

ISSN 1680-080X

Қазақ бас
сәулет-құрылыс
академиясы



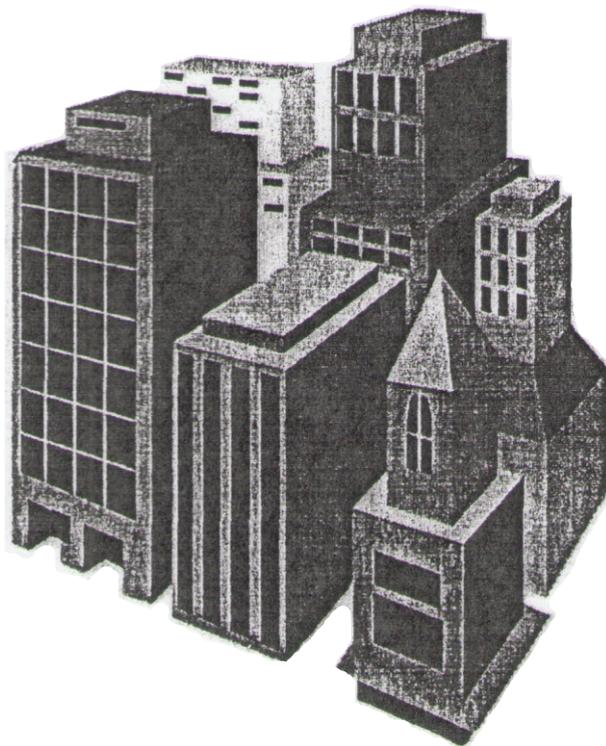
Казахская головная
архитектурно-строительная
академия

ХАБАРШЫ

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ВЕСТНИК

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



1(67)

АЛМАТЫ 2018

ISSN 1680-080X

Регистрационный №1438-Ж
Основан в 2001 году

№1 (67) 2018
Выходит 4 раза в год

Ғылыми журнал

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының
ХАБАРШЫСЫ



В Е С Т Н И К

Казахской головной архитектурно-строительной академии

Научный журнал



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

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

Редакция алқасы – Редакционный совет

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

Члены редакционного совета:

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

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

Байтенов Э.М. Новые данные о древнем культурном наследии в верхнем Прииртышье	5
Батъкаева А., Есенов Х. И. Особенности архитектурной организации жилой среды в зарубежной проектной практике	26
Богданович С.Н., Курасова Л.А., Снитко И. Архитектурные реалии. Погружение в скетч	32
Глаудинова М.Б., Кабилова Р.Х. Градостроительство тюркского мира: философия синтеза	37
Исабаев Г. А. Предпосылки зарождения движения «Новый урбанизм»	44
Калшабекова Г.Б., Садвокасова Г.К. Анализ исторических предпосылок формирования первых пешеходных пространств	50
Коротеева Т. Ю. Дизайн интерьера однокомнатных квартир в новых жилых домах Алматы как фактор повышения их востребованности	55
Новикова Г.А. Современный выставочный павильон – инновации в проектировании и строительстве	60
Самарханов Т.А., Глаудинов Б.А. Состояние спортивно-оздоровительных объектов в городе Алматы	65
Самойлов К.И. Специфика древнейших геоглифов Казахстана	69
Хоровецкая Е.М., Оралбай А.Е. Современные направления в проектировании малоэтажных жилых домов	75
Ямщиков Р.А., Есенов Х.И. К вопросу о генезисе архитектурных ордеров	79

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

Агатаев А.М. Практика применения BIM в жилом строительстве и проектировании	85
Аманбаев Е.Н., Алимбаев Б.А., Манапбаев Б.Ж. Влияние расположения в плоскости стальных трубных конструкции гидротехнических сооружений на скорость развития коррозии	99
Аманханова А.А., Есенберлина Д.И. Методы снижения сейсмических нагрузок на здания	104
Brzhanov R.T. The calculation of the cooling time of concrete	107
Гасан Даббаг Асадуллахи Пур Ибрагим Исследование поведения бетонной стены-диафрагмы в высотных стальных зданиях	114
Жаникулов Н.Н., Таймасов Б.Т., Джанмулдаева Ж.К., Борисов И.Н. Көмір өңдеу қалдықтарын портландцемент және қабырғалық керамика алу технологияларында жарамдылығын зерттеу	130
Жумагулов Е.Б., Бесимбаев Е.Т. Устойчивость многоэтажных зданий в зависимости от вида его заполнения	136
Колесникова И.В., Канбабина А.Ж. Проблемы проектирования состава самоуплотняющегося бетона	140
Молдамуратов Ж.Н., Асылбеков А.Ш., Бапанова Ж. Повышение эффективности строительства и поддержания каналов гидромелиоративных систем в рабочем состоянии земснарядами	147
Седловский Н. А., Дубинин А. А. Инновационное модульное строительство	153

Седловский Н. А., Дубинин А. А. Современный полимербетон	157
Сенников М.Н., Молдамуратов Ж.Н., Асылбеков А.Ш., Бапанова Ж. Автоматизация процесса папильонирования землесосных снарядов при формировании канала криволинейной формы поперечного сечения.....	163
Storozhenko L.I., Gasii G.M., Gasii D.M. Development methodology of the new space combined designs for building construction.....	168
Хомяков В.А., Эбденбай С.Б. Анализ устойчивости многоэтажного здания на сейсмические воздействия	173

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЯ

Джунусов Т.Г., Юсупов Ж. Применение автоматизации для повышения энергоэффективности системы вентиляции.....	179
Кенесбаева А., Земцова А.В. Геодинамическое моделирование с помощью ГИС технологий	183
Макашев Е.Б., Алдабергенова Г.Б., Марденов А.У. Напольное водяное отопление. Современная система обогрева зданий и помещений	186
Өмірбай Р.С., Төкенова Қ.Т., Батесова Ф.К. Каспий теңізінің мұнай төгілуімен ластануын зерттеуде географиялық ақпараттық жүйе технологиясы.....	193
Өмірбай Р.С., Төкенова Қ.Т., Қалдыбаева С.Т. Психологическая устойчивость производственного персонала на уровень производственного травматизма.....	198
Өмірбай Р.С., Тұрғымбаева Қ.Қ., Қайратбек К. Стандарт РК «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья» и аттестация рабочих мест.....	203
Tazhigulova V.K., Zhumagulova R.E., Konisov Zh. A. Measures to reduce risk of radon toxicity in the construction of buildings and structures	208

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. ЭКОНОМИКА

Алдажаров К.С., Батырхан С.К. Виртуалдандыру платформаларының қауіпсіздігіне өзекті қатерлерді талдау	215
Ақаев С. Көпмағыналылық: табиғаты мен себептері	220
Байспай Г.Б., Умбеткулова К.М., Кантаева М.Н. Жаппай ашық түрдегі онлайн курс (МООС) – жоғары білім беруді дамытудағы жаңа бағыт.....	230
Буганова С.Н. Экспериментальная оценка напряженного состояния зоны вмятины стенки цилиндрического резервуара.....	236
N. Dausheyeva, N. Duisenov Designing a switching network of data transmission	241
Жексембинова А.Б. Packet Tracer бағдарламалық қамтамасыз ету мүмкіндіктері.....	247
Карбышева А.С., Даурбекова С.Ж. Реализация стратегии индустриально-инновационного развития РК на 2015-2019 годы	251
Курманкожаева А.А., Буганова С.Н., Аймагамбетова З.Т. Формирование статистических совокупностей по фактическим значениям структурно-механических показателей залежей	256
Неверова Е.Г. Использование языка R для анализа высказываний пользователей на примере социальной сети Twitter	263

УДК 72.031(574)

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

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ДРЕВНЕМ КУЛЬТУРНОМ НАСЛЕДИИ
В ВЕРХНЕМ ПРИИРТЫШЬЕ***

Дана общая характеристика вновь открытым памятникам в виде древних рисунков, геометрических знаков, каменных верениц, рассматриваются некоторые реликтовые элементы в казахских мавзолеях.

Ключевые слова: *палеолит, эпоха бронзы, «дорога духов», антропоморф, каменное изваяние.*

Ежелгі сызбалар, геометриялық белгілер, тас сызықтары, қазақ кесенелеріндегі кейбір реликтік элементтер түріндегі жаңадан ашылған ескерткіштердің жалпы сипаттамасы қарастырылады.

Түйін сөздер: *палеолит, қола дәуірі, «рухтік жол», антропоморф, тас мүсін.*

General characteristics is given to monuments, newly discovered on the area of the upper reaches of the Irtysh river which appeared to be ancient drawings, geometrical signs, stone lines. Also some relic elements of Kasakh mausoleums are examined & analyzed.

Keywords: *Paleolithic, Bronze Age, «the way of spirits», anthropomorphic, stone statue.*

Памятники различных эпох Восточного Казахстана являются четкими маркерами породивших их традиционных представлений, благодаря чему выстраивается их «стратиграфия» вплоть до начала XX века. Так, весьма древними проявлениями изобразительной деятельности, относящимися возможно к эпохе камня или ранней бронзе, выглядят резы и насечки в карстовом гроте Кыркунгур, там же был обнаружен рисунок, по-видимому, также весьма древний и другие знаки. Большой интерес представляет «зооморфный» валун, находящийся на курганном некрополе, на нем нанесены рисунки животных, лучников, а также различные геометрические знаки – аналоги датируются исследователями от мезолита до эпохи ранних кочевников. Среди обследованных петроглифов особо выделяется сцена в западных отрогах Тарбагатай с характерной для эпохи развитой бронзы стилистикой, включающая антропоморфные и геометрические мотивы. Какие-то представления о посмертном существовании заложены в комплексе в виде курганов, соединяющихся со скалой с петроглифами, своего рода аллеей, образованной

двумя каменными выкладками. Весьма интересен и самый поздний пласт традиционной культуры в виде памятников казахского мемориального зодчества, но сохранивший следы реликтовых представлений. Грот Кыркунгур назван так от целого ряда карстовых углублений в известняковой гряде, расположенной на правом берегу р. Чаган (окраина пос. Бестамак, Абайский р-н, ВКО). Основная «цепочка» из четырех, связанных между собой, гротов находится в пределах трех десятков метров над уровнем реки и ориентирована на западный сектор, слева от них и несколько выше находится еще один крупный грот, а также некоторое количество небольших углублений с обеих сторон от этих основных гротов (рис. 1). Из гротов раскрывается изумительный вид на речную долину, а прилегающая равнина просматривается на десятки километров. Благодаря красивому и необычному ландшафту, гроты и прилегающее к ним пространство на протяжении множества поколений неизменно привлекали внимание и даже были сакральным местом – на террасе левого берега, напротив гротов раскинулся обширный разновременный некрополь, доминирующим сооружением которого является курган «с усами», гряды которого раскрыты на восток, в сторону гротов, но с некоторым смещением к югу.

Благодаря хорошей доступности и господствующему положению на местности гроты могли использоваться на протяжении многих тысяч лет, так что камни на подступах к ним и внутри (мраморизованный известняк) в некоторых местах отполированы до блеска. Крайний с северной стороны «цепочки» (левый со стороны долины) грот выделяется среди остальных наибольшим количеством резов, расположенных на слагающих его поверхностях, преимущественно в нижней части. Резы чаще всего одиночные или образующие параллельные ряды, но есть и пересекающиеся так, что образуют косые и «прямые» кресты, V-, Λ-образные фигуры и т. д. Впрочем, они больше производят впечатление хаотичности, нежели желания изобразить какие-то устойчивые фигуры, подобные мезолитическим или даже более поздним «решеткам» в гротах Каменной Могилы в Приазовье [3, с. 135 и др.], в Каратюбе (Хорезм) [29, 1947, с. 38-42], около хутора Скельновского (долина р. Дон) [10] или в Фонтебло (Франция) [32, fig.15], поэтому типологически выглядят более архаичными. Из казахстанских аналогов можно привести грот Толеубулак близ г. Актобе, а из более далеких параллелей – большое количество восточно- и западноевропейских, уходящих в глубины палеолита – гравировки в пещерах и пещерных навесах в Мгвимеви (Грузия), Рипаро-ди-За-Миник (Сицилия) и мн. другие, некоторые из них, так называемые «веретенообразные», то есть, когда линия широкая и глубокая в центральной части сужается и становится более мелкой по направлению к концам, характерные, в частности, для так называемого испанского Леванта и Кантабрии, как напр., в Монте Бучьера (рис. 2), практически неотличимы от гравировок в Кыркунгур (рис. 3).

На одном из скальных выступов этого грота (ширина – 1,08 м, высота – 0,73 м, ориентация на восток с отклонением к северу на 8°, наклон 46°),

находящегося с северной стороны, на уровне современного пола, на патинированной корке коричневатого цвета находится рисунок (рис. 4). Он очень схематичен, прочерчен прямыми линиями, подобными резам на соседних поверхностях, но более узкими – преимущественно, от одного до трех миллиметров. Композиция включает двух животных, изображенных в профиль, которые расположены одно за другим и обращены в левую сторону, схематичность проявляется в том, что все части тела показаны в виде одной линии за исключением треугольного плечевого сустава и крупа. Прочтение рисунка осложняется надписью масляной краской, но линии частично видны и под этим слоем. У животного, находящегося слева (первое), прослеживается корпус, передняя и задняя конечности, хвост и круто поднимающаяся затылочная часть, при этом темя не прорисовано, но находящаяся впереди вертикальная линия позволяет видеть в ней лобовую часть, а ее продолжение до уровня низа конечностей напоминает хобот и животное в целом – слона. Несмотря на характерную анатомическую особенность мамонтов в виде округлой головы, резко переходящей в затылочную выемку, что особенно подчеркивалось палеолитическими художниками, в европейском искусстве известны изображения мамонтов без прорисовки головы, но с хоботом – гравировка на стене в гроте Кавэй а Куз (Дордонь, Франция) [2, с. 75], рудиментарный контур красной линией в гроте Фон-де-Гом [там же, с. 79], на наш взгляд, там изображен не «огромный хобот», а внутренний абрис передней конечности с примыкающим участком груди и внешняя линия хобота, известна также гравюра мамонта вообще без передней части, «хотя площадь плитки позволяла нарисовать целую фигуру» (Геннерсдорф, Германия) [там же, с. 49] и др. Интересно, что среди ацефальных фигурок, мамонта нет [1, 2002, с. 108].

