдық жұмыстар арқылы жүзеге асады. Бұл жағдайда зерттеліп отырған аймаққа бір рет жербетілік лазерлік сканерлеу арқылы түсірілім жасайды. Ал сонан соң сканерлік түсірілімнің деректері бойынша жердің сандық үлгісі жасалып, қалған есептеу жұмыстары осы үлгі негізінде жасалады.

Қорыта келе, карталардың және жоғарғы дәлдіктегі жер бедерінің сандық үлгілері негізінде белгілі бір бағыттағы міндеттерді шешуге болады. Көшкін қауіпті аймақтардың шекарасын және сол ошақтағы көшкін жүруінің жиілігін білу арқылы жобаланып отырған объектілердің қай жерге орналастыру қажет екенін анықтауға болады. Баурайдың сипаттамасы, көшкін бастау алатын зона, қардың тығыздығы және қалыңдығы, сонымен қатар, көшкіннің жылдамдығын есептеу арқылы көшкінге қарсы құрылған құрылыстарға жүктемені есептеп шығаруға болады және олардың жергілікті жерде ұтымды орналасуын анықтауға болады.

#### **Әдебиет:**

1. *Blagovechshenskiy V., Eglit V., Naaim M. The calibration of an avalanche mathematical model using field data. Natural Hazards and earth system sciences. – 2002 (2). – Page 219-220.*
2. *Благовещенский В.П. Определение лавинных нагрузок. – Алма-Ата: Ғылым, 1991. – С. 116- 117.*
3. *Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан. – Алматы: Казгеодезия, 2010. – С. 264-265.*
4. *Ыстыкул К.А., Байгулин Ж.Д. Геодезические исследования по созданию цифровой модели лавиноопасных зон на территории Иле Алатау. Международная научная конференция «ГеоСибирь- 2015». – 2015. – С. 167-172.*
5. *Ыстыкул К.А., Середович В.А. Исследование снежных лавин с применением технологии наземного лазерного сканирования //Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2015. – № 1 (40). – С. 372-380.*
6. *Omirezhanova Zh. T., Urazaliev A. S., Aimenov A.T. GIS for Predicting the Avalance Zones in the Mountain Regions in Kazakhstan. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XL-2/W4, 39-44, 2015.*

УДК 1(3)

**Шуляк Л.П.**, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин Алматинского филиала Санкт-Петербургского Гуманитарного университета Профсоюзов

### **РАЦИОНАЛИЗМ АНТИЧНОЙ ФИЛОСОФИИ**

*Современность делает актуальными ряд фундаментальных проблем, связанных с судьбой цивилизации, среди которых – проблема разума, рационального отношения к действительности. Научно и всесторонне дать анализ рациональности помогает рассмотрение этого феномена в истории философии.*

**Ключевые слова:** рациональность, наука, культура.

*Өркениет тағдырымен, соның ішінде ақыл-парасат, болмысқа рационалды қарым-қатынас жасау мәселесімен байланысты бірқатар фундаменталды мәселелер бүгінгі күнде өзекті болып табылады. Философия тарихында бұл феноменді қарастыру рационалдықты ғылыми тұрғыдан жан-жақты зерттеуге мүмкіндік береді.*

**Түйін сөздер:** тиімділік, ғылым, мәдениет.

*The modernity actualizes a number of fundamental problems connected with a destiny of a civilisation, among which there is a problem of reason, the rational relation to the reality. The analysis of rationality helps scientifically and comprehensively analyse this phenomenon in the history of philosophy.*

**Keywords:** rationality, science, culture.

Проблема разума и рационального мышления включает в себя комплекс таких проблем, как проблема индивидуального и общественного сознания, знания и веры, истины и заблуждения, рассудка и разума, интуитивного и дискурсивного. Вообще, как справедливо отмечает А.А. Гусейнов, «жизненная активность в человеке протекает в форме целесообразной деятельности, это означает, что она имеет осознанный характер, ее непременно, обязательным элементом является разум» [3, с. 4]. Несмотря на то, что разум является смысловой основой жизни человека, «силы безумия» тоже действуют на практике, как и силы разума [2, с. 32].

Научно, всесторонне подойти к решению перечисленных проблем помогает рассмотрение их в учениях о разуме в истории философии, в которой тема рассудочного и разумного является фундаментальной. Анализ данных категорий – одна из так называемых вечных философских проблем еще и по-

тому, что рациональность внутренне соединена с истинностью человеческого познания в общественно-историческом плане [6, с. 77].

Цель работы – проследить закономерности смены учений о разуме и рациональном мышлении, включая борьбу составляющих их идей, зарождение и развитие основных тенденций в трактовке разума, его функций и характеристик в истории философской мысли античности.

В античной философии уже были определены основные положения рассудочного и разумного постижения действительности. В.А. Лекторский отмечает, что «при всех разногласиях между философами этого времени большинство из них исходило из того, что только с помощью разума, только рациональными методами можно постичь мир» [7, с. 26].

Рациональное освоение мира в античности – это освоение объективное, как есть, без воли и сознания человека. При этом широко использовались доказательство и аргументационные процессы как высший тип достоверного знания. Но вместе с тем, это еще созерцание, во многом интуитивное постижение мира, описание, которое в Новое время сменится вмешательством в природу, воссозданием фактов. Рациональное знание зависит от того, в каком ряду сопоставлений возникает это понятие, ведь «в основании нашей разумности лежит наше свойство самосознания – способность четко отделять себя от мира, делать мир и собственную самость предметами своего внимания» [4, с. 187].

Собственно, и все традиции европейского рационализма берут свое начало от истолкования этого понятия у греков и римлян. Ведь, «в конечном счете, разум – это необычайно важная и плодотворная метафора, поднимающая нас на такие высоты, которые непосредственно никак не связаны ни с утилитарными, практическими интересами, ни с теоретическим любопытством, ни с художественным освоением мира» [9, с. 219-220].

С самого начала философия складывается как учение о разуме, постигающем целостный мир. Признание разума как самой мудрой формы знания дало возможность элиминировать мифологический антропоморфизм. Понятие «разум» начало формироваться на рубеже VII-VI вв. до н.э., когда древнегреческие мыслители из города Милета (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен) внесли судьбоносные новации в постановку важнейших мировоззренческих проблем, что ознаменовало превращение философии в системный и теоретический комплекс знаний. Отказавшись от воспроизведения традиционных мифологическо-религиозных представлений о начале, строении, существовании и изменении мира, они попытались самостоятельно, силой своего собственного разума найти ответ на эти вопросы.

Философское отношение к миру в античной философии – это и есть рациональное отношение, ибо философия как одна из форм мировоззрения отличается формально-логическим осмыслением мира.

Даже в самых простых человеческих действиях существует сначала программа, план действий, а затем идет практическая реализация. Но разум

намного опережает данную практику, хотя эту его сторону нельзя гипертрофировать, иначе можно прийти к ложному выводу, будто бы мысль предшествует действию.

Хотя в учении милетцев заметны некоторые остатки мифологических представлений, в целом последние преодолевались и отвергались рождающейся философией. В ней функция богов по устройству мира передана вещественно-материальным первоначалам (вода, апейрон, воздух; к ним можно также добавить огонь Гераклита), которые мыслятся извечно существующими и обладающими деятельной, творческой силой; именно в этом, противоречащем религии смысле, перечисленные «стихии» иногда называются «божественными». Проследившая далее эту линию деструктивного переосмысления религиозных представлений, уместно отметить, что, скажем, у Эпикура и Лукреция сами боги рассматриваются как своеобразные порождения материи, чудовищно-громадные скопления атомов, которые из-за своей расположенности в межмировых пустотах никак не влияют на происходящие в мире события, что означало отрицание богов в собственном смысле этого слова. Таким образом, при возникновении философской рациональности ярко проявилась и в дальнейшем получила мощное развитие весьма существенная для нее методологическая установка на объяснение мира из него самого, не апеллируя к мифическим сверхъестественным силам (по сути дела ничего не объясняющим), само существование которых было признано не только недоказанным, но и принципиально невозможным.

Разумеется, сказанное относится не ко всей античной философии, а лишь к одной из линий ее развития, идущей от милетских натурфилософов к атомистам – Демокриту, Эпикуру и Лукрецию Кару. Нельзя не признать, что перечисленные черты этой линии являются фундаментальными для философской рациональности.

Однако это лишь один, хотя и имеющий первостепенную важность, аспект той рациональности, которая формируется с началом развития философии. Другой определяющий аспект философской рациональности, характеризующий ее отличие от чувственно-эмпирической ступени познания, заключается в выходе за пределы простого наблюдения и фиксации фактов, за пределы того «многознания», которое, по выражению Гераклита, «не делает умным». Открыть в реальности то, что не может быть дано в чувственном восприятии, но что является в ней самым существенным, – такова для философов главная задача разума и высшее оправдание его необходимости для человека.

С точки зрения Фалеса, Анаксимандра, Анаксимена, Гераклита, способность воды, апейрона, воздуха или огня быть первоначалами бытия не усматривается чувствами самими по себе, но может быть постигнута только разумом, осмысливающим чувственные восприятия. У таких мыслителей, как Демокрит, понятие правящей миром необходимости свелось к универсальному детерминизму, в соответствии с чем на первый план выдвинулась зада-

ча обнаружения всевозможных естественных причинно-следственных отношений. Для идеалистической линии (Платон, Аристотель и их последователи) было характерно настаивание на том, что в мире господствует сверхъестественная божественная по своей сути целесообразность, в свете чего перед разумом ставилась задача раскрытия вселенской телеологии.

Начиная с Сократа и Платона, в древнегреческой философии все более отчетливо осознается, что для развития рационального познания фундаментальное значение имеет выработка понятий с присущими им функциями обобщения и абстрагирования. Тема рациональности вообще наиболее развернуто представлена у Сократа и Платона.

Формирование понятийного (категориального) аппарата философии (основополагающую роль в этом процессе сыграл Аристотель) было важнейшим этапом на пути развития философской рациональности. Сократ выдвигает замечательную мысль о том, что понятия, созданные рациональным образом, должны быть связаны с добродетельным образом жизни. Осипов А.И. прав, когда утверждает, что в античной философии «два измерения – экзистенциальность и рациональность определили всю ее дальнейшую судьбу» [8, с. 133]. Надо отметить, что достигнутый при этом прогресс рациональности ставил перед античной мыслью весьма трудные вопросы об отношении между общностью понятия и единичностью обобщаемых им вещей, а также проблему относительной независимости существования понятий от действительности соответствующих вещей.

Рационализм античной философии абстрагировал познающее мышление в виде сознания, реализующегося в науке, т.е. в виде особым образом специализированной стороны духовной деятельности человека.