Второе животное еще более схематично – корпус, шея и голова обозначены одной прямой линией, конечности, кажется, также две, но это можно будет определить только после снятия краски, хвост выражен в большей степени, чем у первого животного. Необходимо отметить и еще некоторые особенности рисунка – верхняя часть головы «слона» хоть и не прочерчена, но там имеется красная прожилка в структуре камня, как бы соединяющая верхние части затылка и лба, такие же красные прожилки, продолжающие линию передней конечности в направлении спины, замыкают вышеупомянутый треугольный абрис (плечевой сустав), у второго животного аналогичный треугольник прорисован четко. Вероятно, общим в изображении обоих животных является изображение крупа, также треугольного, он образован линией спины и линией над ней, примыкающей к хвосту, такое решение хорошо прослеживается у второго животного, хвост которого в основании даже как бы приподнят, как это бывает у бегущих травоядных животных в момент их возбуждения (такие примеры встречаются и в палеолитических рисунках). Важным элементом композиции являются четыре твердо прочерченных прямых отрезка, три из них почти вертикальные, а один, горизонтальный. Отрезки по всей вероятности попарно связаны с каждым из животных – горизон-

тальный отрезок расположен за «слоном» на уровне средней части задней конечности, выше расположен вертикальный отрезок. Третий отрезок пересекается с корпусом второго животного, чем немного напоминает всадника, а четвертый – прочерчен ниже передней конечности. При всей статичности, рисунку нельзя отказать в эмоциональности, это сказалось в толщине линий – наиболее четко прочерчены рассмотренные выше четыре отрезка, а также задние конечности обоих животных, как, видимо, самые привлекательные мясистые части тела.

Комплексное изучение этой сцены – дело будущего, заметим лишь, что «стилистика» (техника) рисунка в целом соответствует общему контексту из хаотично расположенных резов и насечек, а специально выделенные задние конечности животных и вертикальные отрезки («копья»), особенно первый, имеют признаки «веретенообразной» гравировки известной еще с палеолита (но, встречающейся и в ранней бронзе). Это обстоятельство должно предостеречь от поспешного отнесения сцены к этнографической современности – такие рисунки по понятным причинам (как начальная стадия) часто имеют общие черты с самыми древними результатами изобразительной деятельности. Кроме того, отсутствие деталей (за исключением хвоста) и кривых линий, что не типично для профанных рисунков, также, на наш взгляд, не позволяет отнести сцену из грота Кыркунгур к последним. Даже потенциально криволинейный контур – участок перехода спины в круп и далее в хвост, особенно у второго животного, выполнен прямыми отрезками, что напоминает раннеориньякский схематичный рисунок «быка» из Хорнос де ла Пенья [26, рис. 85, I,1, с. 122], но еще более сближается по технике нанесения дуг прямыми отрезками с так называемым артефактом из Кунейра в Леванте, датируемым 54000 л.н., во времена совместного проживания в тех районах неандертальцев и человека современного физического типа [33, р. 357].

Примечательно расположение плоскости с рисунком, она занимает удобное для рисования место в «иконостасе» грота с многочисленными насечками и вместе с тем на ней не прослеживается сколько-нибудь значимых дополнительных изображений (палимпсест), в том числе и насечек. Это может свидетельствовать, во-первых, о том, что рисунок появился достаточно рано, поскольку занял «свято место», возможно, примерно в одно время с окружающими его насечками (по всей вероятности, пополнявшимися какое-то время), а, во-вторых, отсутствие на этой плоскости других рисунков говорит о его значимости. Из-за предельной схематичности нельзя достоверно определить изображенных животных, если же первое животное определится как слон (мамонт), в пользу чего как будто бы говорит и круто поднимающаяся затылочная часть, а также «хобот», то это выведет рисунок в разряд уникальных, во-первых, по датировке (плейстоцен и как минимум, верхний палеолит) и, во-вторых, как первое столь раннее изображение в среднеазиатско-казахстанско-алтайском регионе. От датировки рисунка в некоторой степени зависят и «кандидаты» на второе животное, но в любом случае это могла

быть лошадь, несмотря даже на гипертрофировано длинную шею, что можно отнести на счет условности изображения. В случае же плейстоценовой даты, круг животных значительно расширяется, так как длина «шей» могла объясняться включением туда помимо головы еще и рогов (или рога). Это, по крайней мере, мог быть тур и даже «сибирский единорог» эласмотерий, костные остатки которого выявлены в смежном районе Прииртышья в верхнеплейстоценовом слое, а также (наряду с костями лошади, мамонта, шерстистого носорога) на стоянке Батпак 7 в Центральном Казахстане [27, с. 114]. Кстати, эласмотерий самый стройный и длинноногий из всех носорогов, к тому же при высоте в холке до 2,5 метров он имел низкий круп [31, с. 103-104], что, собственно, и отражено в рисунке, при всей его схематичности. Кроме того, в отличие от «настоящих» носорогов рог у него, как считают исследователи, находился в верхней части головы, может быть поэтому, во время бега, при опущенной голове и направленном вперед роге, спина, голова, шея и рог могли быть обозначены одной длинной линией.

Увидеть в рассматриваемом рисунке слона (мамонта) в «безмолвном» в этом отношении регионе, на первый взгляд, по меньшей мере, курьезно и если приведенный рисунок достаточно спорный как по датировке, так и по интерпретации, то каменная «скульптура»**, найденная на перевале Бурхат в северо-восточных окрестностях оз. Маркаколь, почти не вызывает сомнений в том, что это – древнее изваяние мамонта. Прослеживается характерный профильный силуэт этого животного с намеченным выступающим затылком и скошенным закругляющимся крупом (благодаря естественной форме камня), на правом боку находятся глубокие вертикальные и горизонтальные насечки, П-образным контуром намечены живот и внутренний абрис конечностей, возможно, не без использования естественных трещин и углублений (рис. 5). Этому изваянию и вышеприведенному рисунку в гроте необходимо посвятить специальное исследование.

На фоне большей частью хаотичных насечек в гроте Кыркунгур выделяется организованный знаковый ряд, напоминающий надпись (рис. 6), он находится на горизонтальной поверхности скального выступа в южной части «цепочки» гротов.*** Кроме того, знаки этой «надписи» по сравнению с большинством «размашистых» насечек и даже рассмотренного выше рисунка, тонко прочерчены; это кресты, V-, Λ-образные фигуры, треугольник, одиночные и парные прямые отрезки, то есть, все те знаки, которые могут быть определены и в гроте с рисунком, но более организованные друг относительно друга (по крайней мере, четко выделяется одна строчка) и они гораздо мельче – до трех сантиметров. Знаки «надписи», безусловно, связаны с насечками грота, но не ясно, происходило ли это в рамках одной культурной традиции, в результате преемственности или подражания. «Надпись» напоминает пиктограммы, которые выявил С.П. Толстов в упоминавшемся уже Кара-тюбе, вплоть до абсолютного сходства некоторых знаков [29, с. 41], чем

мог бы воспользоваться этот ученый для подтверждения разделяемой им гипотезы о связях южных культур с урало-алтайскими.

Некоторые простые знаки Каменной Могилы, которые, ссылаясь на исследования О.Н. Бадера, С.П. Толстов приводил как аналоги пиктограммам Кара тюбе, также имеют сходство и со знаками нашей «надписи», то же можно сказать и о некоторых знаках грота около хутора Скельновский [10].

Поверхность камня с «надписью» рельефна, причем сама эта строчка и еще как минимум четыре знака находятся на возвышении, а другое скопление (по-видимому, пять знаков) расположено ниже по «склону» камня и отделяется от строчки относительно параллельным ей углублением с наметившейся трещиной. Все это напоминает макет существующего ландшафта, где «надпись», это – цепочка гротов, трещина – русло р. Шаган, нижняя группа знаков – место некрополя на террасе левого берега. В Восточном Казахстане известны случаи, когда в петроглифах изображалась топография местности (может быть, мифологической), особенно дороги, реки. Так, «дорожные карты» на больших каменных плоскостях нами выявлены на вершине Акберлы (Западный Тарбагатай), судя по стилистике и контексту, нижней датой этих изображений является эпоха бронзы, но «карты» местности, видимо изображались и гораздо раньше, как например, это предполагается для межиричской верхнепалеолитической стоянки [20, с.137; 21, с.212] с изображением четырех жилищ в один ряд, что в какой-то мере имеет сходство с рассматриваемой строчкой знаков. Насечки и изображения в гроте Кыркунгур не исчерпываются рассмотренными выше, некоторые из них как будто бы складываются в зооморфные образы, в том числе и с использованием трещин (рис. 7), внутри этого контура прямые насечки сочетаются со знаком, напоминающим палеолитические изображения вульвы. Особый интерес вызывают устойчивые сочетания, например, два параллельных коротких отрезка, все это требует пристального внимания. Если приведенные выше гравировки можно отнести к чрезвычайно редким, то петроглифы эпохи бронзы рассматриваемого района, датируемые, в основной массе II тыс. до н.э., являются своего рода «визитной карточкой» наскального искусства Восточного Казахстана. В июле 2017 г. в западной части Тарбагатая (местность Керегетас, в 8 км к северу от пос. Таскескен) нами выявлено еще несколько петроглифов, самые ранние из них могут относиться к эпохе бронзы, а часть к I тыс. до н.э. Наиболее крупный петроглиф (1,91 x 1,36 метра) находится на скальной плоскости, ориентированной на юго-восток (отклонение от этого направления к югу на 10°) с наклоном в 12° (от вертикали) и включает несколько разновременных изображений (рис. 8), нанесенных шлифовкой, выбивкой, а также тонкими линиями. В верхней части полотна находятся два антропоморфных персонажа и жеребец у коновязи с разветвленной верхней частью, ниже – солярный знак, колесницы, всадники, хищные животные и козлы в различных позах, в том числе и с канонически поджатыми ногами. Имеется также два вертикально расположенных зигзага, верхний, более короткий и

другой, находящийся в правой нижней половине композиции (длина – 0,78 метра), в самом внизу слева находится аморфная фигура, состоящая из двух частей, а справа какое-то фантастическое животное. Таким образом, плоскость включает несколько разнохарактерных и разновременных сцен. Среди них, возможно, мифологической повествовательностью выделяется сцена с жеребцом около «древа»-коновязи, к которой он привязан и двумя антропоморфами – находящийся перед конем склонился перед ним, второй расположенный ниже, имеет «птичью» природу благодаря клювовидной голове и согнутым под прямым углом рукам, похожим на крылья. Зигзаг, начинающийся от гениталий жеребца, задевает первого антропоморфа, затем круто устремляется вниз мимо второго. В этой сцене, возможно, запечатлено жертвоприношение (ср. ашвамедха, ашваттха) и мотив передачи сексуальной энергии от «высокопородного коня» к антропоморфу. Аналогичный мотив угадывается и ниже, в изображении «человечка» под козлом с обозначенным фаллосом, аналогичная сцена («человечек» под быком) выявлена нами в районе перевала Хабарасу (хр. Тарбагатай). Второй вертикально расположенный зигзаг еще более загадочен, поскольку, скорее всего, он имел обособленное положение – расположенные рядом с ним фигуры, судя по стилистике и меньшему загару, более поздние и относятся к ранним кочевникам. Этот зигзаг расположен параллельно правой границе скальной плоскости, практически на ее краю, создается впечатление, что он мог быть неким символическим барьером («водный», «горный» и т. д.) между ранним пластом изображений на этой писанице, относящемся к эпохе бронзы (колесницы, животные и т. д.) и глубокой трещиной, тем более что примерно с верхнего края зигзага, осколки камней до сих пор еще из нее не выпали. Зигзаг – это древнейший орнаментальный мотив, он был характерен и для андроновской культурно-исторической общности, где воспроизводился как в чистом виде, так и в составе геометрического орнамента (заштрихованные треугольники, ромбы, зубчики и т. д.). Известно, что зигзаг характерен для бронзовых изделий, для керамики, но в петроглифах он встречается значительно реже, как например, заполнение контура лошадей в местности Шимайлы также в западном Тарбагатае и тоже связан с изображением лошади (ср. связь образа лошади и этого орнаментального мотива в коллекции сейминско-турбинских бронз из Прииртышья [17, с. 58-71]). Кстати, антропоморфные персонажи и животные в петроглифах эпохи бронзы довольно часто изображены с согнутыми коленями, что, видимо, стилистически родственно зигзагу. На скальном полотне имеется также много различных деталей в различных техниках, так, в верхней части над упомянутым жеребцом, тонко процарапаны какие-то антропоморфные фигурки, судя по состоянию патины более поздние. Интересны, на наш взгляд, выполненные в таких же линиях геометрические построения. Таким образом, на этой скальной плоскости «спрессованы» представления, бытовавшие у местных племен на протяжении более тысячи лет.