Задолго до того, как Аристотель разработал логическое учение, древнегреческие философы широко оперировали умозаключениями. Это была конкретная форма функционирования рациональности. Она, однако, была поставлена под сомнение и серьезно дискредитирована софистами. Полемика с ними Сократа и Платона со всей ясностью обнаружила необходимость перехода от интуитивного представления о том, каким должно быть правильное рассуждение, к вполне рефлексированному и закрепленному в четких правилах пониманию этой правильности. Осознание того, что рациональное знание должно быть логичным, и создание Аристотелем детально разработанной концепции логически упорядоченного мышления явились одним из крупнейших достижений античной философии, которое состояло в том, что «эта альтернатива рассудочного и разумного, выступившая теперь в гораздо более явной форме, на многие столетия вперед предопределила как сам процесс познания, так и трактовку рациональности, упорядоченности, осмысленности познавательных средств и процедур» [1, с. 100]. Впервые тенденция превращения формально-логической корректности рассуждения в единственный критерий его истинности обнаружилась (задолго до Аристотеля) в работах философов элейской школы, наиболее крупными представителями которой

были Парменид и Зенон. Их рассуждения относительно единого и многого, прерывности и непрерывности, движения и покоя выявили ряд логических парадоксов, которыми по сути дела ставилась проблема диалектической противоречивости бытия и диалектического познающего мышления.

Проблема отношения между разумом и чувствами была одной из ключевых в античной философии. За философией, изгнанной из природы и из истории, остается учение о законах самого процесса мышления, логика и диалектика. Подавляющее большинство представителей последней было убеждено, что чувственные представления могут быть (или даже обязательно являются) более или менее искаженными образами предметов, т.е. сравнительно немногие античные философы, которые, подобно софистам, формально провозглашали полное доверие к чувствам и заявляли, что все представляемое ими реально существует, практически стирали всякое различие между истиной и заблуждением; предельно разнообразя истину, они тем самым полностью делали ее относительной, что означало ее отрицание. Но одни философы, в основном тяготевшие к идеализму, полагали, что вследствие этого чувственный опыт не имеет никакой познавательной ценности и рациональное познание должно развиваться в полной независимости от чувств, неминуемо впадает в самые серьезные заблуждения и потому для него обязательно в полной мере использовать познавательные возможности, заключенные в свидетельствах чувств; идя глубже этих свидетельств и проникая в суть бытия, разум должен в то же время согласовывать свои выводы с чувственным опытом.

Такова была, например, позиция философов – материалистов Гераклита и Демокрита. При всей их критичности к свидетельствам чувств как таковым названные мыслители в принципе исключали возможность того, чтобы выводы представляемого ими философского разума вели к взгляду на чувственно воспринимаемый мир как на некую иллюзию. Последний был истинен для них как явление, сущность которого раскрывается разумом и образует определенное единство с явлением, так что изучение мира явлений открывает путь к рациональному постижению сущности, а последнее объясняет глубокие основания и причины чувственно воспринимаемого мира. Второе из рассмотренных решений проблемы отношения между разумом и чувствами выглядит значительно более трезвым по сравнению с первым, абсолютно противоположным сенсуализму, именно в рамках второго решения была создана в высшей степени плодотворная концепция атомистического строения мира. При обзоре античных представлений о разуме нельзя обойти молчанием воззрения Пифагора и пифагорейцев на математику, которую именно они конституировали как научно-теоретическую дисциплину.

Дело в том, что математическую формализацию знаний о действительности пифагорейцы рассматривали как важнейшее, если не главное, проявление той рациональности, которая проникает в сущность бытия. Из суще-

ственности выражаемых числами количественных определений действительности пифагорейцы сделали, однако, необоснованный вывод о высшей онтологической реальности чисел, об их онтологическом примате по отношению к вещам и их доминантной роли.

Понятие разума, как оно реально представлено в античной философии, обладает, таким образом, сложной структурой, различные элементы которой имеют свой специфический смысл. И. Кант отмечал в связи с этим разницу философского и математического знания [5].

Таким образом, была рассмотрена фундаментальная философская проблема разума и рационального мышления в ее античном истолковании. Проанализированы зарождение и развитие основных тенденций в трактовке разума, его функций и характеристик в истории античной философии. Показано, что проблема разума неизменно стимулировалась разработкой и обоснованием развивающегося научного познания. Выявлены основные школы и персоналии, которые внесли значительные новшества в постановку и решение проблем разума. Обосновано, что философская рациональность зарождалась в единстве с научной рациональностью. Тем самым рациональность, которая была сформирована в рамках античной философии, включала в себя принцип критического подхода к наличным мировоззренческим представлениям.

Особое внимание было уделено предписаниям рациональности и ее всеобщим характеристикам в античной философии.

Аргументированность и критическое мышление важны и сегодня, ибо отказаться от рациональности – значит отказаться от культуры и расстаться со свободой. Философия, начиная с античности, была критической рациональной рефлексией в отношении культуры, в преодолении мифов и предрассудков.

Философское осмысление природы человеческого мышления как рационального, категориального, диалектического, деятельностно-активного по сути высветило основную линию отношения к миру. Его обоснование раскрыло перед человеком новые перспективы исторического развития. С одной стороны, диалектический разум обосновывал пути поиска истины и ее достижения, с другой стороны, этот разум установил гносеологическое кредо: считать истинным только то, что отвечает критериям научности.

Диалектическое мышление как вершина рационального мышления предполагает проблематичное, диалогическое мышление, мышление противоположностями. Характерными чертами такого мышления являются творческая конструктивность, способность к фиксации и разрешению противоречий диалектического характера. Разум трактуется как способность, «направленная не только на причинное, дискурсивное познание (как рассудок), но и на познание ценностей, на универсальную связь вещей и всех явлений и на целесообразную деятельность внутри этой связи» [10, с. 384].



Рациональное мышление, по мнению философов, способно к поиску новых оригинальных способов решения проблем, обладает теоретико-конструктивным потенциалом, посредством которого возможно достижение истины.

Требует своего дальнейшего исследования и проблема иррационального, стремящегося к замене рациональности, подрыву ее основополагающих исторических корней. Разум регулирует жизнь человека в силу своей диалектичности и критичности. В научных исследованиях следует продолжать традицию анализа рациональной рефлексии, ее торжества в общественно-историческом развитии, дабы избежать хаоса, произвола, непредсказуемости социальных процессов.

#### *Литература:*

1. Голобородько Д.Б. *Концепция разума в современной французской философии.* – М., 2011.
2. Гусейнов А.А. *Разум и мораль // Вопросы философии.* – 2012. – №5.
3. Золотухина-Аболина Е.В. *Философская антропология.* – Ростов-на-Дону, 2014.
4. Левин Г.Д. *Истинность и рациональность.* – М., 2011.
5. Лекторский В.А. *Разум // Вопросы философии.* – 2012. – № 5.
6. *Философская антропология (под ред. Лебедева С.А.)* – М., 2013.
7. *Философский энциклопедический словарь.* – М., 2011.

УДК 378:33

**Асылбек М.А.**, «Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығының 2 курс магистранты, ғылыми-педагогикалық бағыт, Т.Рысқұлов атындағы ҚазЭУ, Алматы қаласы

**Алдажаров Қ.С.**, э.ғ.к., Т. Рысқұлов атындағы ҚазЭУ доценті, Алматы қаласы

### **ЖЕЛІАРАЛЫҚ ЭКРАНДАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ**

*В статье рассматривается структура общих угроз сетевого Firewall-а. Блокировать через межсетевой экран несанкционированный доступ.*

**Ключевые слова:** *Firewall, маршрутизатор, сервер, интерфейс, пакеты, DdoS-атаки, модель OSI.*

*Мақалада жалпы желілерге төнетін қауіптерге желіаралық экран құрылымы қарастырылады. Рұқсатсыз қатынас құрудан желіаралық экран арқылы шабылдарды бұзаттау.*

**Түйін сөздер:** *Firewall, маршрутизатор, сервер, интерфейс, пакет, DdoS-шабуыл, OSI моделі.*

*The article deals with structure of common threats to your network Firewall. Block unauthorized access through network Firewall.*

**Keywords:** *Firewall, router, server, interface, packet, DDos-attack, OSI model.*

Желілер арасындағы экран – бұл рұқсат етілген ақпараттарды қоспағанда, бүкіл трафикті оқшаулау үшін қолжетімділік бақылау желіге тағайындалған қондырғы.

Бұл оны бағдарлаудан айрықшаланады, ең аз қысқа мерзімде тағайындау пунктіне трафикті жеткізуі оның функциясына көңіл бөлінеді. Бағдарлау желілер арасындағы экран рөлін атқара алатынына пікірлер болады. Бірақ бұл қондырғылардың арасында бір принципті айырмашылық бар: трафикті тез бағдарлау үшін бағдарлауға арнайы, бірақ оның оқшаулауы үшін емес. Желілер арасындағы экран ақпараттар ағынынан белгілі трафикті өткізген қорғаныс құралы болып саналады, ал бағдарлау белгілі трафикті оқшаулауына реттеуге болатын желілік қондырғы болып қарастырылады.

Желілер арасындағы экран сүзгі жұмысын білдіреді, бұл дегеніміз ақпарат өңдеу орталығының ішкі желідегі әр түрлі дәрежелі сенімсіз желілерге шектеу қою. Ол ғаламтордан қолжетімді жеке сервер немесе ішкі желідегі сервер болуы ықтимал. Бұлттық қарастыруларда платформа ретінде маңызды рөлді виртуализация техникасы қызмет атқарады. Ақпараттың тұтастығын сақтау, онымен қоса қауіпсіздікпен әрекет ету үшін бұлттық қарастыруларға негізгі қауіп-қатердің ролі ерекше.

Біріккен желілер термині деп біріне бірі қосылған көптеген желілерді түсінеді. Біріккен желілерде арнайы аймақтар жасалады, олардың әрқайсысы ақпаратты өңдеу, онымен қоса сақтау үшін тағайындалады. Олардың қауіпсіздігін әрекет ету мақсатында бұл аймақтар ажырата бөлу үшін арнайы құрылғыларды қолданылады, оларды Firewall деп атайды, немесе желілер арасындағы экран дейді. Бранмауэрлар жабық желілерде жалпы қолданудағы желілерді бөлу үшін тағайындалған, әрдайым айтқандай бола бермейді, себебі Бранмауэрларды жабық желілердің сегменттерін шектеу үшін де айтарлық жиі қолданылды.

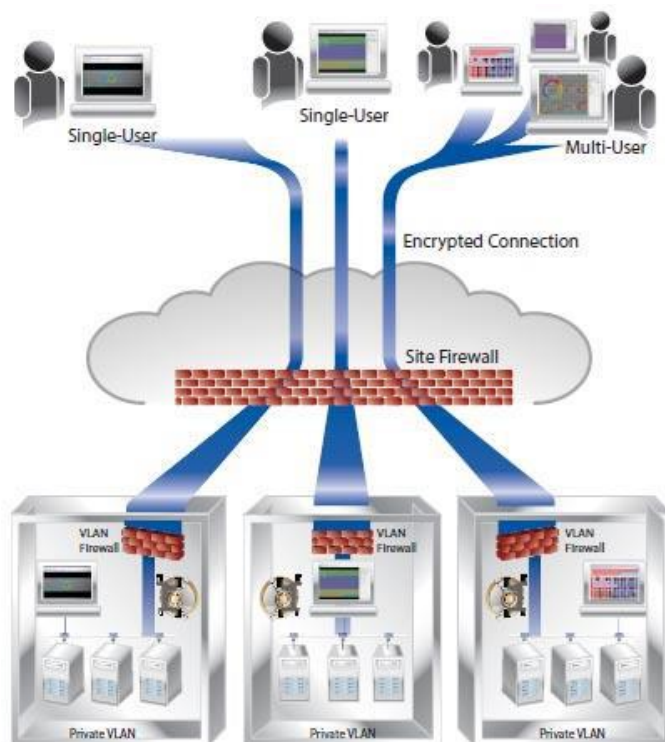
Firewall түсінігі «маршрутизатор» немесе ену сервері ретінде анықталған, ол жабық желілермен ашық желілер арасында қорғаушы экран ролін анықтайды. Бранмауэр-маршрутизаторды жабық желілердің қорғаудың басқа құралы онымен қоса ену тізбесі түрінде қолданылады.

Ішкі (inside) аймақ, жабық аймақ құрылғысының жұмысы үшін тағайындалған онымен қоса оны біріккен желілердің сенімді аймағы болады. Бұл құрылғылар сыртқы желілермен жұмыс істеген кезде (мысалы, Internet-пен) қауіпсіздіктің белгілі саясатына бағынады. Алайда іс жүзінде Бранмауэр сенімді аймақтың сегмент бөліктерін ажырату үшін айтарлықтай жиі қолданылады. Мысалы, Бранмауэры жалпы желіден кәсіпорынның қандай да бір бөлімшесінен желіні бөлу үшін қолдануға болады.

Біріккен желі сыртқы (outside) аймағы сенімсіздігі төмен аймақ болып келеді. Бранмауэрдың негізгі қызметі сыртқы аймақта болатын, құрылғыдан ішкі құрылғылардың аймақтарын қорғау. Мұнан басқа, басқа қажет болған

жағдайда Бранмауэр аймақта болатын, құрылғыларға сыртқы аймақтан қауіпсіз таңдаулы ену үшін бағытталған бола алады. Аса қажет болған жағдайда Бранмауэр ішкі аймаққа сыртқы аймақтан енуді әрекет ету үшін бағытталған болатын. Бірақ та бұл әрекеттерге ерекше жағдайларда ғана баруға болады, өйткені сыртқы аймақтан ішкі аймаққа ену едәуір қауіп-қатер көрсете алады, ал мұндай ену шектелген аймақтарға енуден көрі кемшіліктерімен келеді.

Әрдайым Бранмауэрларды алдын-ала есерілгені сол, ол ең аз дегенде, үш интерфейсті бұрынғыдағы қолданудың екі есе асады. Осы себеп бойынша, дағды болып кеткенге орай қазіргі кезде Бранмауэрларды негізінен үшеуден небәрі екі интерфейс қолданылады. 1-суретте олардың жұмыс істеу принципі көрсетілген. Мұндай жағдайда, үш қалыптасқан интерфейс бар Бранмауэр қолданылған кезде, бөлінген үш желілік аймақты жасау ықтималдығы бар. Бұл аймақтардың әрқайсысы төменде қысқаша баяндалады.



1-сурет. Бранмауэр жұмыс істеу қызметі

Желілер арасындағы экрандар желілік инфрақұрылымның қауіпсіздігін әрекет ету тұрғысынан ұзақ уақыт бойы бірінші орынды алып келеді. Олар желіге тұтынушылардың қосылу жөніндегі ақпаратын желіге қолжетімділікке сұраныстың берген әрбір тұтынушының корпоративті саясатымен салыстырып, ақпаратқа кіруге рұқсат тапсырылады. Тұтынушылардың саясаты мен қосылыс жөніндегі ақпарат сәйкес келуі тиіс, немесе брандмауэр желілік қорға кіруге рұқсат бермейді. Бұл бұзудың алдын-алуға көмектеседі.

Яғни, желілер арасындағы экранның жұмыс істеу принципі мен ақпаратын қызметінің маңыздылығын байқағандай, оған зор көңіл бөлу тиіс [1].

Бұлттық қарастырудің түріне қатысты қорғаныстың масштабтығын таңдаймыз. Соған қатысты қызметін ұсынушы өндірушінің компаниялардың өнімдерін таңдаймыз.

Желілер арасындағы экранның екі негізгі түрлері бар: қолданылған деңгейдің желілер арасындағы экрандары мен пакетті сүзгіден желілер арасындағы экрандар. Олардың негіздерінде әр түрлі жұмыс принциптері бар, бірақ қондырғының екі түрін дұрыс күйге келтіру кезінде рұқсат етілмеген трафикті қорытындылаушы оқшаудағы қауіпсіздік функциясының дұрыс орындалуын әрекет етеді. Келесі материалдардан бөлімінен олар қандай түрде қолданылғаны онымен қоса күйге келтірілгеніне қатысты осы қондырғылармен әрекет етілетін қорғаныс деңгейін көруге болады.

Пакетті сүзгімен желілер арасындағы экран операцияны жүйелерді жалпы тағайындау жүйелеріне немесе желілер арасындағы экрандардың аппараттық платформаларда негізделген бағдарламалық пакеттер болуы ықтимал. Желілер арасындағы экранда бірнеше интерфейстері бар, әр желіге біреуден онымен қоса оларға экран қосылған. Ұқсас қолданбалы деңгейдегі желілер арасындағы экран бір желіден екінші желіге трафикті анық түрде рұқсат етпесе, желілер арасындағы экрандармен тиісті пакеттер қабылданбайтын немесе жойылатын болады.

Пакетті сүзгімен желілер арасындағы экранды қолданған кезде желілер арасындағы экранда байланыс үзілмейді, де соңғы жүйеге тікелей жолданылады. Пакеттер түскен кезде желілер арасындағы экран бұл пакет рұқсат етілген, онымен қоса саясат қағидаларымен қосылу жағдайын анықтайды. Ондай болмаған жағдайда пакет қабылданбайды немесе жойылады.

Корпоративтік ақпараттар өңдеуші орталарда орналасқан ресурстар, бағдарламалар онымен қоса мәліметтер көбінесе қастық ойлаушылардың желілік шабуылының астында қалады. Қарастыру жүйесінің құрамындағы ақпаратты жүйеге енгізуге онымен қоса ақпаратты жүйеден шығаруға арналған құрылғылар, мысалға ақпарат өңдеуші орталардың серверлері қастандық ойлаушыларға «жылтық сыр бөлігі» болып табылады. Сол себепті сенімді қорғауға мәжбүр болады. 2-суретте желілік ақпараттар өңдеуші ортаның қауіпсіздігінің сұлбасы көрсетілген.

Топтық серверге қарсы жасалған шабуылдар коммерциялық электронды бағдарламалардың онымен қоса B2B типіндегі бағдарламалардың жұмыс істеу қызметінің бұзылуына алып келсе, оған қоса құпия ақпараттар мен қолданушы кәсіпорынға маңызды болып табылатын ақпараттардың ұрлануына себеп болады. Бұндай зиянды әсерінен сақтану үшін, кәсіпорындар жергілікті желінің қауіпсіздігін әрекет еткендей желілік ақпараттар сақтауды (SAN) да қорғау қажет.

SAN желісі дәстүрлі түрде қауіпсіз болып саналады, себебі SAN қосылу әдісі өзге ақпараттар орталығының компоненттерімен шектеулі қолжетім-

ділігі бар тұстарымен байланысады. Табиғатына сәйкес, SAN өзі оқшауланған желі болып табылады. SAN бұндай сипаттамасы өте қарапайым болар еді. Жалғыз зиянға ұшыраған хосттың өзі потенциалды түрде SAN желісімен байланысқан басқа хосттардың жұмыстарын тоқтатуы ықтимал. Оған қоса SAN шегінде болмайтын ақпараттарға рұқсатсыз қол жеткізіп, онымен қоса Fibre Channel байланысы бар IP каналдардың үстінен желілер арасындағы экран мен рұқсатсыз енуді анықтау орап өтуі ықтимал [2].



2-сурет. Желілік ақпарат өңдеуші ортаның қауіпсіздігінің сұлбасы

Оған қарамастан, SAN желінің ішінде ақпарат өңдеуші ортаның физикалық шегінен шығып кететін түрлерінде кездеседі. Оның мақсаты – бизнестің үздіксіз жұмыс істеуі мен апат болған жағдайда жылдам қалпына келтіру. Бұндай техникалар өзара қолданушы желі арқылы конфиденциалдық ақпараттарды жіберуді болжап отырады.

Желілер арасындағы экран (Бранмауэр) жүйе арқылы өтетін шығыс, онымен қоса кіріс трафикті сүзгілеу ықтималдығын тапсырылады. Желілер арасындағы экран желілік пакеттерді желілік қосылу арқылы кіру онымен қоса шығу кезінде тексеру үшін бір немесе бірнеше қағидалар жиынын қолданылады, ол немесе трафиктің өтуіне жол тапсырылады немесе **бұғаттайды**. Желілер арасындағы экран қағидасы, протокол типі, адрес онымен қоса дереккөз немесе тағайындау хостының порты сияқты бір немесе бірнеше пакеттердің сипаттамаларын тексере алады.

Желілер арасындағы экрандар сіздің желіңіздің қауіпсіздік деңгейін біршама көтеруі ықтимал. Олар бір немесе одан да көп төменде көрсетілгендерді орындау үшін қолдануы ықтимал.

Сіздің ішкі желілеріңізде қосымшалар, сервистер мен машиналарды Интернеттің сыртқы желілерінен өтетін қалаусыз трафиктерден қорғау үшін (MAC/IP адресінің жамылғы атауынан (ARP Spoofing)) HTTP, HTTPS онымен қоса FTP сұраныстарын сүзгілеу.

Сіздің ішкі желі хостарыңыздың сыртқы Интернет сервистеріне қатынауын шектеу немесе тыйым салу үшін, NAT (Network Address Translation) желілік адрестерін қайта құру қолдау үшін, бұл ішкі құпия IP-адрестерді қолдануға ықтималдік тапсырылады (немесе бір бөлінген IP-адрес немесе автоматты игерілген адрес арқылы.)