В долине правого берега Черного Иртыша в 43 км к юго-западу от пос. Теректы (Курчумский р-н) нами обнаружен гранитный валун светло-серого цвета с выбитыми на нем геометрическими знаками (рис. 9), рисунками животных и антропоморфных персонажей, он находился на курганном поле на берегу узкой промоины, около метра глубиной, вместе с тремя другими камнями, один из них белый кварц.*** Камень примечателен не только рисунками, но и необычной формой - этот окатанный валун (длина – 1,43, высота – 0,90, ширина – 0,70 метра) напоминает животное – четко выделяется линия хребта, мощная «головогрудь» и полого скругляющийся «круп».

Рисунки на правом «боку» (рис. 10) и «груди» (торец) включают животных и антропоморфных персонажей, но особый интерес представляют изображения на левом «боку» (был ориентирован на северный сектор), во-первых, тем, что там изображены только знаки (рис. 11), а во-вторых, что знаки эти довольно редко встречаются в наскальном искусстве Восточного Казахстана, но находят аналоги на весьма отдаленных территориях. На «груди» выбит стреляющий лучник, два козла и хищник – длинный хвост, короткая морда и характерно выступающие лопатки, позволяют предположить в нем гепарда, загоняющего козлов на охотника. Интересно, что вся сцена смещена в нижнюю часть торцевой поверхности и занимает достаточно узкую полосу (25-30 см), к тому же, повернута налево на девяносто градусов, так если бы когда она выбивалась, камень лежал на левом «боку» (в таком случае, должен был быть виден «живот» камня). Может быть, такое положение рисунков объясняется тем, что остальная часть поверхности была не очень удобна для рисования, но, необходимо отметить, что именно на эту глубину камень был погружен ниже современной дневной поверхности, так что до перемещения камня рисунков видно не было. Были ли рисунки своим перевернутым состоянием обязаны принадлежностью к «потустороннему миру» или погружение было результатом эолового привноса должны показать будущие исследования, скорее всего, последнее, так как правый «бок» камня полностью покрыт рисунками и тоже неестественно перевернутыми, но если во время их нанесения камень лежал на левом «боку», то и они были в нормальном положении. Не все рисунки различимы в равной степени, изображен лучник и как минимум восемь козлов, а также еще какие-то образы. Большое внимание уделено рогам, в основном непропорционально большим – особенно выделяется самое крупное животное с роскошными серповидными рогами, оно единственное, у которого в полной мере выявлена шея. Почти у каждого животного форма рогов имеет особенности (в одном случае рог врастает в корпус), как правило, один рог сочетается с двумя конечностями, два рога – с четырьмя (за исключением, кажется, одного случая). В целом, образ животных включает и общие черты – примерно одинаковую ширину корпуса, конечностей и рогов, голову в той или иной мере «сросшуюся» с корпусом. Отмеченные различия позволяют предполагать некоторую разновременность в создании сцены и разное авторство.

В знаках на левом «боку» преобладают окружности и квадраты со скругленными углами, а также производные от них фигуры с примыкающими отрезками часто Г-образной конфигурации, в некоторых случаях эти отрезки делят фигуры пополам. Кроме того, есть окружности, соединенные отрезками между собой, крест, Н-образная фигура, два параллельных отрезка и точечные углубления, которые находятся в середине окружностей и вне замкнутых фигур. Поскольку камень находится на курганном некрополе ранних кочевников с курганными цепочками, то можно предположить, что изображения на нем, хотя бы некоторые, одновременны с курганами, но, весьма примечательно, что геометрические знаки находятся отдельно от антропоморфных. Отдельные аналоги геометрическим знакам встречаются в казахстанских наскальных рисунках, окружность с точкой в ней есть в алтайских и китайских петроглифах, но наиболее близким аналогом являются знаки на обломке скалы Аршан-хад (Рашаан-хад) в Восточной Монголии, где характерной является, так называемая, окружность «на ножке», но есть также Н-образная фигура, крест, окружность, разделенная на две части, окружности, соединенные между собой и т. д. Эти знаки не раз привлекали внимание исследователей и датировались от мезолита [18, с. 49-54] до скифского времени [30, с. 103], то есть, с большим разбросом [сводку см. 15, 2005, с. 43-44].

Знаки на левом «боку» валуна должны быть подвергнуты трасологическому исследованию, предварительно же, можно отметить, что по сравнению с точками внутри окружностей, внешние точечные углубления кажутся более крупными. Выявлено их парное расположение, пять точек (как в игральных костях) и другие комбинации, некоторые из них, по-видимому, попадают в линии окружностей, что может свидетельствовать о случайности таких совпадений и поэтому разновременности окружностей и точечных углублений вне их. Комбинации точек, лунок, пятен трудно датировать, поскольку они воспроизводились во все времена, но для арсенала древней изобразительной активности они были чуть ли не основной составляющей. «Вросший» в землю валун напоминал медведя, но освобожденный от наносов он стал выше и даже более похожим абрисом на описанное выше изваяние мамонта, также найденное в окрестностях оз. Маркаколь, но с восточной стороны этого озера. Если выяснится, что внешние точечные углубления нанесены раньше геометрических фигур, то, возможно, и они связаны с узнаванием в камне необычной формы образа какого-то животного.

В горах Саура в местности Карамола (N47 18.324 E85 07.403) выявлен курганный некрополь, курганы находятся в седловине (по некрополю проходит современная грунтовая дорога), некоторые сложены из обломков камня, большей частью задернованы и на первый взгляд расположены хаотично, но среди них, судя по космическому снимку, прослеживается и подобие цепочки. От некрополя в юго-восточном направлении вверх по склону прослеживаются следы двух плохо сохранившихся параллельных рядов из скальных обломков (рис. 12), они продолжаются до скалы с петроглифами. Расстояние

между этими вереницами до двадцати метров при длине около ста пятидесяти метров, поэтому они напоминают даже своего рода аллею. Не ставя задачу привести полный перечень аналогов, отметим, что каменные вереницы сакского и древнетюркского времени в рассматриваемом районе не редкость. Это, прежде всего, древнетюркский памятник на террасе левого берега р. Кергентас (хр. Тарбагатай) с вереницей бал-балов длиной более километра и особой ее планировкой [6, с.7-8; 7, 2012, с. 48], на правом берегу той же реки в местности Кепе нами открыта более ранняя небольшая вереница [6, 2009, с. 7], подобные сооружения из нескольких камней выявлены в местности Обалы в горах Саур, а также в восточных окрестностях оз. Маркаколь и т.д. В целом же, на Алтае, в Монголии и Туве существует огромное количество такого рода памятников, среди них и многочисленные примеры параллельных верениц. Так, около оз. Ак-Холь в Туве две вереницы начинаются от двух небольших курганов и направлены на восток, так, что, скорее всего, имеют вид «аллеи», тувинцы называли этот памятник – «дорога хозяина гор и лесов» [24, с. 360, об этом памятнике любезно сообщил тюрколог Д.Рухлядев]. Но большинство этих примеров, в том числе, по-видимому, и последний, свидетельствуют о традиции возведения не аллеи, а одинарных верениц, начинающихся от каких-либо сооружений (курганы, оградки), так что могло быть две, три вереницы и более, настоящие же двойные ряды бал-балов, относящиеся к одному памятнику встречаются гораздо реже (Хустым-ам [9, с. 66], автор благодарит проф. В.Е. Войтова за ряд ценных советов), но они, все-таки, есть. Двойной ряд из нескольких камней, примыкающий к каменному же кольцу был выявлен нами в Шиликтинской долине в 2014 г.

Петроглифы на скале в конце «аллеи» включают архаров, лучника, тамгу (рис. 13), какую-то сцену с антропоморфом, интересно, что на других окрестных скалах, даже на гладких патинированных поверхностях с аналогичной ориентацией, скоплений рисунков не обнаружено****. Таким образом, представляется, что курганы, «аллея» и петроглифы складываются в ансамбль, а на скале изображены те мифологические места, куда должны попасть души погребенных в конце пути, то есть, «аллея», как собственно и ориентация погребенных [28, с. 78], должны указывать это направление. Курганы могут быть разновременными, в том числе, относиться и к сакскому времени, то есть, вполне могли принадлежать какой-то из групп юэчжи, обитавших на территории Алтая, видимо и в Сауре – в алтайском регионе вереницы камней тянутся и от некоторых пазырыкских курганов, обычно связываемых с этими племенами.

По типу организации пространства «аллея» в Карамола вызывает ассоциации с так называемой «дорогой духов», истоки которой не совсем понятны, не имея глубоких традиций в китайской культуре, со II века она стала элементом аристократических погребений Китая [14, с. 28]. Интересно, что есть предположение об использовании художественных традиций юэчжи в каменных изваяниях***** из погребения генерала Хо Цюйбина (140-117 гг. до н.э.), который и сам мог иметь кровнородственную связь с этим этносом.

Как были расставлены шестнадцать изваяний (то есть, четное число) около погребального холма – неизвестно, но это была первая каменная погребальная скульптура Китая, которая, к тому же, впервые была и наземным элементом аристократического погребального сооружения [12, с. 95-100]. Взаимовлияние императорского Китая и северных кочевников могло приобретать разные формы, но сильное китайское влияние неоспоримо (погребальные сооружения хунну, навязывание календаря тюркам и т. д.), в то же время, напр., император Тай-цзун, сын основателя династии Тан, пользовался и достижениями тюрков, особенно в военном деле. Между тем, заимствованные китайской традицией элементы степной культуры, затем, в усовершенствованном виде, могли «возвращаться» к северным кочевникам [11, с. 282, 283]. Пока трудно предположить, что таким элементом могла быть аллея из парных статуй, в возводившихся китайскими мастерами поминальных храмах древнетюркской элиты, но, во всяком случае, ее схожесть с вереницами бал-балов могла восприниматься кочевниками как знакомый им образ и поэтому не вызывала отторжения. Впрочем, «аллея» в Карамола могла иметь сходство с «дорогой духов», прежде всего, как композиционно-типологический элемент с возможностью движения по ней, тогда как функциональная структура рассматриваемого курганного комплекса и мавзолеев Китая различна. В первом случае, на наш взгляд, сами курганы являются «точкой отсчета», откуда, по видимому, и предполагалось движение души (или одной из душ) умершего по аллее ли или по отдельной веренице в некий потусторонний мир, обозначенный рисунками на скале*****. Китайские же мавзолеи-храмы предполагают движение к самому этому сакральному центру (чему, может быть, скорее типологически соответствует так называемая «погребальная дорожка» в курганах скифо-сакского времени [19, с. 124]). Аналогичный китайскому «культовый» тип пространства (с аналогом «аллеи духов», предполагающей движение к изваянию кагана) за короткое время сформировался в поминальных храмах тюркской элиты, а вереницы бал-балов, возводились при них как рудимент еще не окончательно забытой традиции. Между тем, в Карамола, наверное, нельзя исключить, что «движение» души могло осуществляться и в обратном направлении («возвращение» к месту захоронения), особенно, если около курганов осуществлялись поминальные мероприятия, как это выявлено для алтайских курганов. Так, А.И. Левшиным были зафиксированы традиционные представления казахов начала XIX века, согласно которым *«души святые обитают ... в местах счастливых (выделено Э.Б.), и что они нисходят ... при воззвании к ним. Равным образом думают, что и души всех прочих покойников во время поминовения сходят на землю со звезд, где пребывают они...»* [16, с. 56, 57]. Эти воззрения были сопоставлены нами с особыми казахскими мемориальными башнями-мунара в Восточном Приаралье, устанавливаемыми рядом с погребальным сооружением или поодаль от него на холме. Сами башни, как «белгі» (знак), не включали захоронений и ставились в память о человеке, но их специфическое устройство позволяет предположить в них еще и своего рода ритуальную «лестницу» для душ умерших [4, с. 335-344]. Конечно, прямая экстраполяция этнографических данных на представле-

ния древних тюрков, а тем более сакских племен недопустима, тем не менее, в толще народной культуры могли сохраниться отголоски древних верований. Исследования В.Е. Войтова показали, что «...нередко древнетюркские могильники находятся в пределах тех же урочищ, где расположены поминальные сооружения» [9, с. 9], что вполне могло быть прототипом для приведенного выше локального варианта погребально-поминальной традиции казахов. «Страна блаженных», могла быть изображена и на описанном выше камне в 43 км к юго-западу от пос. Теректы – конечный пункт посмертного путешествия с символом этого пути, в виде расположенных в ряд камней. Большинство геометрических знаков на левом «боку» этого зооморфного валуна представляют собой окружности (некоторые с точкой внутри), часто соединенные между собой – в подобных знаках ряд ученых видят тамги, но, наверное, нельзя исключить и небесную или какую-то другую сакральную обитель для душ умерших (в виде созвездий, жилищ и т. д.). В таком случае, различие знаков, может быть, отражало родоплеменной состав, покоящихся на этом некрополе, а некоторые из этих знаков, напр., «окружность на ножке», могли стать «маркерами» рода на продолжительное время.