Осылайша, осы қызметтің мәні Бранмауэр виртуалды желілер арасындағы экранды қымбат тұратын жабдықтарды сатып алмай немесе оған қызмет көрсетпей-ақ сатып алу болып табылады. Виртуалды желілер арасындағы экранда сізге қажетті қағидалар жинағы бапталады, соның негізінде қызметтерді ұсыну алгоритмі қалыптасады. Қағидалардың өздері сіздің желіңіздің қажеттілігі негізінде алдын-ала қалыптастырады. Торнама-ның виртуалды желілер арасындағы экрандауға қабілеттілігінің арқасында сіз үшін дербес жеке қағидалар тізімі қолданылатын болады [3].

Қызметтің негізгі артықшылығы:

1. Қымбат тұратын жабдықтарды сатып алу немесе оған қызмет көрсету қажеттілігінің болмауы.

2. Заманауи бизнес талаптарында ақпараттық онымен қоса желілік қауіпсіздік – интернетті қолданатын әрбір ұйым үшін бюджеттің міндетті бабы болып қарастырылады. Желілік қауіпсіздік қажетті деңгейдің әрекет ету үшін қажетті жабдықтардың құны ондаған мың долларды құрайды. Бранмауэр қызметі бағдарламалық қамтамасыз етуді онымен қоса қымбат тұратын жабдықтарды сатып алу онымен қоса оларға қызмет көрсету, жаңартудан бас жіберуге ықтималдық тапсырылады.

3. Техникалық қызметтерге төленетін шығындарды қысқарту Бранмауэр қызметіне қатысты сұрақтар бойынша техникалық қызметімен өзара қарым-қатынаста болу үшін Клиенттен техникалық қызметкер штатының көптеген саны талап етілмейді.

4. Қызметтің жұмысқа қабілетін әрекет ету ететін жабдықтардың кепілдендірілген жұмысы. Аталған техникалық алаңда үздіксіз қоректендіру кепілдендірілген, онымен қоса жабдықтардың талаптарына толық сәйкес келетін температура онымен қоса ылғалдылықтың қажетті деңгейі сақталады.

5. Тәулік бойы техникалық қолдау техникалық қызметі мамандандырылған техникалық қолдануда тәулігіне 24 сағат, жылына 365 күн көрсетуге дайын.

Қызмет көрсетуде бас жіберуға бағытталған таратылған шабуылдар (DdoS шабуылдары) – бұл бүкіл IP-қызметтерді ұсынуды бұзуға әкеп соқтыратын қосылулардың шамадан тыс жүктелуі есебінен қызмет провайдерлері мен ұйымдардың арасында IP көмегімен деректерді жіберуді бұзуға бағытталған желі қауіпсіздігіне кесірін тигізетін зиянды қатерлердің бірі. Заманауи желілер бойынша дауыстық онымен қоса бейнеақпараттар, сонымен қатар деректерді жіберу арнасын қорғауға талаптарды күшейтетін өте маңызды деректер беріледі. Клиенттің байланыс арналарын шамадан тыс жүктеу арқылы қызмет көрсетуде бас жіберушілікке таратылған шабуылдардан қорғау қызметіне жазылу – пайдасыз онымен қоса әлеуетті қауіпті трафик немесе DdoS-шабуылдары Бранмауэр қызметін қолданушы болып табылатын клиентке ұсынылады.

Сіздің ресурстарыңыз Интернет желісінен келетін DdoS-шабуылдардан қорғау – шабуылдарға барынша қарсы тұру онымен қоса тоқтату мақсатында Желілік қауіпсіздік бөлімімен өткізілетін кешенді шараларды болжайды.

Бранмауэр қызметіне ұқсас профилдер құрылады, жүйе осы профилдің кері қайтаратындарына кез келген белсенділікті танытады, онымен қоса өтетін трафикті қарастырады. Бұдан әрі, жабдықтағы баптауларға қатысты жүйе мүдделі тарапты туындаған қауіп туралы ақпараттандырады немесе автоматты режимде әрекет етуді бастайды. Осылайша, осы қызмет өзіне келесі үдерістерді қосады.

Бұл үдерістер шынайы уақытта іске асырылады, онымен қоса желіге қолжетімділік пен бизнестің үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

Трафикті жүргізу аномалиясын анықтаудың қиын техникасын қолдана отырып, жүйе сізбен құрылған профилден кері қайтаратын кез келген белсенділікті анықтайды, осы туралы жедел Желілік қауіпсіздік бөлімінің инженерлеріне хабар тапсырылады немесе жүйе әрекеттінің алгоритмінің баптауларына қатысты сүзгілеу механизмі мен паразиттік трафикпен тазалауды іске қосады.

Жүйе сіздің торабыңызға өтетін трафиктерді үздіксіз қолданылады. Сонымен қатар, сіздің профилиңізде сипатталған қағидалер жинағының негізіндегі тұрақты жұмыс, DDoS-шабылынан қорғау қызметін ұсыну үшін қолданылатын жабдықтар кешені адаптивті өзділігінен үйрену қызметімен жабдықталған. Осы қызметтік арқасында жүйе қызметі автоматты түрде өтетін трафик белсенділігіне қарай өзгере алады.

Желілер арасындағы экран өзара желіні екіге бөлуге, онымен қоса өзара желінің бір облысынан екінші облысының шекарасынан берілгендер пакеттің өту шарттарын анықтайтын қағидалер жиынтығын іске асыруға ықтималдық тапсырылады.

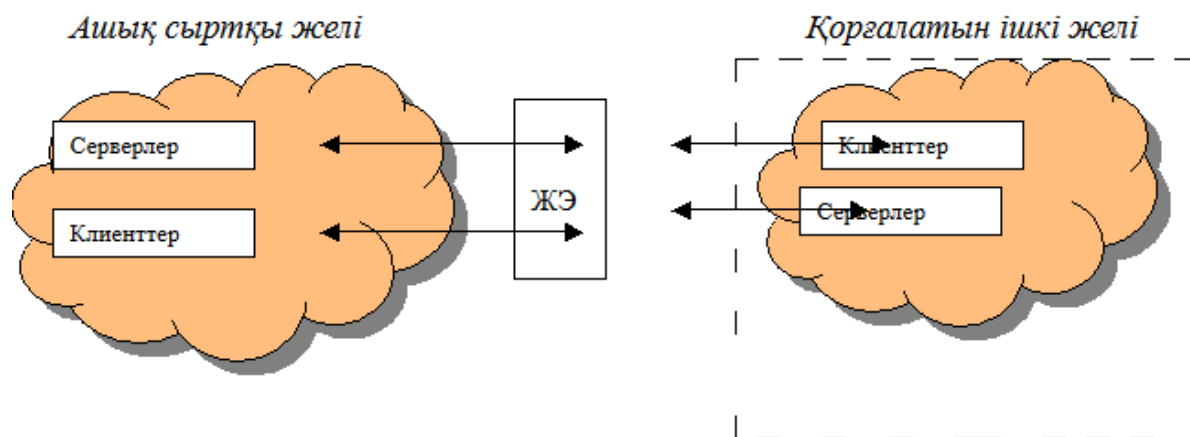
Әдетте желілер арасындағы экран Internet ауқымды желісінен мекеменің ішкі желісін бұзып кіруден қорғайды, мекеменің жергілікті желісіне қосылған корпоративті интражелідегі шабуылдан қорғау үшін де қолданыла тапсырылады. Желілер арасындағы экран техникасы корпоративті желілерді сыртқы қауіп-қатерден қорғайтын ең алғашқы техникалардың бірі.

Көптеген мекемелерде желілер арасындағы экран – орнату ішкі желіні қорғаудың ең қажетті шарты болып табылады.

Бірнеше түйіндерді бірден шешетін желілер арасындағы экран мыналарды жүзеге асырады:

1. Корпоративті желіні ішкі ресурстарына сыртқы қолданушылардың кіруін шектеу жұмысы (қорғалатын желіге қатысты). Мұндай қолданушыларға серіктестер, жойылған қолданушылар, хакерлер онымен қоса сол мекеменің желілер арасындағы экран қорғайтын берілгендер қорын алғысы келетін жұмысшыларын енгізуге жол беріледі.

2. Сыртқы ресурстарды қорғалатын желінің қолданушыларының кіруін шектемеу мәселесі. Бұл мәселені шешу, мысалы қызмет бабының орындалуын қажет етпейтін серверлерге кіруді қадағалауға ықтималдық тапсырылады.



3-сурет. Желілер арасындағы экранның қосылу схемасы

Ақпараттық ағымдарды сүзгілеу олардың экран арқылы таңдап өткізу кейбір түрлендірулердің жасалуынан тұрады. Сүзгілеу таңдалған қауіпсіздік қағидалеріне сәйкес, желілер арасындағы экранға алдын-ала жүктелген қағидалар арқылы жүзеге асады. Сондықтан да желілер арасындағы экранды ақпараттық ағымды өңдейтін сүзгі ретінде қарастырған ыңғайлы.

Сүзгідің әрқайсысы бөлек сүзгілерді мына жолдармен интерпретациялау үшін арналған:

1. интерпретацияланатын критерий қағидаларына сәйкес ақпараттық талдау, мысалы қабылдаушы адресі бойынша онымен қоса ақпарат арналған жіберушіге немесе түсініктеме түріне;

2. интерпретацияланатын қағиданың біреуі негізінде келесі шешімдерді қабылдау.

Сүзгілеудің қағидасын жалғастырушы функциясына жататын қосымша іс-әрекеттерде бере алады, мысалға берілгендерді өңдеу, оқиғаларды тіркеу онымен қоса т.б. соған қатысты сүзгілеу қағидасы орындалуына қатысты шарттарды анықтайды.

Қоланылып отырған талдау критерийлері сүзгілеу жүзеге асырып жатқан OSI моделінің деңгейіне қатысты болады. Жалпы жағдайда желілер арасындағы экран сүзгілеуден өткізіп жатқан пакеттің неғұрлым OSI моделінің деңгейі жоғары болса, соғұрлым ол әрекет ететін қорғаныс деңгейі де жоғары болады [4].

Қорыта келе, желілер арасындағы экран жалғаушы функциясы экрандалатын агент немесе жалғаушы – бағдарлама деп аталатын арнайы бағдарламалық арқылы орындалды. Бұл бағдарламалар қоса ішкі желімен сыртқы желілер арасындағы ретсіз ақпарат алмасуға рұқсат бермейтінін көрсетті. Желілер арасындағы экран жалғаушы – бағдарлама көмегінсіз сүзгілеу функциясын жүзеге асыра алады, бұл жағдайда ол ішкі және сыртқы желі арасында өзара әрекет етеді. Сонымен қатар, жалғаушы-бағдарлама хабарламаларды сүзгілеуден өткізуді жүзеге асыра алмауы да мүмкіндігін айқын көрсетеді.



**Әдебиет:**

1. Асылбек М.А. «Компьютерлік желілерде ақпараттарды қорғау». «G-GLOBAL STUDENT» // тезистер жинағы. – Алматы: Экономика баспасы, 2015. – 356 б.
2. Эрнест Э. Виртуальные частные сети. Версия 2.0 // LAN. – №12. – 2014. – С. 72.
3. Котлерова В.О. Оценка характеристик пропускной способности мульти сервисных пакетных сетей при реализации технологии разделения типов нагрузки // Электросвязь. – 2013. – № 3. – С. 32.
4. Тельманова В.И. Оценка влияния надежности оборудования на качество функционирования систем с потерями и ожиданием // Электросвязь. – 2013. – № 11. – С. 30.
5. Оглтри Т. Практическое применение межсетевых экранов. Введение в защиту. – М.: ДМК Пресс, 2012. – С. 400.

УДК 332.338

**Мусабаев Т.Т.**, доктор технических наук, профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Почетный строитель Казахстана, Заслуженный работник науки Казахстана, Генеральный директор Республиканского государственного предприятия «Республиканский центр государственного градостроительного планирования и кадастра» Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан

**Жамбайбеков Д.К.**, специалист Отдела развития производительных сил Управления территориального планирования РГП «Госградкадастр»

## ПЕРСПЕКТИВЫ КЛАСТЕРНОГО РАЗВИТИЯ В КАЗАХСТАНЕ

*В статье представлены перспективы кластерного развития в Казахстане. Рассмотрен потенциал национальной экономики и основные направления кластерного развития страны. С учетом имеющегося потенциала текущих и перспективных социально-экономических условий определены приоритетные направления формирования экономики кластерного типа и многополярного распределения региональных точек роста на территории страны.*

**Ключевые слова:** кластерное развитие, структурные проблемы экономики, диверсификация национальной экономики, природные ресурсы, конкурентоспособность, инновационное развитие, государственная политика создания национальных кластеров, отрасли промышленности.

*Мақалада Қазақстандағы кластерлік даму перспективалары берілген, сондай-ақ ұлттық экономиканың әлеуеті мен елді кластерлік дамытудың негізгі бағыттары қарастырылған. Ағымдағы және перспективалық әлеуметтік-экономикалық жағдайлардың қолда бар әлеуетін ескере отырып,*

*кластер типіндегі экономиканы қалыптастырудың және ел аумағында өсімнің өңірлік нүктелерін көп полярлы таратудың басым бағыттары айқындалған.*

**Түйін сөздер:** кластерлік даму, экономиканың құрылымдық проблемалары, ұлттық экономиканы әртараптандыру, табиғи ресурстар, бәсекеге қабілеттілік, инновациялық даму, ұлттық кластерлерді құрудың мемлекеттік саясаты, өнеркәсіп салалары.

*The article reports the prospects of cluster development in Kazakhstan. The potential of national economy and main directions of cluster development of country are also described. Taking into account the current and perspective social and economic conditions, it were defined priority directions of formation of the cluster-type economy and multipolar distribution of regional points of growth on the territory of the country.*

**Keywords:** cluster development, structural problems of economy, national economic diversification, natural resources, competitiveness, innovative development, the state policy of creating national clusters, branch of industry.

Основной структурной проблемой экономики Казахстана сегодня остается ее сырьевая направленность и слабая развитость обрабатывающей промышленности. Значительное преобладание в структуре экономики добывающих отраслей обуславливает сырьевую специализацию казахстанского экспорта (до 80%). Это в значительной степени усиливает экономическую зависимость республики от внешних факторов, выраженных сегодня также нестабильностью цен на мировых сырьевых рынках. Для решения проблемы сырьевой зависимости национальной экономики необходима полная переориентация экономической политики и целой стратегии экономического развития страны в сторону создания новых обрабатывающих производств, а также стимулирования ее дальнейшего роста, что в будущем сможет в значительной степени диверсифицировать национальную экономику. Для этого, в первую очередь, необходимо создавать благоприятные условия для предпринимательской деятельности во всех приоритетных отраслях экономики и зарождению новых производств. Это послужит в будущем снижению зависимости экономики от импортной продукции, где в приоритете будет агропромышленный комплекс и обеспечение продовольственной безопасности страны.

На сегодняшний день усиливается проблема нахождения своего места в глобальной экономической системе, на которое Казахстан определенно будет претендовать в будущем. Актуальность успешной интеграции нашей страны в мировую экономику возрастает в связи с вступлением Казахстана в ВТО. Для этого, располагая полной информацией о ресурсных возможностях Казахстана на сегодняшний день, необходимо создать условия для эффективного его использования, приумножая этим самым реальный экономический потенциал страны.

Для повышения конкурентоспособности национальной экономики и эффективного использования имеющегося потенциала промышленности страны наиболее подходящим механизмом является кластерный подход построения структуры экономики. Кластерная политика имеет значительную экспансию в мире, являясь актуальным и сбалансированным механизмом инновационного развития в современном мире. Наличие механизма кластерного подхода при анализе динамики экономического развития региона и прогнозирования предоставляет возможность видеть ситуацию в группе взаимоувязанных предприятий, имеющих отношение к одной или многим отраслям. В том числе кластерный подход направлен на оказание поддержки крупным предприятиям, в перспективе имеющим потенциал выйти на ключевые роли в регионе [11;12].

Повышение конкурентоспособности национальной экономики страны на основе кластерного подхода получило широкое распространение в стратегиях развития большинства стран мира. Это видно по анализу порядка 500 кластерных инициатив, реализованных за последние 10 лет в двадцати странах мира.

В настоящее время «лучшие практики» инновационных кластеров сосредоточены в Соединенных Штатах Америки (США), Европейском союзе (ЕС) и Юго-Восточной Азии. При этом кластеризацией охвачено около 50% экономик ведущих стран мира.

В США в рамках кластеров работает более половины предприятий, а доля ВВП, производимого в них, превысила 60%. В ЕС насчитывается свыше 2 тыс. кластеров, в которых занято 38% его рабочей силы.

Полностью охвачена кластеризацией датская, финская, норвежская и шведская промышленность. Так, Финляндия, чья экономическая политика базируется на кластеризации, начиная с нулевых годов, занимает ведущие места в мировых рейтингах конкурентоспособности. За счет кластеров, отличающихся высокой производительностью, эта страна, располагая всего 0,5% мировых лесных ресурсов, обеспечивает 10% мирового экспорта продукции деревопереработки и 25% – бумаги. На телекоммуникационном рынке она значительное время обеспечивала 30% мирового экспорта оборудования мобильной связи и 40% – мобильных телефонов.

Конкурентоспособность Швеции в целлюлозно-бумажном секторе распространяется на наукоемкое оборудование по деревообработке и производству бумаги, конвейерные линии и некоторые смежные отрасли-потребители (например, производство промышленной и потребительской упаковок).

Дания разработала специфические инновационные технологии для агробизнеса и пищевой промышленности.

Немецкие машиностроители и автомобилестроители выигрывают от наличия в Германии высокоразвитого производства компонентов для этих отраслей. В этой стране также функционируют кластерные структуры в области химии.

В Италии сложились отраслевые комбинации: металлообработка – режущий инструмент; мода – дизайн; кожа – обувь; деревообработка – мебель. На промышленные кластеры Италии приходится 43% численности занятых в отрасли и более 30% объема национального экспорта.

Китаю понадобились почти 15 лет и огромные внешние инвестиции для создания конкурентоспособных кластеров вокруг ориентированных на экспорт предприятий текстильной промышленности, фабрик спорттоваров, одежды, игрушек, посуды и др. В Китае сегодня существует более 60 особых зон-кластеров, в которых находятся около 30 тыс. фирм с численностью сотрудников 3,5 млн человек и уровнем продаж на сумму примерно 200 млрд долл. в год.

Успешно функционируют кластерные структуры (производство продуктов питания, косметики) во Франции.

Активно идет процесс формирования кластеров и в Юго-Восточной Азии, в частности, в Сингапуре (нефтехимия), в Японии (автомобилестроение) и в других странах.

Из вышеуказанных примеров следует понимать целесообразность изначального определения страной своего внутреннего потенциала в конкретных отраслях экономики с последующей государственной политикой ее совершенствования и достижения конкурентоспособности на мировых рынках, нежели считать рациональной политикой затрачивания огромных ресурсов и времени для достижения показателя массового производства отечественной продукции взамен импортной с попыткой охватить все отрасли экономики, без учета ее рентабельности и, соответственно, конкурентоспособности в будущем [10;11].

При этом развитые страны изначально при проведении политики создания кластеров в конкретных отраслях экономики, в первую очередь, решают базовые задачи для ее реализации: создание инфраструктуры для самой промышленности, логистики, доступность дешевых кредитных ресурсов (в том числе для стартапов), налоговых преференций и рынка сбыта на международные рынки с помощью межгосударственных соглашений, либо различных экономических союзов. Но при этом для развития самой промышленности политика направлена на создание условий по налаживанию связи бизнес-структур с НИОКР.

Кластеры играют ведущую роль в формировании политики развития экономики знаний в различных странах и в наибольшей степени – в странах с развитой промышленностью. Эффективное использование кластерных структур позволяет обеспечить реструктуризацию в малоразвитых регионах и придать импульс к росту экономики в отсталых регионах.

Кластерные начинания увенчиваются успехом и в переходной экономике. Во время того, как значительная часть этих стран ставила приоритетом решение значительных макроэкономических, правовых, социальных и политических проблем, в наибольшей степени передовые из них находили воз-

возможность внести в свои программы преобразования экономики для реального и ощутимого благосостояния населения.

В настоящее время ключевыми проблемами развития кластеров в Казахстане являются отсутствие спроса и предложения на инновационную продукцию. Это, в свою очередь, приводит к неразвитости сервисной инфраструктуры, отсутствию инновационных и венчурных предпринимателей, способных конкурировать как на внутренних, так и внешних рынках, несформированности системы генерации и передачи знаний в экономику страны, низкому уровню проникновения открытых инноваций и их использования отечественным бизнесом, слабому научно-техническому потенциалу.

Это ведет к тому, что первоначальной формой импорта технологий остается приобретение технологического и производственного оборудования и комплектующих без приобретения инженерных решений, возрастание соответствующих компетенций. В то же самое время абсолютное большинство предприятий, находящихся в стране, не выходят на высший уровень технологической цепи транснациональных кластеров. Инфраструктурное обеспечение вместе с внедрением новых организационных форм и коммуникаций должно сочетаться с кластерной политикой в стране. Развитие индустриальных кластеров, в основе которых лежит создание цепочек добавленной стоимости в традиционных секторах экономики, будут главными направлениями в кластерной политике. Кластерная политика приведет в действие механизм перехода экономики на новую технологическую платформу, тем самым сформировав отрасли с высоким уровнем производительности, добавленной стоимости и степени передела продукции и услуг.