Представления о «стране блаженных», очевидно, могли быть выражены и в тех случаях, когда петроглифы находились неподалеку от курганных сооружений и оградок на окрестных скалах и являлись иллюстрацией реалий потустороннего мира, где в конце пути окажется душа погребенного. На многих из этих рисунков, по-видимому, эти дороги и изображались [8, с. 70-79]. Вероятно, такие образы могли быть предназначены как для отдельного погребального сооружения или семейного некрополя (Карамола, курганный некрополь в 43 км к юго-западу от пос. Теректы), так и для родовых некрополей. Возможно, к последним относится целая «галерея» наскального искусства в урочище Койтубек, которое примыкает с севера к курганным полям долины правобережья Черного Иртыша, некоторые рисунки, может быть, иллюстрируют общение души с потусторонними существами (рис. 15). Наверное, в каких-то случаях, рисунки этой «страны» могли быть расположены и еще дальше от мест погребений, на вершинах, перевалах и носить общеплеменной характер. Так, на больших каменных поверхностях, упомянутого плато Акберлы (Западный Тарбагатай) «красной нитью» проходит тема дорог (рис. 16) с всадниками, животными, постройками и т. д. (отдельно изображены колесницы и три волютообразных лабиринта) – вероятно, на этой, покрытой зелеными лугами плоской вершине с многочисленными родниками и начинался путь к «небесным» пастбищам [22, с. 94] какого-то крупного родоплеменного объединения*****. Впрочем, развитие темы требует серьезного обоснования, основанного на системном картографировании всех групп памятников с привязкой к ландшафту, обязательно учитывая и «интервалы», особенно в виде удобных мест для петроглифов, но, казалось бы, необъяснимым образом их не содержащих. Именно системный метод изучения, в противовес «выхватыванию» отдельных уникальных петроглифов с гаданиями по поводу их семантики, на наш взгляд, поможет приблизиться к пониманию древних культур и, в частности, мотива посмертного путешествия.

Впоследствии, особенно в средневековой и более поздней мемориальной архитектуре древняя повествовательная тема посмертного путешествия, на наш взгляд, выразилась в переосмысленном абстрагированном виде. То есть, в целом, подсознательное «перекодирование» универсальной идеи посмертного путешествия души, его обобщенного образа, первоначально выраженного в буквальном, материальном воплощении в виде некоего Пути (вереницы из камней, изображение дорог, дым от кремации и т. д.), в «свернутом», «очищенном» виде, как некое восхождение, закрепилось в вертикальных формах (напр., башня-мунара, стела-кулуптас рядом с надгробием-койтасом). Впрочем, начальная фаза этого процесса, состоящего из разновременных и разностадиальных напластований, могла проявиться еще в древности, прежде всего, в «малых формах» – в вертикально установленных камнях жертвенников, в так называемых, «сторожевых» камнях около оградок, навершиях, культовых коновязях и т.д., в то время как «эпоха» башенных сооружений была еще впереди. Параллельно, в монументальных «курганобразных» сооружениях происходил процесс постепенного «собира-ния» тела памятника вдоль вертикальной оси [5, с. 219] («тяжелый» низ – «легкий» верх) с характерным, особенно со средневековья, повышением пропорций и «грациляцией» архитектурных форм [25, с. 218-219]. Период между классической античностью и ранним средневековьем ознаменовался в рассматриваемом и прилегающих к нему регионах счастливым сочетанием нисходящей, но еще не утратившей силу мифологической традиции и нарастающими формообразовательными процессами со сложением новых типов архитектурного пространства. Этот переломный этап «неустойчивого равновесия» с тенденцией к доминированию новой, композиционной со-держательности, требует специального изучения.

На фоне казахского мемориального зодчества (XVIII – начало XX в.) в целом, некоторые постройки крайнего востока Казахстана, выделяются особыми реликтовыми включениями. В 2016 г. нами было выявлено мемориальное сооружение Тасбейт (рис. 17) из камня, но с четырьмя деревянными столбами, развилки в их верхней части позволяют предположить устройство в виде горизонтального наката из тонких бревен или жердей (типа «соре»), подобная конструкция из четырех вертикальных жердей в этих районах (быть может, нечто подобное упоминал Рубрук, говоря о половецких погребениях) нам известна лишь в одном сырцовом купольном мавзолее в долине р.Коксала (рис. 18). Тема наката из жердей, тонких бревен или дощатых настилов в верхней части купольной камеры является особенностью мавзолеев рассматриваемого района (мавзолеи Кумырска бай, Алтыбай, Сатпай и мн.др.) и в редуцированном виде заходит в Сары Арка (интересно, что такой прием был использован даже в своде раннесредневекового сооружения Домбаул). Внутри камеры поверх наката иногда устанавливался конический куполок из жердей, в наиболее развитом виде выявленный в мавзолее Туркпен-ата в районе западного берега оз. Маркаколь. В целом же, ближе к Алтаю, тема деревянного наката и конического куполка (возможно, с истоками еще в сакском времени) в мавзолеях представлена более «сильно». Пу-

тешественники по Алтаю и Сибири не раз обращали внимание на погребальные или культовые конические сооружения из бревен или жердей [23, с. 53] в виде остова чума.

В глобальных культурных напластованиях от древности до XX века вряд ли можно видеть линейное поступательное развитие, но, в то же время, нельзя отказать в элементах преемственности и в древности истоков обозначенных тем, каждая из которых требует углубленного изучения.

**Статья является продолжением публикаций результатов обследований памятников Восточного Казахстана, проводимых по инициативе и на средства автора.*

***Фотография камня любезно предоставлена Куц Г.А., она же сообщила о месте находки.*

****Впервые в окрестностях грота Кыркунгур автор побывал в 1989 г. при обследовании народного зодчества в долине р. Чаган, остановились в этом месте случайно, поздней ночью, помню, снились змеи (змея, по казахским поверьям - аруах). Как оказалось, ночь застала нас на выше упомянутом некрополе с курганом с «усами» напротив грота. Много позже, в 2016 г., филолог Хаджимурат Илиуф сообщил, что нашел в этом гроте какую-то надпись. Сняв с нее копию 02.08.2017 г., я попутно обнаружил и рассмотренный выше рисунок с двумя животными (Х.Илиуф, с его слов, о нем не знал). К сожалению, по объективным причинам, время нашего пребывания в гроте было очень ограниченным, и более детально обследовать его не было возможности.*

*****Валун впервые осмотрен нами в августе 2012 г., но уже летом 2014 г. был сброшен оралманами в русло ручья, остальные камни также сдвинуты с места (об этом разрушении памятника сообщил Н.Отельбаев, пос. Казахстан), на приведенной фотографии 2013 г. зафиксировано их первоначальное положение, возможно они были установлены в ряд. *****Скопление рисунков выявлено на соседней возвышенности к северо-востоку от курганного поля в местности Караторгай: изображены козлы, двугорбые верблюды, лошади. Самым интересным, наверное, является кольцо (диаметр 7,0 см, толщина контурной линии 1,0 см) на западной поверхности скального обломка. Контурная линия незначительно заглубленная (может быть насечкой) темнее камня, внутренняя же заполированная поверхность - желтоватая, возможно, эти поверхности были покрашены (рис. 14).*

******Наряду с хорошо проработанными реалистическими изображениями животных, есть валуны, на поверхности которых лишь «намечены очертания фигур живых существ» [13, с.746], что вызывает ассоциации с одним из валунов с петроглифами в конце вереницы.*

******Быть может, под этим углом зрения можно рассмотреть и вереницы древнетюркского времени, тогда и аллеи из скульптур и вереницы бал-балов (при том, что последние могли символизировать побежденных врагов), кроме внешнего сходства имели и более глубокое соответствие в виде идеи Пути. Как было отмечено, «аллеи духов» в Китае появились довольно поздно, но тема каменных верениц с древности была присуща погребально-поминальной обрядности кочевников. Не будет удивительным, если именно в памятниках кочевых культур воплощались идеи, отражающие перемещение в пространстве, к тому же, в большинстве случаев, хозяйственный цикл и календарный год начинались с движения от зимних стационарных жилищ, где и находились чаще всего погребальные сооружения на летние пастбища - мечту каждого кочевника. Не с этим ли связана весенне-осенняя сезонность в погребальной практике, отмеченная в китайских хрониках?*

******Иные «специализации» могли быть в других святилищах - близнечную, могла иметь местность в районе перевала Хабарасу (средняя часть хр. Тарбагатай).*



Рис.1. Грот Кыркунгур и вид на долину р. Шаган из грота Кыркунгур



Рис. 2. Гравировки в гроте Монте-Бучьеро (Испания). Фото:
<http://bucierovidasalvaje.blogspot.com/2011/10/el-mayor-tesoro-del-monte-buciero.html>



Рис. 3. Гравировки в гроте Кыркунгур.

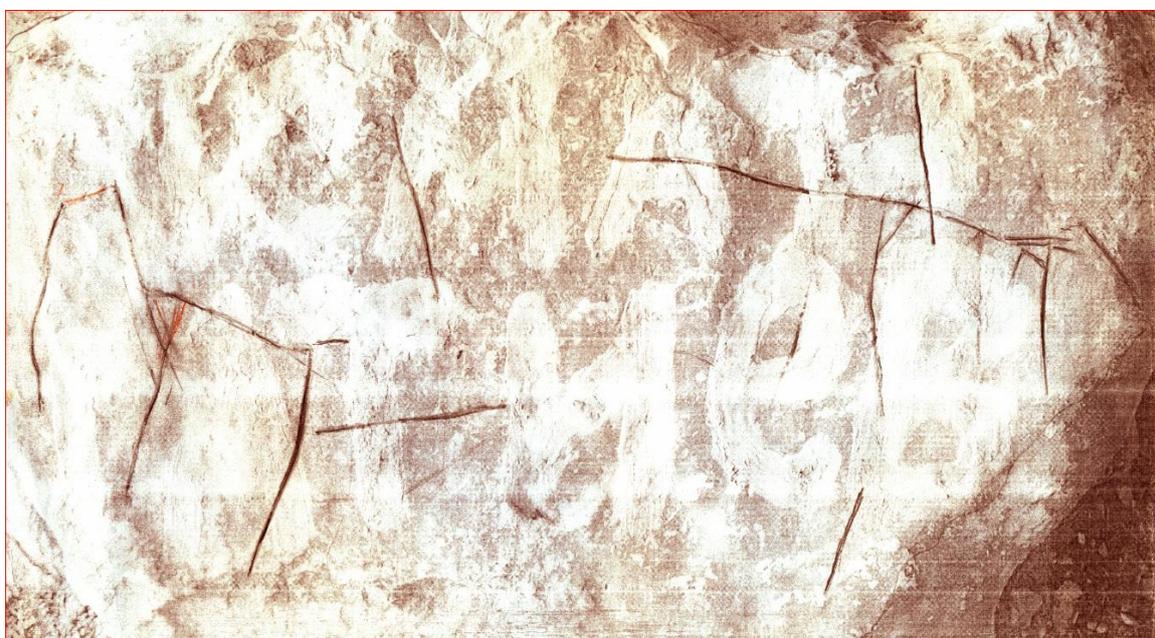


Рис. 4. Прорисовка петроглифа в Кыркунгур.



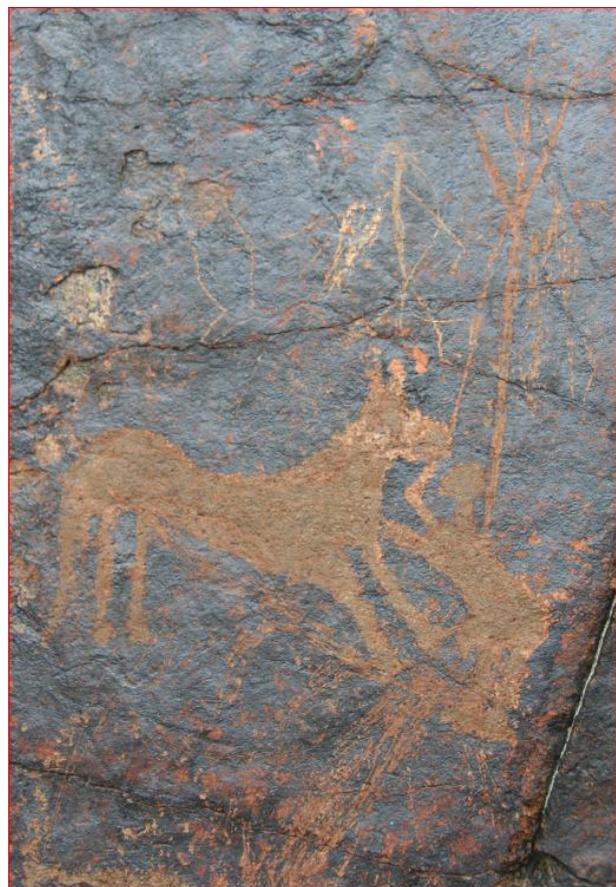
Рис. 5. «Мамонт». Общий вид, фрагмент. Перевал Бурхат.



Рис.6. «Надпись». Грот Кыркунгур.



Рис. 7. Насечки внутри контура из трещин



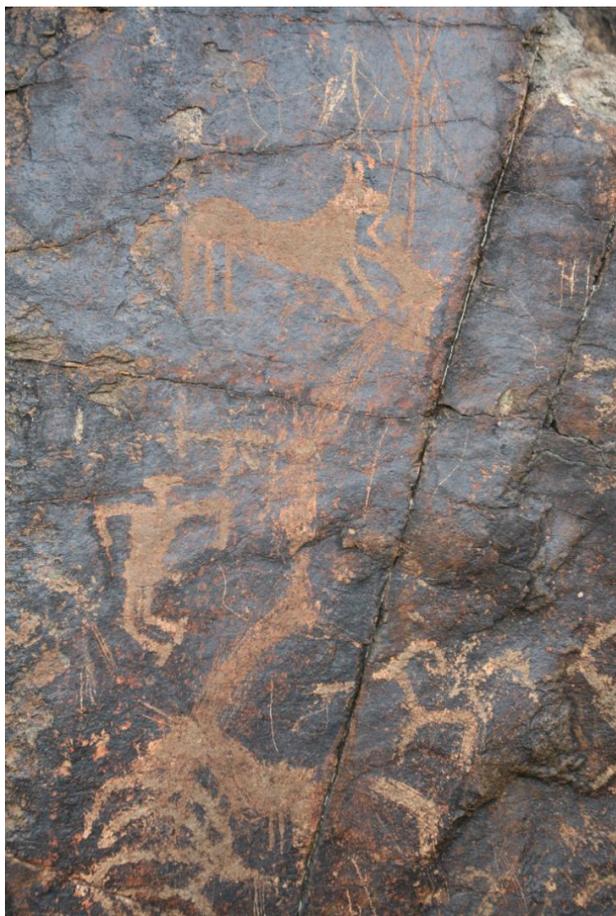


Рис. 8. Петроглиф в урочище Керегетас. Общий вид, фрагменты.