Проведение кластерной политики в стране в перспективе обеспечит базу инновационной модели развития и новых конкурентных преимуществ в экономике страны, увеличению конкурентоспособности основных и совершенно новых секторов экономики, малого и среднего бизнеса, обеспечению стабильного экономического роста регионов. Многообещающие республиканские кластеры будут размещаться на базе уже существующих и только формирующихся кластеров, которые, в большей степени, используют потенциал природных ресурсов за счет оптимизации и удлинения технологических цепочек, их локализации, развития кооперации.

Научно-исследовательская деятельность должна стать ключевым фактором в развитии кластеров. Этого можно достичь за счет развития вузов нового поколения, инженерного образования, поиска и привлечения талантов, а также скоординированности НИОКР с направлениями кластеров.

Модернизацию университетов необходимо также осуществлять с помощью Государственной программы развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы.

В Казахстане на современном этапе, в условиях мирового кризиса и существенного понижения мировых цен углеводородного сырья, необходимо определить приоритетные направления формирования экономики кластерного типа, где национальная экономика будет иметь потенциал в реальной кон-

курентоспособности на мировом рынке, а также способствовать многополярному распределению региональных точек роста на территории страны [1;2;10;11].

С учетом имеющегося потенциала текущих и перспективных социально-экономических условий наиболее перспективными в настоящее время являются следующие кластеры:

- 1) Пищевая промышленность (Продовольственная безопасность);
- 2) Медицинско-фармацевтический кластер;
- 3) Строительные материалы;
- 4) Машиностроение;
- 5) Текстильная промышленность;
- 6) Транспортно-логистические услуги;
- 7) Металлургия;
- 8) Инновационно-образовательный кластер.

Определение именно этих отраслей как перспективных базируется также на основе потенциала и имеющихся ресурсов в стране (в том числе природных), что дает возможность к формированию своего кластера и дальнейшего развития, а также предельной востребованности общества в тех или иных товарах и услугах.

При этом, формирование перспективных кластеров осуществляется, исходя из потенциала региональной специализации (кластерное деление находит также отражение в проектных предложениях развития производительных сил в рамках Генеральной схемы организации территории Республики Казахстан).[11]

*1) Кластер «Пищевая промышленность»*

Приоритетными направлениями в реализации кластерных проектов по регионам республики будут: зерноперерабатывающий – в Северном регионе (Акмолинская, Костанайская и Северо-Казахстанская области); плодоовощной – в Южном регионе (Алматинская, Жамбылская и Южно-Казахстанская области); молочный – в Костанайской и Алматинской областях [2].

Создание зернового кластера совместно с соседними зерносеющими регионами позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции, обеспечить продовольственными товарами рынки Астаны и соседних областей и расширить интеграционные связи при совершенствовании государственного регулирования участников кластера [2;7].

Молочный кластер в Костанайской области перспективно размещать в Мендыкаринском районе (50-60 км от г. Костанай). В молочный кластер, помимо предприятий данного района, будут входить фермы Федоровского и Карабалыкского районов, численность голов которых не будет превышать 100 единиц. Всего в регионе планируется ввод в действие 21 молочно-товарной фермы. Данный кластер будет образован в рамках программы «Агробизнес-2020» [2;3;4].

Молочный кластер в Алматинской области будет сформирован на базе поставщиков сырья из хозяйств Жамбылского, Илийского, Талгарского и Карасайского районов Алматинской области [2;11].

Необходимо создание заготовительных центров на основе кооперации и объединения сельхозтоваропроизводителей по пяти направлениям: убойный пункт, пункт по сбору цельного молока, овощехранилище, машино-технологическая станция и капельное орошение.

Флодоовощной кластер Алматинской области составят перерабатывающие предприятия Енбекшиказахского и Талгарского районов, где поставщиками продукции будут сельхозпроизводители Енбекшиказахского, Карасайского, Талгарского, Панфиловского и Уйгурского районов области.[2]

Основным направлением Кызылординской области в пищевой промышленности остается развитие рисового кластера. Область, занимая всего 8,3% территории страны, производит около 90% риса в стране. Кроме того, в области необходимо развивать верблюдоводство и производство соответствующей продукции (шерсть, шубат и др.). В целях эффективного развития отрасли животноводства необходимо развитие племенной базы, создание устойчивой кормовой базы, стимулирование процессов формирования современных средне- и крупнотоварных производств в животноводстве.

Жамбылская область имеет значительный потенциал в создании своего пищевого кластера на базе развития производств мясной, молочной, плодово-овощной продукции, а также сахара. Перспективными территориями размещения данного кластера могут быть: город Тараз, Кордайский район (с. Кордай) и Меркенский район (с. Ойтал) [2;9].

## 2) *Медицинско-фармацевтический кластер*

С учетом волатильности курса национальной валюты и зависимости от импортной продукции создание медицинско-фармацевтического кластера становится более актуальным.

Для того чтобы сформировать успешно кластер в сфере здравоохранения, требуется наличие определенных условий, связанных с усилением хозяйственной самостоятельности медицинских организаций, развитием рыночных отношений в смежных секторах – образовании, науке, страховании и пр., появлением у субъектов системы регионального здравоохранения объективной потребности и осознанной необходимости в объединении на принципах кластерного подхода, разработкой методических материалов и указаний по формированию кластеров как в общем плане, так и в сфере здравоохранения, в частности, в области профилактики. Перспективным центром медицинско-фармацевтического кластера станет город Алматы. В данный кластер могут входить Центральная клиническая больница УДП РК, Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы УДП РК, санаторий «Алматы», Центр медицинских технологий и информационных систем [11].

Также на сегодняшний день уже успешно реализуется медицинский кластер в городе Астана. Медицинский кластер города Астаны базируется на шести объектах здравоохранения: Национальный научный центр материн-

ства и детства на 500 коек, Республиканский детский реабилитационный центр на 300 коек, Республиканский диагностический центр на 500 посещений в смену, Научно-исследовательский институт скорой медицинской помощи на 240 коек со станцией скорой помощи, Республиканский научный центр нейрохирургии на 160 коек, Научный центр кардиохирургии на 180 коек, Центр трансплантологии и онкологии [7;11].

Также фармацевтический кластер будет создан в Карагандинской области, где функционируют крупные компании, такие как ТОО «Карагандинский фармацевтический завод» (производство фитопрепаратов), КГКП «Карагандинский областной центр крови» (производство препаратов крови, консервантов крови, солевых растворов), ТОО «Фармация 2010» (производство готовых лекарственных средств и галеновых препаратов).

Имеющийся в области потенциал наукоемкой фармацевтической промышленности предоставляет возможность развития на высоком уровне.

В целом создание и развитие медицинского кластера в стране приведет к новым медицинским прорывам и создаст условия устойчивому развитию здравоохранения [8;13].

### 3) *Кластер «Строительные материалы»*

Целью создания данного кластера является обеспечение отечественными строительными материалами в рамках реализации Программы развития регионов до 2020 года и Дорожная карта занятости-2020.

В рамках данного кластера создана индустриальная зона «Строительные материалы» в г. Астане, где реализуются проекты по производству бетонных, железобетонных изделий и конструкций, функционируют новые предприятия по производству строительных материалов.

В Акмолинской области создание кластера строительных материалов возможно на базе компаний-недропользователей районов, расположенных вблизи г. Астаны и изготовителей строительных материалов. Перспективными направлениями отрасли будут производство цемента, кирпича, строительного песка, строительных материалов с применением глины, облицовочного камня.

Кластер производства строительных материалов Карагандинской области будет располагаться на территориях г. Караганды и г. Балхаш, а также близлежащих административно-территориальных единиц и направлен на получение безклинкерных вяжущих и сухих смесей из металлургических техногенных отходов и их применение в гражданском и дорожном строительстве [2;8].

В Алматинской области реализуются проекты по производству керамзитового кирпича, керамогранитовой и кафельной плиток, минеральной плиты (стекловолокно) для сэндвич-панелей и др.

Жамбылская область имеет значительный потенциал в создании строительного кластера, который может стать одним из основных направлений в устойчивом развитии области. Строительный кластер целесообразно разме-



щать в областном центре, так как основные производственные силы по строительным материалам находятся именно в г. Тараз.

Южно-Казахстанская область располагает значительными месторождениями полезных ископаемых, такими как: бентонитовые глины, вермикулит, тальк, известняк, гранит, мрамор, гипс, кварцевые пески. Это дает основание полноценному развитию строительного кластера в области.

Кызылординская область на базе широко распространенных полезных ископаемых строительного сырья имеет огромный потенциал в создании своего строительного кластера. Так, на базе месторождений кварцевого песка в Аральском районе можно развить стекольную промышленность, в перспективе имеющую потенциал в полном обеспечении потребности страны в листовом стекле. На базе имеющихся месторождений можно также наладить производство труб, кирпича (жженного, керамического), железобетонных изделий, а также расширение производств строительных материалов таких, как гранит, песчаник и камень для памятников.

В реальности достаточно сложно развивать кластер в промышленности строительных материалов в отрыве от остальных элементов строительного комплекса. В этой связи строительный кластер, в целом, должен образовывать связь взаимодействующих между собой строительных, проектных учреждений, предприятий промышленности строительных материалов, а также сопутствующей инфраструктуры.

Созданная ранее в Казахстане производственная база позволяет полностью удовлетворить внутренний спрос по широкому спектру наименований строительных материалов, в частности, по таким товарам, как цемент, изделия из бетона, асбест, арматура, стеновые и теплоизоляционные материалы, гипс, гипсокартон, щебень, песок и др.

Однако низкая загрузка отечественных предприятий сегодня не позволяет удовлетворить потребности строительной отрасли. Это связано с более высокой стоимостью отечественных стройматериалов по сравнению с дешевыми, произведенными в сопредельных странах, в первую очередь, в Китае [2;11].

#### 4) *Кластер «Машиностроение»*

Центром промышленного кластера в сфере машиностроения будет северо-восточной регион страны, а также город Алматы.

Крупными компаниями в данной отрасли являются:

1) в Павлодарской области: АО «Павлодарский машиностроительный завод», АО «Казэнергокабель», ТОО «Казахстанская вагоностроительная компания», ТОО «Проммашкомплект», ТОО «Завод «FormatMachCompany»;

2) в Восточно-Казахстанской области: АО «Азия Авто», АО «Усть-Каменогорский арматурный завод», ТОО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод», АО «Кэмонт», АО «Семей инжиниринг», ТОО «Daewoo Bus Kazakhstan», АО «Семипалатинский машиностроительный завод»;

3) в г. Астана: АО «Локомотив құрастыру зауыты», ТОО «Еврокоптер Казахстан инжиниринг», ТОО «Тұлпар-Тальго»;

4) в Акмолинской области: АО «Степногорский подшипниковый завод», АО «Тыныс», АО «Камаз-инжиниринг»;

5) в Карагандинской области: ТОО «Карагандинский литейно-машиностроительный завод», ТОО «Казцентрэлектропровод», ТОО «Құрылысмет»;

6) в г. Алматы: АО «LG Electronics Алматы Казахстан», АО «Алматинский завод тяжелого машиностроения», ТОО «Завод «Электрокабель», АО «Машиностроительный завод им. С.М. Кирова», АО СП «Белкамит», АО «Мунайаспап», ТОО «Алматинский электромеханический завод».[11]

АО «Павлодарский машиностроительный завод» производит мостовые и козловые краны. В электротехническом машиностроении и приборостроении будет развиваться производство кабельной продукции и электрооборудования. В регионе в перспективе также будет развито и железнодорожное машиностроение. Внутренний спрос на его продукцию формируется основным потребителем грузовых вагонов и локомотивов – АО «НК «Қазақстан Темір Жолы».

Основными факторами, обуславливающими повышение спроса на продукцию железнодорожного машиностроения, являются рост грузооборота и высокий износ парка техники [5].

В Восточно-Казахстанской области успешно развивается машиностроительный комплекс. Крупнейшим предприятием в данной отрасли является АО «Азия Авто» (производство автотранспортных средств, г. Усть-Каменогорск), его доля в общем объеме производства продукции отрасли составляет 53,2%. Для машиностроительного кластера в регионе целесообразно увеличивать доли запчастей и услуг, поставляемых местными предприятиями [6].

Машиностроение является важнейшей отраслью промышленности города Астаны. В отрасли за последние годы создан ряд производств по выпуску готовой продукции с высокой добавленной стоимостью. Создано производство фотоэлектрических модулей на основе казахстанского кремния KAZ PV. Основой для развития отрасли машиностроения в городе станет ускорение локализации производства и содействие выходу на проектную мощность АО «Локомотив құрастыру зауыты» и ТОО «Тұлпар-Тальго», а также расширению рынков сбыта и объемов экспорта [7].

В Акмолинской области развитие железнодорожного и сельскохозяйственного машиностроения будет связано с расширением, модернизацией и дальнейшим развитием существующих предприятий: АО «Степногорский подшипниковый завод», осуществляющего производство подшипников для железнодорожного транспорта, АО «Тыныс» (г. Кокшетау), АО «Камаз-инжиниринг» (г. Кокшетау) и др. Центром отрасли железнодорожного и сельскохозяйственного машиностроения станет г. Кокшетау – сборочное производство зерноуборочных комбайнов и колесных тракторов, а также развитие производств навесной техники на базе предприятий АО «Тыныс» и АО

«Камаз-инжиниринг», на базе ТОО «Комбайновый завод «Вектор» – производство зерновых сеялок и тракторов.

В Карагандинской области необходимо дальнейшее развитие производства машин и оборудования для горнодобывающей промышленности. Развитие машиностроения перспективно в г. Караганде в отрасли производства сельскохозяйственных машин, электрического оборудования, деталей для горношахтных машин, в г. Сарань – производства кабеля и электрического оборудования, в г. Темиртау – производства деталей и оборудования для горнодобывающей промышленности, в г. Шахтинск – производства оборудования и средств малой механизации, в г. Жезказган – производства электродной продукции, деталей и оборудования для горношахтной промышленности.

Дальнейшее развитие кластеров машиностроения предусматривается при реализации инвестиционных проектов по производству телекоммуникационного кабеля для локальных систем LAN (г. Сарань), запасных частей для техники «КазБелАз» (г. Караганда), фильтров для автотранспорта и иной спецтехники (г. Жезказган), роликовых опор и компрессорных установок для горно-шахтного оборудования (г. Сатпаев).

В городе Алматы в машиностроительном комплексе перспективно строительство нескольких предприятий по выпуску инновационной продукции: приборостроение, электротехническое оборудование и изделия (промышленного и бытового назначения), производство деталей и механизмов, электроника [2;8].

##### 5) *Кластер «Текстильная промышленность»*

Текстильная промышленность – одна из основных отраслей экономики, формирующая бюджет во многих странах мира. В Казахстане имеется растущее производство хлопка, который в большом объеме экспортируется.

Сырьевой базой хлопково-текстильной промышленности Казахстана является хлопок. Получаемый в Казахстане хлопок относится к средневолокнистым видам хлопкового волокна. Основной объем производимого хлопка-волокна (более 80%) ориентирован на экспорт. Остальное используется такими текстильными предприятиями, как ТОО «Альянс Казахский Русский Текстиль», АО «Меланж», АО «Ютекс», ТОО «Nimex Textile». Существующие уже швейные компании способны производить различную продукцию как для внутреннего, так и для внешнего рынка. Для этого необходимо привлечение в текстильную отрасль инвестора, обладающего высоким рейтингом в мировой текстильной промышленности, для того чтобы в альянсе с отечественными компаниями обеспечить выпуск отечественной продукции в соответствии с международными стандартами качества и ее выход на мировые рынки.

Основной целью кластера «Текстильная промышленность» будет создание условий для развития текстильной и швейной промышленности, центром которого будет СЭЗ «Оңтүстік».

Указом Президента Республики Казахстан от 6 июля 2005 года № 160 была создана СЭЗ «Оңтүстік», которая является системообразующим компонентом пилотного кластера по производству хлопчатобумажной пряжи и ткани в Южно-Казахстанской области.

По данному кластеру введен в эксплуатацию новый хлопкоперерабатывающий завод мощностью 60 тыс. тонн в год.

При этом необходимо создавать производственные кооперативы по возделыванию хлопчатника. Также необходимо решить проблему импортозамещения целой цепочки, так как текстильная продукция неконкурентоспособна по цене из-за наличия значительных объемов импортируемой контрафактной продукции из Китая и Кыргызстана.

Перспективным направлением является также рассмотрение возможности создания региональных сетей текстильных фабрик в каждой области, ориентирующихся на местный сбыт в рамках самой области.

Также можно было бы рассмотреть возможность привлечения к этой отрасли людей с ограниченными возможностями и создать для них сеть швейных фабрик во всех областных центрах с расчетом производственной мощности только для нужд самой области. Это оказало бы огромное значение в решении проблемы обеспечения занятости самих этих людей в регионах и в их непосильном вкладе в кластерном развитии национальной экономики, что, в свою очередь, продемонстрировало бы уникальную модель взаимовыгодной связи рыночных и социальных отношений. Для этого необходимо содействие местных исполнительных органов в предоставлении помещений с обеспеченной инфраструктурой и обеспечении доступа к ресурсам (в том числе заемным) для приобретения необходимой техники, а также координацию действий общественных объединений людей с ограниченными возможностями.

В данном случае сформированный фонд оплаты труда может быть значительно низким и иметь специфический характер, в котором приоритетность будет как раз в самой занятости и социальной защите людей данной категории.

Для повышения рентабельности необходимо полностью наладить логистику, в первую очередь, между отдаленными регионами, при этом часть (либо полностью) издержек на перевозку сырья и полуфабрикатов временно могло бы взять на себя государство, по крайней мере, до увеличения оборотов и собственного капитала предприятий. Также в начальной стадии можно обеспечить спрос на продукцию за счет государственных заказов спецодежды и т.д. [2;10].

б) *Кластер «Транспортно-логистические услуги»*

Территориально-пространственное развитие в определенной степени зависит от развитой транспортно-логистической инфраструктуры в регионах. Поэтому развитие данной инфраструктуры будет осуществляться в рамках формирования макрорегионов по принципу хабов, что предполагает развитие транспортно-дистрибуционного узла, ориентированного на привлечение ос-

новых грузовых потоков и развитие качества менеджмента и терминальной инфраструктуры в точках роста в региональном разрезе. На концессионной основе ведется строительство новых железнодорожных линий. Реализуются пилотные кластеры «Создание транспортно-логистического центра в городе Алматы» и «Новая Евразийская транспортная инициатива – NELTI». Ведется строительство международного центра приграничного сотрудничества «Хоргос» – транспортно-логистического центра. В городе Алматы на базе контейнерного терминала АО «Астана-Контракт» строится по международным стандартам логистический центр. Также реализуется проект Западная Европа – Западный Китай, соединяющий территорию западного Китая с сопредельными государствами России в западной части страны, через пять областей Казахстана: Алматинскую, Жамбылскую, Южно-Казахстанскую, Кызылординскую, Актюбинскую области, что, в свою очередь, также обеспечит занятость значительной части населения вдоль данного маршрута.

В этой связи Стратегия развития транспортно-логистического комплекса Казахстана связана с решением задачи включения региона в систему евроазиатских транспортных связей. Наше конкурентное преимущество страны – это выгодное географическое положение. В рамках развития системы международных транспортных коридоров по территории республики транспортный узел способен стать одним из основных центров грузопереработки и консолидации транзитных и экспортно-импортных грузопотоков в евроазиатских связях [2;11].

#### *7) Кластер «Металлургия»*

Казахстан обладает коммерческими запасами черных и цветных металлов, 84 видами промышленных минералов, а также энергоносителей. Кластер металлургии представляет собой комплекс предприятий и производств, выстроенных в технологически последовательную цепочку, где кластерообразующие компании производят сырье для других участников кластера – предприятий машиностроения и металлургии. В рамках реализации плана мероприятий данного кластера сформирован координационный совет по реализации плана мероприятий по созданию и развитию пилотного кластера «Металлургия – металлообработка». В состав кластера вошли 42 предприятия по производству металлургической продукции. Создан единый сертификационный центр для анализа продукции, выпускаемой участниками кластера. Определен перечень прорывных проектов для реализации в кластере. В настоящее время ведется работа по размещению проектов индустриальной зоны в г. Темиртау [11].

Восточно-Казахстанская область активно наращивает работу по развитию металлургического кластера, который представляет собой единый производственно-хозяйственный комплекс, имеющий в своем составе подразделения по добыче, обогащению и металлургической переработке. В горно-металлургическом комплексе уже сформировались холдинговые кластеры: цинка, свинца (АО «Казцинк»), титановой губки (АО «Усть-Каменогорский титаново-магниевого комбинат»), в производстве редких и благородных ме-

таллов (АО «Ульбинский металлургический завод»). Создается кластер, интегрирующий добычу золота и выпуск ювелирных изделий. Для дальнейшего формирования металлургического кластера целесообразно проводить исследование связей между различными субъектами и создать вертикальное связующее звено внутри кластера [2;6].