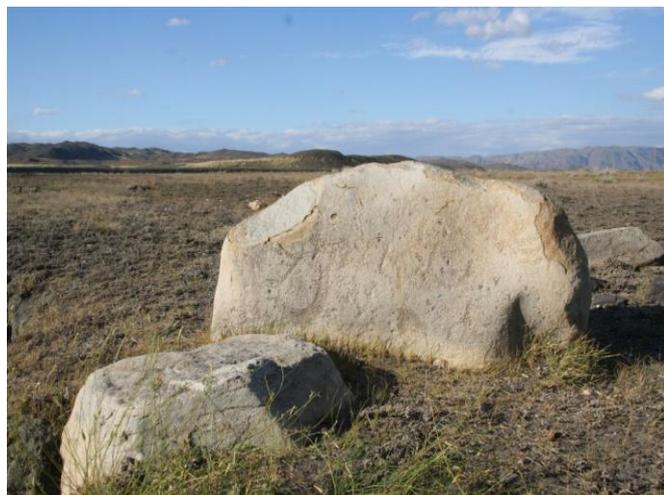


Рис. 9. Валун со знаками (фото 2013 г.)

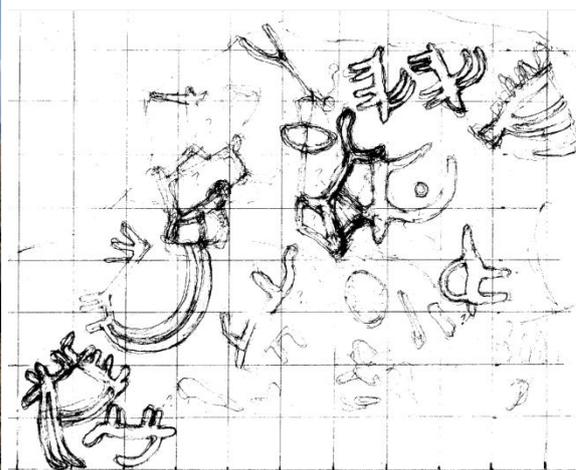


Рис. 10. Петроглифы на правом «боку» валуна

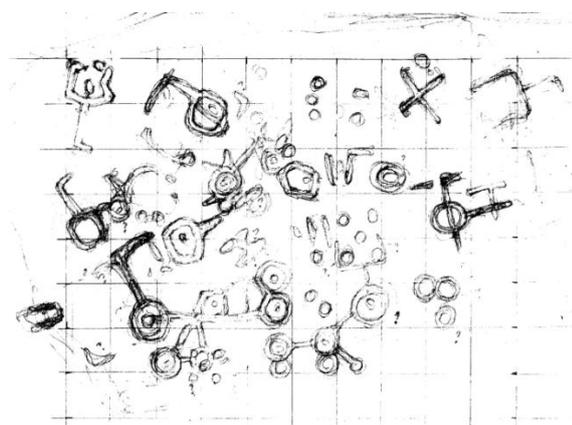


Рис. 11. Знаки на левом «боку» валуна



Рис. 12. «Аллея» (курганы слева за кадром, справа – скала с петроглифами)



Рис. 13. Скала с петроглифами в конце «аллеи», тамга



Рис. 14. Кольцо. Урочище Караторгай



Рис. 15. Антропоморфы и козел. Койтубек



Рис.16. «Дорога» и «лабиринт». Плато Акберлы, Западный Тарбагатай



Рис. 17. Мемориальное сооружение Тасбейт

Рис. 18. Мавзолей в долине р. Коксала

Литература:

1. *Абрамова З.А. Об ацефальных и составных изображениях в палеолитическом искусстве Европы// Степи Евразии в древности и средневековье: Мат. междунар. науч. конф., посв. 100-летию со дня рождения М.П. Грязнова. – СПб: 2002. – Книга I. – 284 с.*
2. *Абрамова З.А. Каталог изображений мамонта в палеолитическом настенном искусстве Европы// Stratum plus. – 2003-2004. – №1. – С. 68-113.*
3. *Бадер О.Н. Древние изображения на потолках гротов в Приазовье //Материалы и исследования по археологии СССР. – 1941. – №2. – С. 126-139.*
4. *Байтенов Э.М. Казахские мунара //Архитектурное наследство. – М., 1989. – Сб. 37. – С. 335-344.*
5. *Байтенов Э.М. Мемориальное зодчество Казахстана: эволюция и проблемы формообразования. – Алматы: Изд-во КазГАСА, 2004. – 244 с.: ил.*
6. *Байтенов Э.М. Новые материалы по культурному наследию хребта Тарбагатай (Восточный Казахстан)// Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии. – 2009. – № 3 (33). – С. 6-18.*

7. Байтенов Э.М. Раннесредневековые надписи в Тарбагатае (Восточный Казахстан)//Сб. мат. науч.-практ. семинара «Историко-культурное наследие и современная культура». – Алматы: «Service Press», 2012. – 320 с.
8. Батболд Н. О некоторых своеобразных наскальных изображениях, связанных с погребальным обрядом// Древние культуры Монголии, Байкальской Сибири и Северного Китая: мат. VII Междунар. конф.: в 2-х т. – Т 1. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. – С. 70-79.
9. Войтов В.Е. Древнетюркский пантеон и модель мироздания в культово-поминальных памятниках Монголии VI-VIII вв. – М.: Изд-во Государственного музея Востока, 1996. – 152 с.: ил.
10. Кияшко В.Я., Цыбрий В.В., Цыбрий А.В., Цыбрий Т.В., Захариков А.П., Орленко А.В., Озеров А.А., Абакумов Г.Н., Абакумов Т.Н. Петроглифы у хутора Скельновский. – Ростов-на-Дону, 2010. – 112 с., илл. цв. 92 с.
11. Комиссаров С.А., Соловьев А.И., Кудинова М.А. Об особенностях погребальной архитектуры Китая эпохи классического средневековья (династия Тан) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – Т. XXI. – С. 280-283.
12. Кравцова М.Е. О генерале Хо Цюйбине и истории возникновения в Китае традиции каменной монументальной скульптуры// Первые Торчиновские чтения. Религиоведение и востоковедение: Мат. науч. конф. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – С. 95-100.
13. Кравцова М.Е. Хо Цюй-бин му //Духовная культура Китая: Энциклопедия: В 5 т. – М.: Восточная литература, 2010. – Т. 6 (дополнительный): Искусство. – 1031 с.: ил.
14. Кравцова М.Е. Традиция погребальной монументальной скульптуры в контексте историко-политической и духовной культуры имперского Китая (I–XII вв.) // Asiatica: Труды по философии и культурам Востока. Вып. 4 / Отв. редактор С. В. Пахомов. – СПб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2010. – С. 25-57.
15. Кубарев В.Д., Цэвээндорж Д., Якобсон Э. Петроглифы Цагаан-Салаа и Бага-Ойгура (Монгольский Алтай). – Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2005. – 640 с.
16. Левшин А. Описание киргиз-казачьих или Киргиз-кайсацких орд и степей. – Часть 3. Этнографические известия. – СПб., 1832. – 304 с.
17. Молодин В.И., Нескоров А.В. Коллекция сейминско-турбинских бронз из Прииртышья// Археология, этнография и антропология Евразии. – 2010. – №3 (43). – С. 58-71.
18. Новгородова Э.А. Древняя Монголия. – М.: «Наука», 1989. – 383 с.: ил.
19. Ольховский В.С. К изучению скифской ритуалистики: посмертное путешествие // Погребальный обряд. Реконструкция и интерпретация древних идеологических представлений. – М.: «Восточная литература», РАН, 1999. – С. 116-135.
20. Пидопличко И.Г. Позднепалеолитические жилища из костей мамонта на Украине. – Киев: «Наукова думка», 1969. – 164 с.: ил.
21. Пидопличко И.Г. Межиричские жилища из костей мамонта. – Киев: «Наукова думка», 1976. – 240 с.: ил.
22. Полосьмак Н.В. «Стережущие золото грифы» (ак-алахинские курганы). – Новосибирск, 1994. – 125 с.

23. Потанина А. В. Из путешествий по Восточной Сибири, Монголии, Тибету и Китаю. – М.: Географическое отделение Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, 1895. – 296 с.: илл.
24. Потапов Л.П. Очерки народного быта тувинцев. – М.: «Наука», 1969. – 404 с.
25. Раппопорт А.Г., Сомов Г.Ю. Форма в архитектуре: проблемы теории и методологии. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
26. Столяр А.Д. Происхождение изобразительного искусства. – М.: «Искусство», 1985. – 300 с.
27. Таймагамбетов Ж.К., Ожерельев Д.В. Позднепалеолитические памятники Казахстана. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 256 с.
28. Тишкин А.А., Дашковский П.К. Ориентация и положение погребенных людей в курганах скифской эпохи Горного// Древности Алтая. Известия лаборатории археологии Алтая. – Вып. 3. – Горно-Алтайск, 1998. – С. 77-83.
29. Толстов С.П. К вопросу о протохорезмийской письменности //Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Института истории материальной культуры. – Вып. XV. – М.-Л.: Издательство АН СССР, 1947. – С. 38-42.
30. Членова Н.Л. Олени, кони и копыта (о связях Монголии, Казахстана и Средней Азии в скифскую эпоху) //Российская археология. – 2000. – № 1. – С. 90-106.
31. Швырева А.К. Эласмотерии плейстоцена Евразии. – Ставрополь: Изд-во «Печатный двор», 2016. – 218 с.: илл.
32. Djindjian F. Art géométrique et géométrisation de l'Art. Contribution à une histoire et à une formalisation de l'art géométrique de la préhistoire à nos jours // IV французько-українська археологічна конференція IV colloque franco-ukrainien d'archéologie 23 – 24 avril 2015 Kiev dans le cadre du «Printemps français en 2015 en Ukraine».
33. Marshack A. A Middle Paleolithic Symbolic Composition From the Golan Heights: The Earliest Known Depictive Image," Current Anthropology 37, no. 2 (Apr., 1996): 357-365.

УДК 721.01

Батькаева А., магистрант гр. МАРХ-17-1 ФА

Есенов Х. И., канд. арх., ассоц. проф. ФА КазГАСА,
Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ В ЗАРУБЕЖНОЙ ПРОЕКТНОЙ ПРАКТИКЕ

В статье проводится анализ зарубежной архитектурной практики по выявлению актуальных тенденций в организации жилой среды, а также сформулированы основные архитектурно-пространственные характеристики комфортного жилого пространства в условиях современного города.

Ключевые слова: архитектурная организация, жилая среда, органичность, многофункциональность, дизайн архитектурной среды, жилой район, жилой комплекс.

Мақалада қазіргі заманғы қала жағдайында жайлы тұрғын үй кеңістігінің негізгі сәулеттік-кеңістіктік сипаттамалары жасалынған ортаны ұйымдастырудағы нақты тенденцияларды анықтау бойынша шетелдік сәулеттік тәжірибелеріне талдау жүргізіледі.

Түйін сөздер: *сәулеттік ұйым, тіршілік ортасы, органикалық, көпфункционалдылық, сәулеттік ортаны жобалау, тұрғын ауданы, тұрғын үй кешені.*

The article analyzes the foreign architectural practice to identify the actual trends in the organization of the residential environment, as well as the basic architectural and spatial characteristics of a comfortable residential space are formulated in the conditions of a modern city.

Keywords: *architectural organization, living environment, organic, multifunctionality, design of architectural environment, residential area, residential complex.*

За последние два столетия в мировой архитектуре, градостроительстве и вопросах формирования жилой среды возникали, сосуществовали и применялись на практике различные концепции. Рассмотрим особенности формирования жилой среды на примере крупных жилых комплексов, расположенных в трех мировых мегаполисах: Барбикан (Лондон), Пари Рив-Гош (Париж), Хаммарбю Шестада (Стокгольм).

Жилой комплекс «Barbican Estate» был построен в 1960-х – 1980-х годах на участке площадью 14 га в лондонском Сити – финансовом центре столицы, в районе, когда-то опустошенном бомбардировками Второй мировой войны. Корпорация Лондонского Сити решила построить на этом месте современный жилой район. Было предложено несколько вариантов застройки, однако в конечном итоге был выбран жилой комплекс, который спроектировали архитекторы Питер Чемберлин, Джеффри Пауэлл и Кристоф Бон (рис. 1).

Комплекс Барбикан является ярким примером британской бруталистской архитектуры и воплощает в себе идею мегаструктур. Являясь ярким воплощением этой идеи, Барбикан представляет собой сложно функционирующий единый объект, «район – здание» с множеством уровней и переходов, который объединяет в себе пространства, различные по функциональному назначению. Жилой комплекс состоит из трех 43-этажных башен, и серией из 13 семиэтажных блоков. На высоте трех-четырёх этажей все жилые блоки и общественные пространства соединены между собой платформами, мостами и пандусами. Внизу, в подиуме, расположены парковки и служебные помещения. На террасах и крышах домов разбиты сады. А внутренние дворы украшают искусственное озеро, водопады и каналы. Барбикан задумывался не просто как жилой комплекс, а как небольшой город в городе с собственной системой парков и развлечений. В состав комплекса входят крупные общественные объекты такие как: центр искусств, Лондонская школа для девочек, музей, публичная библиотека, музыкально-драматическая школа, оранжерея и концертный зал, которые работают не только на прилегающие районы, но и на город в целом [1].

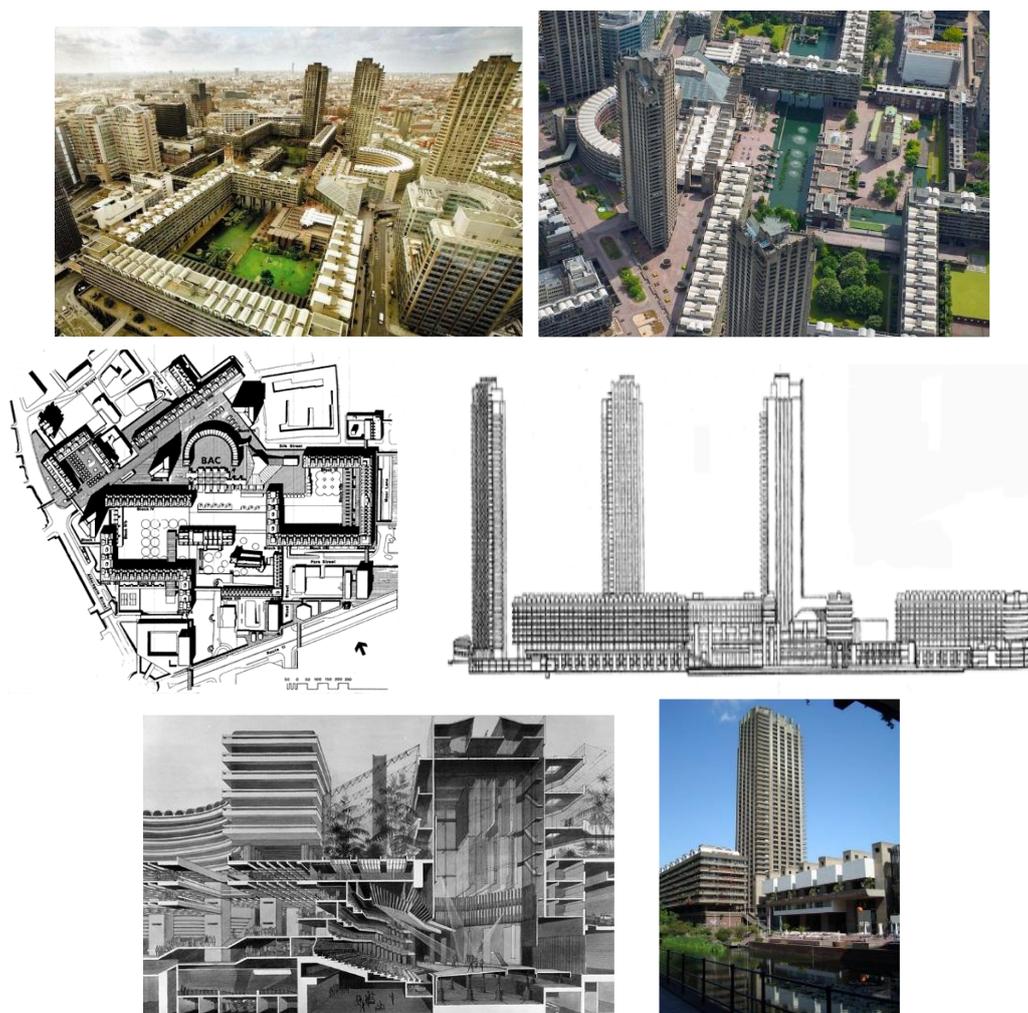


Рис. 1. Жилой комплекс «Barbican Estate», Лондон, Великобритания [1]

Вместе с тем частные и общественные пространства комплекса имеют четкое разделение. Площадки для отдыха, спортивные площадки и благоустроенные дворы доступны только для жителей комплекса и закрыты для сторонних посетителей, посредством продуманных скрытых входов. К примеру, люди, приезжающие в центр искусств, могут пройти по системе пешеходных маршрутов внутри комплекса, посидеть на скамейке у воды либо зайти в кафе, но в то же время, благодаря пространственному строению комплекса, они не будут видеть, что происходит на частной территории. На территории комплекса нет доступа автомобилям, а с внешней стороны пешеходные и автомобильные коммуникации разнесены в разные слои пространства.

Идея мегаструктур, на основании которой проектировался жилой комплекс Барбикан, расценивался как сложный механизм, в котором отразились идеи взаимного проникновения общественной и частной жизни.

Основные принципы: разделение пешеходного и транспортного движения; сложное композиционное решение; функциональность; комплексность; разнообразная застройка; создание общих и частных рекреационных пространств; изоляция дворовых территорий.

Следующий пример – Парижский район Рив-Гош, в основе планировки которого лежат идеи «Нового урбанизма», которые следуют принципам проектирования разнородной среды, контекстуализма и учета исторического опыта в этой области. Большое внимание уделено обеспечению комфортной частной жизни обитателей жилых комплексов района. Район Рив-Гош был разделен на участки, для каждого из них был выбран архитектор-координатор, определяющий основную концепцию для всего участка и привлекающий архитекторов для создания отдельных объектов и фрагментов участка [2].

Квартал Массена-Норд расположен в 13-м районе Парижа, на берегу реки Сена. Архитектор-градостроитель Кристиан де Портзампарк разработал проект квартала Массена-Норд, идея которого была задумана еще в 1980-х годах, а реализация приходится на период с 2000 по 2012 год (рис. 2) Площадь квартала 12,5 га объединяет жилье (20%), магазины (11%), офисы (35%), административные и университетские здания (32,5%).

Проект Портзампарка демонстрирует принципиально новый подход в создании современной городской среды, «отталкиваясь от противоречия, унаследованного от предыдущей эпохи, между улицей и модернистским автономным зданием» [3]. В проекте осуществляется урбанистическая идея «открытого участка», позволяющая объединять разные типологии и формы, а также органично вписать новый квартал в ткань города. Портзампарк разработал трехмерную модель застройки с запасом по сравнению с предусмотренными регламентом площадями с целью создания разнообразия застройки [4].



Рис. 2. Квартал Массена-Норд, Париж, Франция [4]

Особое внимание в проекте уделено наличию и количеству в жилой среде дворовых пространств, следуя концепции «открытого участка», которая была сформирована путем частого чередования объемов и пустот. При этом подходе городская среда приобретает высокую плотность, не теряя освещенность большинства помещений. Форма города, по словам Портзампарка, это не здания и не улицы, а сочленения того и другого. Но задача урбанизма создавать такую жилую среду центров городов, которая обладает следующими качествами: избирательность и многообразие, то есть гармоничное совмещение различных типов жилья и общественных объектов.

Принципы «Открытого участка»: разнообразие функций и архитектурных решений зданий за счет их независимого расположения; приоритет объемно-пространственной композиции над плоскостной; отдельно стоящие друг от друга здания, но имеющие функциональную связь между собой мостиками; высокая плотность застройки; разделение участка внутренними улицами, садами, скверами; разделение пространства на общественное и частное; устройство курдонеров и площадей вдоль внешней улицы; разность высотности зданий; на первом плане сомасштабная человеку застройка, высокие здания располагаются в глубине квартала.

Другой пример, на который хотелось бы обратить внимание – жилой район Хаммарбю Шёстад, расположенный на берегах реки Хаммарбю города Стокгольм. Территория нынешнего Хаммарбю Шёстад до начала проекта была промышленной зоной, то перед строительством жилых комплексов и парковых зон потребовалось проведение тщательной обработки участков, с удалением земли, зараженной вредными веществами. Хаммарбю Шёстад – это целый район, состоящий из кварталов, в планировании и строительстве которых участвовало несколько архитектурных компаний, руководствуясь принципами «Нового урбанизма» (рис. 3).

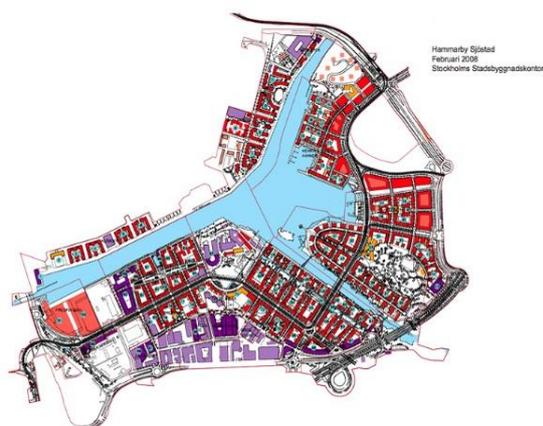




Рис. 3. Район Хаммарбю Шёстад, Стокгольм, Швеция [5]

На сегодняшний день район Хаммарбю Шёстад является одним из самых экологически безопасных в области городского строительства в мире. Здания расположены таким образом, чтобы максимально использовать солнечный свет, а не электричество, солнечное тепло, а не батареи. Большинство строений создано в духе концепции «пассивных домов» – на крышах домов расположены солнечные панели, благодаря получаемой таким образом энергии осуществляется подогрев воды. Кроме этого, создана особая система утилизации и переработки отходов, которая включает в себя сортировку, транспортировку отходов из зданий вакуумным способом, а также переработку органических и сжигание горючих отходов, с последующим выделением и использованием тепла. Обработка канализационных сточных вод позволяет получить тепло, которое используется в системе централизованного отопления, очищенную воду и органический компост. Для строительства домов района Хаммарбю Шёстад применялись экологически чистые строительные материалы (древесина, стекло, камень, плитка и штукатурка) и технологии. В проекте сохранена существующая растительность и природные земли, а также построены новые парки и созданы зеленые улицы и дворы. Планировка района иллюстрирует тип соседства с закрытыми кварталами вдоль улиц и участков, в которых здание отделяет общественное пространство от частного [5].

Архитекторы создали дружелюбный к пешеходам дизайн городской среды, предусматривающий широкое использование велосипедов, роликовых коньков, самокатов и пешеходных прогулок для ежедневных перемещений. Муниципалитет Стокгольма стремился минимизировать использование индивидуальных транспортных средств путем введения налога на дорожные пробки, плату за въезд и выезд из города, сокращения количества парковок и создания удобного и доступного общественного транспорта, и оборудованных велосипедных дорожек.

Проект района Хаммарбю Шёстад объединяет в себе следующие принципы: пешеходная доступность; разнообразная застройка; средняя этажность застройки; создание общих и частных рекреационных пространств; изоляция дворовых территорий; смешение различных типов жилья с общественными объектами (магазины, офисы, церковь, школы, библиотека, дом культуры с театром, дом престарелых); а также использование полузакрытых пространств (террас, балконов, атриумов и др.).

Наиболее существенными проблемами формирования городской среды современных городов являются: неоднородность, неорганизованность, разобщенность, непродуманность городской среды с точки зрения эстетики, архитектуры, эргономики, экологии [6].

Обобщая рассмотренный в статье опыт, можно выявить приемы и методы организации современной жилой среды: контекстуальность и лаконизм формообразования; экологичность; энергоэффективность; функционально насыщенное общее пространство; разделение приватного и общего пространства. Тем не менее, следует учитывать, что приемы и методы организации пространства в каждом случае должны быть индивидуально подобраны и обоснованы, исходя из конкретной социально-средовой ситуации.

Литература:

1. Heathcote D. «Barbican. Penthouse over the city». – London: Wiley-Academy, 2004.
2. Жиль де Мон-Марен «Пари Рив-Гош: о характере преобразований»// ПРОЕКТiINTERNATIONAL. – 2006. – 14. – С. 56.
3. Кристиан де Портзампарк «Открытый участок»// ПРОЕКТiINTERNATIONAL. – 2008. – 19. – С. 78.
4. Кристиан де Портзампарк «Квартал Masséna-Nord»// ПРОЕКТiINTERNATIONAL. – 2008. – 19. – С. 74.
5. Åsa Bodén «Hammarby Sjöstad» // Stockholm «BoStad02», 2002.
6. Хоровецкая Е.М., Харанжевский М.А. Формирование комфортного городского пространства на современном этапе// Научный журнал «Вестник КазГАСА». – 2014. – №4.

УДК 741.02

Богданович С.Н., доц., ХНУСА, Харьков

Курасова Л.А., ассист., ХНУСА, Харьков

Снитко И., канд. арх., доц., ХНУСА, Харьков

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕАЛИИ. ПОГРУЖЕНИЕ В СКЕТЧ

В данной статье авторы предлагают погрузиться непосредственно в процесс архитектурной деятельности. Архитектурный скетч представлен как доступная для понимания заказчика форма выражения проектной концепции, и в то же время как визитная карточка мастера.

Ключевые слова: скетч, архитектурный процесс, концептуальный дизайн.

In this paper authors offer to focus on the process of the architecture activities. Architectural sketch is shown as an understandable for client form of expressing of conceptual design and at the same time as brand identity.

Keywords: sketch, architecture activities, conceptual design.

Что же представляет собой архитектурный процесс, и каким образом в нем оказываются задействованными все участники?

Обыватели видят конечный результат архитектурного процесса – реализованный проект, объект.

Профессионалы переживают (проходят) весь проектный процесс – от первых замыслов в скетчах, визуализации Ваших мыслей и альбомов с графической частью проекта, рабочих макетов и всех разделов рабочего проекта, до сопровождения и реализации проекта в объект.