Карагандинская область сегодня имеет огромные возможности для формирования металлургического кластера. Для функционирования кластера черной металлургии будет поставляться уголь с шахт АО «АрселорМиттал Темиртау». Переработка продукции расположится в городах Темиртау и Караганде и будет специализироваться на производстве новых видов сплавов и повышении переделов металлургического производства. Кластер цветной металлургии в области будет размещаться на территории Улытауского района, г. Жезказган, г. Сатпаев и г. Балхаш, основываясь на руде, поставляемой горнодобывающими производствами Жезказганского месторождения (Северный, Южный, Степной, Восточный, Западный и Анненский рудники) (г. Жезказган), обогащенной на Сатпаевской обогатительной фабрике и руде из рудников Конырат, Саяк-I, Саяк-II и участка Тастау рудника Саяк-III.

Основным направлением функционирования кластеров будет синерго-активационное измельчение и обогащение металлосодержащих руд и техногенных минеральных образований [2;8].

Павлодарская область имеет приоритетное направление в развитии кластера черной металлургии в городе Аксу на базе следующих предприятий: Аксуский завод ферросплавов, Аксуская ГРЭС и угольный разрез «Восточный». Перспективным предприятием черной металлургии является также Павлодарский филиал ТОО «Кастинг». В области с целью создания и развития кластера цветной металлургии был запущен АО «Казахстанский электролизный завод» для производства первичного алюминия. В цветной металлургии будет создана индустриальная зона для размещения производств по переработке алюминия. Росту производства будет способствовать реализация инвестиционных проектов по созданию новых производств, модернизации и техническому перевооружению предприятий [2;5].

В Южно-Казахстанской области в перспективе есть потенциал в создании металлургического кластера, так как регион имеет железные и полиметаллические руды. Можно развивать производство металлических изделий, применяемых в строительной индустрии и в других сферах деятельности.

Также в Кызылординской области можно развивать металлургический кластер на базе ванадиевых («Бала-Сауыскандык» в Шиелийском районе) и свинцово-цинковых («Шалкия» в Жанакорганском районе) месторождений, где сосредоточены их основные запасы, который может стать основополагающим для развития других смежных отраслей таких, как производство ванадиевых аккумуляторов для солнечных и ветровых электростанций, жидкокалийных удобрений, крупнотоннажных сорбентов для расслоения почв, ферросплавов, глинозема, строительных материалов, карбида кремния, серобетона [2].

### 8) Кластер «Инновационно-образовательный кластер»

Максимальное использование внутренних и внешних факторов эффективного функционирования рынка образовательных услуг является целью образовательного кластера. Движение в данном направлении позволит максимально использовать инновационные перспективы учебных заведений, в полной мере удовлетворить потребности большинства групп потребителей, максимально эффективно и рационально использовать имеющийся ресурсный потенциал, а также сглаживать некоторые моменты, имеющие влияние на качество предоставляемых образовательных услуг, за счет разумного сочетания кооперации и конкуренции.

Кластеры также используются как инновационная форма интеграции науки и образования для решения сложных педагогических задач, развития и воспитания подрастающего поколения, качественной подготовки профессиональных специалистов и оказания услуг заинтересованным лицам. Последние 20 лет знаменуют собой активное развитие системы образования в Казахстане. Тем не менее, темпы и вектор развития даже самых консервативно-социальных институтов не всегда пропорциональны происходящим изменениям во всевозможных сферах общества, таких как, например, экономика или политика. Для этого требуются повседневные корректировки в образовательной системе, что будет вынуждать образовательные институты развивать и пересматривать свою деятельность пропорционально изменениям в жизни общества.

«Назарбаев Университет», а также «Парк инновационных технологий» будут формироваться как инновационные кластера, которые будут определять формирование фундаментальной и прикладной науки, а также будут решать задачи по трансферу передовых технологий и внедрению результатов исследований.

Механизм и создание данных инновационных кластеров определены в Концепции национальных кластеров.

Целью инновационных кластеров станет создание новых конкурентных преимуществ страны в мировом пространстве на базе созданных наукоемких производств и секторов экономики, новых технологических компетенций, обеспечение инновационного прорыва.

В границах инновационных кластеров будут созданы научные центры в сфере медицины, геологии, композитных материалов, энергосберегающих и строительных технологий, «3D-принтинга». Принцип тройной спирали кластерной политики будет фундаментальным принципом формирования научных центров развития кооперации между организациями образования, производства и науки.

Для решения всех этих задач необходимо создание именно благоприятных условий для успешного взаимодействия государства, бизнеса, науки и образования на основе использования эффективных инструментов инновационного развития, среди которых немаловажную роль играет кластерный подход [10;11].

Также для реализации всего потенциала кластерного подхода развития национальной экономики необходимо максимальное применение налоговых, таможенных льгот и других преференций для приоритетно размещенных предприятий с определенными отраслевыми направлениями.

При этом в рамках государственных программ необходимо и впредь соблюдать четкое ранжирование приоритетности отраслей, где целесообразным будет создание специальных экономических и индустриальных зон для определенных отраслей промышленности, имеющих потенциал роста и возможность создания кластера, а также создание общих благоприятных условий для введения предпринимательской деятельности во всех отраслях экономики.

Также необходимо учитывать то, что для развития в целом предпринимательской деятельности вне специальных экономических и индустриальных зон необходимо максимальное послабление налоговой нагрузки, которое со временем даст импульс и реальную возможность для получения мультипликативного эффекта в своей деятельности. Так, предприниматели в различной сфере получают возможность повышать рентабельность своей деятельности и за счет этого создавать дополнительные точки роста своего бизнеса, что также влечет за собой создание дополнительных рабочих мест и снижение социальной напряженности в критический период отечественной экономики.

Для формирования и устойчивого развития кластеров в республике необходимы следующие меры:

1) Развитие инноваций и технологий, а также обеспечение связи предпринимательской деятельности с научно-исследовательской работой:

- через создание специализированных конструкторских бюро;
- через создание технологических площадок для разработки новых продуктов, совершенствование существующих на предприятиях кластера технологий и адаптация лучших мировых технологий к условиям действующих предприятий;

- благодаря обеспечению разработки совместных проектов по НИОКР участниками кластера (с вовлечением НИИ, образовательных учреждений и предприятий);

- через мотивирование исследовательской деятельности путем предоставления инновационных грантов, в том числе на промышленные исследования;

2) Обеспечение условий предоставления инновационных грантов, в том числе на промышленные исследовательские работы;

3) Создание условий в регионах для доступа к существующей энергетической, телекоммуникационной, коммунальной и транспортной инфраструктуре, в том числе через создание специальных экономических и индустриальных зон, технопарков, конструкторских бюро, бизнес-инкубаторов и других объектов предпринимательства;

4) Поддержка и развитие кооперации и сотрудничества участников кластера;



5) Создание единой базы поставщиков и информационной платформы для коллективного закупа сырья и комплектующих компаниями кластера, исследовательских организаций и партнеров [2;11].

**Литература:**

1. *Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2013 года № 1434 «Об утверждении Основных положений Генеральной схемы территории Республики Казахстан».*
2. *Приказ Министра регионального развития Республики Казахстан от 31 декабря 2013 года №403/ОД «Об утверждении Генеральной схемы организации территории Республики Казахстан».*
3. *Решение сессии областного маслихата от 13 декабря 2013 года №23/3 «Об утверждении Программы развития Северо-Казахстанской области на 2011-2015 годы».*
4. *Решение маслихата от 12 января 2011 года № 368 «Об утверждении Программы развития Костанайской области на 2011-2015 годы».*
5. *Решение сессии Павлодарского областного маслихата (XXX (внеочередная) сессия, IV созыв) от 29 декабря 2010 года № 330/30 «Об утверждении Программы развития Павлодарской области на 2011-2015 годы».*
6. *Решение XXVI Сессии Восточно-Казахстанского областного маслихата от 24 декабря 2010 года № 26/315-IV «Об утверждении Программы развития Восточно-Казахстанской области на 2011-2015 годы».*
7. *Решение маслихата города Астаны от 29 декабря 2010 года №421/55-IV «Об утверждении Программы развития города Астаны на 2011-2015 годы».*
8. *Постановление акимата Карагандинской области от 30 сентября 2013 года «Об утверждении Прогноза социально-экономического развития Карагандинской области на 2014-2018 годы».*
9. *Указ Президента РК от 25 августа 2015 года № 73 «Об утверждении Прогнозной схемы территориально-пространственного развития Республики Казахстан до 2020 года».*
10. *Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 октября 2013 года № 1092 «Об утверждении Концепции формирования перспективных национальных кластеров РК до 2020 года».*
11. *Указ Президента Республики Казахстан от 1 августа 2014 года №874 «Об утверждении ГПНИИР РК на 2015-2019 годы».*
12. *Торгаев М. Экономическая ситуация в Казахстане и перспективы развития (содержание доклада).*
13. *Решение сессии Карагандинского городского маслихата от 23 декабря 2010 года № 439 «Об утверждении Программы развития города Караганды на 2011-2015 годы».*

## 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



## ҚазБСҚА ХАБАРШЫСЫ 2(60) 2016

Ғылыми журнал  
2001 жылдан шыға бастады.  
Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркеліп,  
2000 жылдың 14 тамызында №1438-Ж куәлігі берілген.

## ВЕСТНИК КазГАСА 2(60) 2016

Научный журнал  
Издается с 2001 г.  
Зарегистрирован Министерством информации и общественного согласия  
Республики Казахстан. Свидетельство №1438-Ж от 14 августа 2000 г.

---

Редактор – *Есимханова А.Е.*

Материалды компьютерде беттеген –  
Верстка оригинал-макета  
*Есимханова А.Е.*

Басылымды Riso-да беттеп шығарған – Печать на Riso  
*Рахымсеит Б.Р.*

---

Басуға 05.07.2016 ж. қол қойылды.  
Форматы 70x100/16. Офсет қағазы.  
Есептік баспа табағы 25.0. Шартты баспа табағы 24.6.  
Таралымы 250 дана. Тапсырыс № 114.  
Бағасы келісім бойынша.

Подписано 05.07.2016 г. в печать.  
Формат 70x100/16. Бумага офсетная.  
Уч.-изд. л. 25.0. Усл. печ. л. 24.6.  
Заказ № 114. Тираж 250 экз.  
Цена договорная.

---

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясы, 2015  
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28  
Издательский дом «Строительство и Архитектура» басылып шықты  
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28

Казахская головная архитектурно-строительная академия, 2015  
050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28  
Отпечатано в Издательском доме «Строительство и Архитектура»  
050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28  
Тел. 8 (727) 309 61 62  
kazgasa@mail.ru, nauka\_kazgasa@mail.ru