Одним из наиболее значимых этапов проектирования является процесс «зачатия» – рождения идеи. Именно этот процесс и призваны отразить скетчи, являющиеся еще и самостоятельным видом архитектурно-графического творчества.

Sketch (буквально переводится с англ. как эскиз, набросок):

- карандашный набросок, эскиз;

- небольшая эстрадная пьеса шуточного и острого содержания.

Скетчи можно обнаружить во всех творческих направлениях человеческой деятельности. Их можно сравнить с поэтическим произведением – хокку (хайку): предельная краткость и своеобразная поэтика; рифмы нет, но есть звуковая и ритмическая организация – назидательное изречение, короткая притча, меткая острота. Чем точнее метафора – тем ярче образ, недосказанность и возможность домыслить, доработать на следующих этапах...

Лука Молилари отмечает: «Графика всегда было своего рода свободным пространством для архитектора, где он мог бы немного играть, тренироваться, потому что все течет очень быстро, а рисунок – это способ размышлять, удержать для себя это время, эти процессы, как следует их изучить» [1].

Архитектурный эскиз в творчестве выдающихся архитекторов мыслится как самостоятельное произведение искусства, наполненное целым рядом образных метафор, ассоциаций, концептуальных замыслов, способствующих обработке авторского стиля [2].

Остановимся подробнее на творениях мастеров. Везде легко угадывается авторский почерк, а профессионал сразу оценит развитие мысли.

Образ Пиранези, возникающий при рассмотрении его раннего творчества в свете современной ему итальянской архитектурной теории, отличается от утвердившегося взгляда на него как художника, улавливающего волны новейшей неоклассической моды. Также он противоречит романтическому образу мечтателя, охваченного различными видениями. Некоторые современные исследователи пришли к выводу, что за фантазиями Пиранези стоит структурный анализ архитектурного языка. И хотя ранее этот важнейший элемент его творчества игнорировался, тем не менее, он оказал серьезное влияние на развитие европейского архитектурного мышления [3].

Начало XX столетия отмечено расцветом графики во всех областях искусства. Творчество российских и зарубежных архитекторов в этот период (А.В. Щусева, Ф.О. Шехтеля, О. Вагнера, А. Лооса) по природе своей синтетично:

оно не только органически объединяет виды пластических искусств в едином произведении, но и как бы «уравнивает в правах» художественные достоинства графической презентации и реализованного произведения архитектуры [2].

Следует отметить мастеров советского авангарда. Они сохранили в своих работах высокую культуру архитектурной презентации. Постерность, техника коллажа, использование открытых цветов отличают эскизы И. Леонидова. К. Мельников, художник по образованию, использовал возможности ручной графики в поиске новой динамичной геометрии (диагонали), энергии «парения», побеждающей гравитацию.

Среди современных примеров следует упомянуть поиски пластики и органических аналогий в творчестве С. Калатравы; метод «акварели» в изучении свето-пространственной среды будущего произведения С. Холла; формообразующие импульсы в рисунках Э.О. Мооса; игровые презентации проектов У. Олсопа; эмоциональные «картины» М. Фуксаса.

З. Хадид прославилась произведениями графики еще задолго до своих первых построек. В ее представлении рисунок – это теоретическая, исследовательская стадия, предполагающая возможность дальнейшей трансформации. Ее коллега, П. Шумахер, назвал это «выстрелом во тьме» [4].

Отдельным направлением в теме скетча можно считать так называемую «бумажную архитектуру». Этот термин был введен в употребление Юрием Аввакумовым. Именно он «изобрел» «бумажную архитектуру» как жанр концептуального, неприкладного проектирования; он же стал организатором многочисленных выставок советских «бумажных» архитекторов в Москве, Волгограде, Любляне, Париже, Милане, Франкфурте, Антверпене, Кельне, Брюсселе, Цюрихе, Кембридже, Остине, Новом Орлеане, Амхерсте [5].

Бумажная архитектура давно признана уникальным художественным явлением. Невозможность реализации на практике фактически превратила архитектурный проект «... из сугубо прикладного документа в произведение концептуального искусства» [5]. Это искусство отражает безграничную фантазию автора, являясь опытным полем формальных исканий художественного стиля.

«Отцом» этого вида искусства считается Дж. Б. Пиранези, уже упоминавшийся нами ранее.

Следует также отметить Луи Булле, Клода Николя-Леду и менее известного Ж. Ж. Леке, чье творчество было обусловлено утопическими социальными идеями эпохи Просвещения во Франции второй половины XVIII в.

В скетче присутствует хаос, который систематизируется и упорядочивается, материализуется в продукт труда архитектора, команды смежников и строителей.

Хаос – категория космогонии, первичное состояние Вселенной, бесформенная совокупность материи и пространства (в противоположность порядку). В обыденном смысле хаос понимают как беспорядок, неразбериху, сме-

шение. Порядок – суть явление Хаоса, которое из Хаоса рождается и Хаосом же будет поглощено.

Порядок есть форма выражения Хаоса, Хаос – отсутствие любого выражения вообще. В хаосе есть порядок: в основе случайности лежит некая геометрическая структура. Язык – это шум, хаос, в котором есть порядок [6].

И именно обретение этого порядка зависит от профессионализма архитектора.

На сегодняшний день профессионалы отмечают, что ручная подача стала редкостью [2]. Поэтому в рамках учебного процесса достаточно остро встал вопрос сохранения и выявления индивидуальности авторского языка.

Поэтому в методике преподавания архитектурного проектирования особое значение приобретает метод клаузур. Клаузура представляет собой блиц-решение, сформулированное за фиксированное время.

Клаузура, ориентированная на поиск образа, также является скетчем. Такой эскиз всегда эмоционально наполнен и должен вызвать ответную реакцию у зрителя. Здесь важную роль играют «живость», раскрепощенность графики, свобода подачи материала.

Студенты должны осознать, что эскиз играет важную роль в процессе творчества архитекторов-профессионалов. В истории архитектуры есть множество примеров, когда графический рисунок или эскизный макет, выполненный рукой мастера, становился произведением искусства [7]. На персональных выставках архитекторов часто экспонируются именно эскизы – наиболее ценная и значимая часть проекта.

Интересным является и происхождение слова «эскиз» (от франц. *esquisse*) – из размышлений.

Скетч и является в полной мере архитектурным эскизом, фиксирующим замысел, идею, концепцию.

Остановимся подробнее на термине «клаузура», традиционно повергающем в трепет студентов-архитекторов.

Как практико-ориентированное творческое задание клаузура возникла в XVI в. в архитектурных школах. Происхождение термина связано с латинским *clausere* («запирать»). Изоляция в этом случае подразумевает отсутствие постороннего вмешательства в процесс, на время выполнения задания студент предоставлен сам себе. Формат клаузуры предполагает выполнение задания за точно определенный короткий промежуток времени. Участие в клаузурах формирует определенный стиль мышления архитектора [8].

Клаузуры стали общепризнанной формой проверки творческих способностей учащихся в академических школах Франции, Германии, Англии, Швеции. Широко применялись «клаузурные» упражнения и в Петербургской академии трех знатнейших художеств [9].

Самостоятельная работа студентов становится основой современного образования. Те знания, к которым человек пришел через собственный опыт, мысли и действия, становятся действительно его надежным достоянием.

Подобная система преподавания сложилась еще во времена существования знаменитой школы дизайна – немецкого Баухауза. Программа обучения включала в себя пропедевтический курс, автором которого был выдающийся педагог, теоретик дизайна и художник Иоханнес Иттен. При разработке своего курса Иттен учитывал слабую выявленность художественной индивидуальности студентов. Поэтому ориентир был взят на решение трех основных задач:

- высвобождение творческих сил, раскрытие творческих способностей обучающихся;

- овладение основными принципами формообразования, законами формы и цвета;

- новым видением окружающего мира [9].

Эти ключевые моменты сохраняют свою актуальность и сейчас.

Открытая клаузура выполняется группой студентов архитекторов. Актуальные темы, творческий подход, работа в команде, интересные подачи и яркие защиты – вот все то, что отличало открытые клаузуры от обычных учебных подач.

Нам близка и классическая клаузура, только потому, что она выполняется в жестком временном режиме без чьей-либо помощи, минимальными средствами, но главное – результат...

Творческий процесс характеризуется взаимодействием мышления и эмоций. Цель клаузуры – стимулировать творческий процесс и развить у студента творческую фантазию и навыки при первом знакомстве с темой, научить студента в короткий срок раскрывать основное содержание темы, в эскизной форме, с наибольшей искренностью и фантазией определять отношение к ней.

И здесь мы снова возвращаемся к архитектурному скетчу как универсальной и, в то же время, уникальной форме представления концепции. Овладение этой техникой позволяет выйти студенту на новый, более высокий профессиональный уровень, а также в дальнейшем приобрести свой авторский почерк.

И в завершение наших размышлений хотелось бы представить «Архитектурные реалии» одного из авторов статьи – С. Богдановича. В процессе творчества архитектор фиксирует окружающую реальность и зарождающуюся концепцию (рис. 13).

Литература:

1. Лука Молинари (известный итальянский архитектор, критик, главный редактор миланского издательства Skira). Интервью для «Архсовет Москвы». – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://archsovet.msk.ru/article/sobytiya/luca-molinari-arhitektory-otuchilis-ot-togo-cto-ih-kritikuut>
2. Дуцев М.В. Авторский эскиз как язык современного архитектора// АСАДЕМ-IA. – 2011. – № 2. – С. 24-32.

3. Кантор-Казовская Л. Архитектурные фантазии Пиранезе // Зеркало 2015. - № 45. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://magazines.russ.ru/zerkalo/2015/45/11k.html>
4. Рябушин А.В. Заха Хадид. Взглядываясь в бездну. – М.: «Архитектура-С», 2007. – 336 с.: ил.
5. Фрай М. Бумажная архитектура. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://azbuka.gif.ru/alfabet/b/bumazh-arhitektura/>
6. Хаос / Дж. П. Кратчфилд, Дж. Дойнфармер, Н. Паккард, Р. Шоу // Scientific American. Издание на русском языке. – № 2 . – 2. 1987. – С. 16-28.
7. Кожевников А.М. Архитектурный эскиз// Вестник МГСУ. – 2013. – № 3. – С. 16.
8. Словарный запас: клаузура // ИНСТИТУТ «СТРЕЛКА». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.strelka.com/ru/magazine/2016/02/25/vocabulary-klauzura>
9. Моменов Б. М. Графические клаузуры, как способ развития творческих способностей учащихся// Молодой ученый. – 2016. – №8.2. – С. 75-77.

УДК 711:811.512.12

Глаудинова М.Б., д. арх., ассоц. проф. ФА КазГАСА

Кабилова Р.Х., к.ф.н., ассоц. проф. ФООД КазГАСА

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО ТЮРКСКОГО МИРА: ФИЛОСОФИЯ СИНТЕЗА

В статье рассмотрены примеры градостроительства средневекового тюркского мира, в которых проявлена философия синтеза и симбиоза, характерная для тюркского тенгрианства.

Ключевые слова: тюркская культура, философия синтеза, симбиоз, средневековое градостроительство.

Мақалада ортағасырлық түркі әлемінің қалалық жоспарлау мысалдары келтірілген, онда түрік тәңірішілдікке синтез және симбиоз философиясы тән көрініс тапты.

Түйін сөздер: түркі мәдениеті, синтез философиясы, симбиоз, ортағасырлық қала құрылысы.

The article considers examples of urban planning of the medieval Turkic world, in which the philosophy of synthesis and symbiosis, characteristic of the Türkic Tengrianism, is shown.

Keywords: Turkic culture, philosophy of synthesis, symbiosis, medieval town planning.

На сегодняшний день наука и техника являются одним из главных условий общественного развития. Особое значение данные проблемы имеют для современного Казахстана, которая ищет средства для выхода на инновацион-

ный путь развития, основываясь на научно-техническом потенциале страны. Тем не менее, научно-техническое будущее страны строится на фундаменте, заложенном еще в прошлом. Это накопленный на протяжении многовековой истории коллективный опыт народа. Особое место в процессе развития науки страны отводится переосмыслению исторического опыта и выявлению наиболее прогрессивных и перспективных идей, разработанных в прошлом. Одним из основополагающих и характерных для нашей культуры, на наш взгляд, является понятие *синтеза*, включающего в себя само содержание принципа соединения функциональных частей в единое целое и, в то же время, рождения из данного сочетания *нового явления*. Более того, синтез как метод позволяет выявить связи между составляющими некоего целого. Изучение явлений материальной культуры Казахстана, в частности архитектуры, дает понимание связей и взаимодействий между многими культурами и отдельными ее явлениями в Центральной Азии (кроме автохтонной, это иранский, согдийский, китайский компоненты). На наш взгляд, формирование тюркской культуры – прекрасный пример культурного сотрудничества, в результате которого родилось новое явление.

Тюркская культура – или культура древнетюркских народов – одно из еще мало осмысленных явлений мирового культурного процесса. Это – целостное явление, основными составляющими которой являются ценностные ориентиры кочевой культуры и достижения оседлой цивилизации в их неразрывном взаимодействии. Анализ историко-культурной ситуации показывает многокомпонентность взаимодействий как в этнокультурном плане, так и в аспекте общих идей различных религиозных систем, воспринятыми тюрками, преобразованных и приспособленных ими согласно своим мировоззренческим позициям. Основные предпосылки создания архитектурных тем и форм средневековья были разработаны в период бронзы и раннего железного века [1]. Тогда же была заложена база градостроительной культуры, пережившей становление во время существования древнетюркских государств. При этом становится очевидным, что возведение городов было характерно практически для всех кочевых государств Центральной Азии.

Древние тюрки сыграли исключительную роль в этнокультурной истории евразийских степей, поскольку им удалось объединить под своей властью практически все кочевые племена степного пояса Евразии, что повлекло за собой процесс тюркизации населения завоеванных территорий и соответственно вызвало широкое распространение тюркской культуры. В свою очередь, тюрки, будучи носителями открытой мировоззренческой концепции [2], восприняли и переплавили многие идеи и парадигмы завоеванных народов, этносов и культур. Средневековые тюркские государства сыграли огромную роль в формировании исторической карты современного мира, внося свой вклад и в становление градостроительства региона. Этому процессу способствовало развитие архитектурных форм, легших в основу монументального зодчества тюрков. Так, одной из наиболее древних и широко распространенных форм становится купол, первый образец которого был обнаружен на

территории Кызылординской области Казахстана – это архитектурный памятник IV в. до н.э. мавзолеей Баланды-2 [3, с. 36].

В этом же регионе формируются основы градостроительства, заложенные в античное время. Так, сакские города принимают прямоугольную и квадратную конфигурацию плана и ориентируются стенами по сторонам света [4, с. 28]. В сакское время возводились несколько видов поселений (стойбища, зимние и летние ставки-города в Южном, Центральном Казахстане, Приаралье и Семиречье). Поселения имели разнообразную планировочную схему в виде круга, овала, многогранника, прямоугольника и квадрата. Ворота были обращены на юг или юго-восток. Примерами могут служить казахстанские городища, расположенные на холмах в долинах рек Центрального Казахстана: Жар-тюбе, Кара-тюбе в долине р. Келес; Жауын-тюбе, Майбалык, Косконур на р. Арысь. В долине и дельте реки Сырдарьи находились крупные поселения сакского времени Ширик-Рабат, Бабиш-мулла. Уникальной является Жетысарская культура с городами, функционировавшими в течение тысячелетия [5, с. 48].

Традиции строительства городов были продолжены в культуре хунну, которые до недавнего времени считались исключительно кочевым народом. Однако находки в Монголии и Хакасии говорят о своеобразных, учитывающих мобильный уклад жизни его строителей, приемах. Например, в хуннских городищах, ориентированных углами по сторонам света, наблюдается свободная внутренняя планировка вокруг цитадели [6, с. 112]. Оседлые поселения хунну обнаружены на территории Монголии, Южного Забайкалья, Хакасии. Предположительно их наличие в Северо-Западном Китае. Города хунну упоминаются в китайских исторических хрониках, по которым известны города Чжаосинчэн (вероятно, у южной оконечности Хангайского хребта), Фаньфужэнь (на территории Халхи), «Город дракона», «Стоянка дракона», «Драконов храм». Есть упоминания о том, что шаньюй северных хунну Чжичжи построил город в стране Канцзюй, который был укреплен двойным частоколом и земляной стеной [7].

На территории Монголии археологическими исследованиями выявлено, по крайней мере, девять городов хуннского времени с крепостными стенами из сырцового кирпича, вероятно, выполнявших функцию ставок [8]. Один из точно идентифицированных городов хунну – Иволгинское городище в Забайкалье, постоянное укрепление площадью около 75 га. Примечательно, что центр каждого города был занят монументальным зданием с глинобитными оштукатуренными стенами, с деревянными перекрытиями (с черепичной кровлей), которые поддерживали деревянные колонны на круглых гранитных базах. Оборонительный характер хуннских крепостей вызвал необходимость возведения мощных стен с воротами, башнями и рвами. Замки тюрков также впоследствии постепенно окружаются ремесленными и торговыми предместьями, в значительной мере благоустраиваются (часто имеются водопроводы, водосборники, мощение улиц), дома отапливаются посредством системы жаропроводящих каналов – канов.

В тюркских городах, например, у огузов, мы видим продолжение хуннских традиций при усложнении внутренней планировки в городах земледельческих оазисов. Для пограничных крепостей, игравших роль военных гарнизонов, характерно наличие цитаделей и свободного пространства для мобильного лагеря. Немногочисленные сведения о городах тюрков содержатся в китайских источниках, например, упоминается город Хэйшачэн, построенный каганом Гудулу [7]. В период древнетюркских государственных объединений благодаря функционированию международной торговой трассы в Центральной Азии городская цивилизация бурно развивается. По территории Казахстана (Семиречья и Южного Казахстана) проходили две ветви Великого Шелкового пути. Северная ветвь приводила в долину р. Или (из внутреннего Китая через пустыню Такла-Макан, города Кумул, Турфан, Бешбалык). Средняя ветвь шла из Кочо, Карашахара, Аксу, через перевал Бедель к южным берегам Иссык-Куля. В VI-VII вв. отрезок пути, ведущего из Китая на запад через Семиречье и Южный Казахстан, находящийся под контролем тюркских каганов, становится наиболее оживленным. С этого времени до XIV в. основная масса посольских и торговых караванов проходила именно здесь. В VI-VIII вв. путь шел из Сирии в Иран, Среднюю Азию, Южный Казахстан, Таласскую долину, Иссык-Кульскую котловину в Восточный Туркестан. В XIII-XIV вв. отмечается трасса из Византии в Дербент, Прикаспийские степи, Мангышлак, Приаралье в Южный Казахстан.

Тюркские города Приаралья располагались на отрезке торгового пути, связывавшем Южный Казахстан с Хорезмом и далее уходящем в Византию. Города огузов были обнаружены именно в данном регионе, они впоследствии сохранили статус в кыпчакском государстве: Янгикент (Жанкент I-XVI вв.), Барлычкент (Кыз-тобе), Дженд (Жанкала, I-XVI вв.), Сыгнак (Сунак-ата X-XIX вв.), Сюткент (VIII-XII вв., XIII-XV вв.), Аснас (I-XV вв.) и др. [9]. В этих городах имелись дворцовые постройки. Так, в Дженде, вернее, рядом с ним, была обнаружена загородная резиденция правителя на огороженном крепостной стеной благоустроенном участке с садами и парками. Можно предположить, что цитадели огузских городов первоначально были замками правителей, чем можно объяснить их усиленную фортификацию.

Наиболее развитыми по объемно-пространственной композиции сооружений тюрков считаются поминальные комплексы, расположенные, как известно, на территории нынешней Монголии. В этой связи уникально открытие Э.М. Байтенова, идентифицировавшего археологический объект в Восточном Казахстане с тюркским поминальником, пока единственным, обнаруженным вне Монголии [10].

Особенностью градостроительной культуры тюркских народов является полифункциональность городских центров (политическое, торговое, религиозное назначение), из которых наибольший интерес для нас представляют культовые центры – **города-храмы**. В этом аспекте уникальны градостроительные объекты Уйгурского каганата, обнаруженные на территории Тывы и

Монголии, как, например, единственный тюркский город VIII века, расположенный на острове оз. Тере-холь [11]. Или столица Орду-Балык, послужившая ориентиром и образцом для Каракорума – центра монгольской империи. Открытие манихейских храмов в Хакасии [12] позволило говорить об интереснейшем архитектурном явлении: сохранении на этой, очень отдаленной от Ближнего Востока части мира, сабейских традиций в строительстве храмов, структура которых подчинена законам геометрии и космологии.

Своеобразная культура кыпчаков, проявленная в характерном для всех тюрков синтезе кочевой и оседлой цивилизаций, отражена и в градостроительных объектах, имеющих в своей основе классическую крепость с башнями окруженную обширной прилегающей территорией земледельческих наделов и мобильных станов. Одни из ярких примеров – городища Сыгнак и Орнек.

В этот же период, в X-XII вв. в Приволжье, как известно, складывается высокоразвитая городская культура. Вследствие активного использования приречных территорий, города Волжской Булгарии приобретают сложную конфигурацию планов, сохраняя при этом некоторые элементы, характерные для всех тюркских городов. Так, к примеру, «пространственная структура тюркского мира», на наш взгляд, ясно прочитывается в решении входной части в городах Биляр и Болгар. В настоящее время выявлено более 2 тыс. болгарских памятников X-XIV вв. Среди них около 190 городищ и более 900 селищ. Основная часть памятников болгарского времени находится на территории Татарстана. Первой столицей государства был город Болгар (Болгар Великий), 140 км южнее Казани, нынешний город Болгар [13].

Другие крупные города – Биляр (куда в XII в. была перенесена столица из-за набегов и грабежей Булгара со стороны русских земель), Сувар, Джукетау («Липовая гора»), Ошель (Ашлы), Кашан, Керменчук, Муромский городок, Золотаревское городище и др. Данные археологические памятники, наряду с Сарай-аль-Махруса (Астраханская область), Сарай аль-Джадит (Волгоградская область), Мадхжар (Ставропольский край), Корятское городище (Ульяновская область), Искер (Тюменская область), Курмыш (Нижегородская область), Увек (Саратовская область), Афкула (Пермь), Наровчат (Пензенская область) и др. являются памятниками культурного наследия татарского народа [14].

Городище Биляр имеет подквадратную форму, ориентированную углами по сторонам света и состоит из четырех концентрически вписанных друг в друга частей: цитадели, внутреннего города, внешнего города, посада. Цитадель, расположенная в центре внутреннего города, была огорожена деревянной стеной толщиной до 10 м и занимала площадь прямоугольной формы, имеющую размер около 200 000 м² [15].

Также сложны по своей структуре города Хазарского каганата, сохранившиеся на нынешней территории Башкортостана, Чувашии и Дагестана. В городище Саркел мы наблюдаем правильный прямоугольный план мощного укрепления с развитой внутренней структурой [16].

Чрезвычайно показательное развитие тюркской культуры в Средней Азии, где в наибольшей степени проявился тюркско-согдийский симбиоз, вообще характерный для Центральной Азии. Как известно, центральная, наиболее древняя часть Самарканда – городище Афросиаб, названа так в честь царя Турана. Поэтому не случайно монументальное строительство Караханидов именно в этом городе. Эта первая тюркская мусульманская династия возводила здесь дворцы, парки, культовые сооружения, о чем свидетельствуют руины первого в Центральной Азии медресе Тамгач-Богра-хана [17, с. 56].

Караханидское наследие в большей степени сохранилось в городах Кыргызстана, Казахстана и Синьцзяна. Об этом свидетельствуют памятники монументального зодчества Баласагуна, Узгена, Тараза, Кашгара. Наследниками архитектурной традиции Караханидов становится монументальное зодчество Тимуридов, сохранившееся в Бухаре, Самарканде, Шахрисябзе, Туркестане. В структуре мавзолея-ханаки Ходжа Ахмеда Яссауи прослеживаются связи с объемно-пространственной структурой древнетюркских поминальников.

Градостроительство на территории Туркменистана также представлено мощными крепостными сооружениями, которые имеют длительную традицию строительства на данной территории (городище Мервского оазиса). Одними из наиболее значительных явлений стали города Сельджуков и Хорезмшахов, представленные руинами монументальных мемориально-культовых сооружений [18, с. 24].

Городские укрепления равнинных регионов Азербайджана обычно четырехугольные в плане. Такова планировка городов Гянджи, Шамкира, Бейлагана, Ардабиля, которые в условиях равнинного рельефа расширялись во все стороны [19]. Сельджукское градостроительство в Турции имело характер сначала военных укреплений, крепостей, караван-сараев [20]. В городах Алания, Конья, Бечин, Эскишехир, возрожденных сельджуками, возводятся башенные укрепления, монументальные сооружения, в архитектуре которых нашли отражение древнейшие традиции купольного зодчества и объемно-пространственного решения.

В Конье, столице Сельджуков, сохранились мемориально-культовые ансамбли, связанные с суфизмом, приобретшим именно в тюркских государствах особое распространение. И это не случайно: исследователи отмечают параллели в мировоззренческих принципах и медиативно-экстатической практике суфизма и тюркского шаманизма.

Таким образом, общими для тюркского градостроительства, на наш взгляд, являются следующие моменты:

- квадратная или прямоугольная конфигурация плана, соответствующая тюркской картине мира;
- ориентация городов углами по странам света;

- высокий уровень благоустройства: это мощение улиц, канализационная сеть из керамических труб, разнообразные типы водоснабжения (каналы и кяризы).

В социальном аспекте в средневековых тюркских городах наблюдается полиэтнический состав населения, поликонфессиональность, параллельное существование двух культурных систем – кочевой и оседло-земледельческой, между которыми, тем не менее, были неизбежны взаимодействия и взаимовлияния. Тюркская культура, таким образом, представляет собой новое явление, появившееся в результате синтеза многих мировоззренческих систем, формальных концепций и социально-хозяйственных аспектов. На наш взгляд, этот феномен связан с мировоззренческой парадигмой, заложенной древними тюрками в тенгрианстве, которая является открытой для других философских идей системой, что предопределило гибкость и многообразие современной культуры тюркоязычных народов, связанных общей историей.

Литература:

1. Байтенов Э.М. Мемориальное зодчество Казахстана: эволюция и проблемы формообразования: Дис. д-ра архитектуры. – М, 2004. – 398 с.
2. Аюпов Н.Г. Тенгрианство как открытое мировоззрение: Дис. доктора филос. наук. – Алматы, 2004. – 222 с.
3. Глаудинов Б.А. История архитектуры Казахстана. – Алматы: КазГАСА, 1999. – 395 с.
4. Байпаков К.М. Средневековые города Казахстана на Великом Шелковом пути. – Алматы: Ғылым, 1998. – 216 с.
5. Байпаков К.М. Древние города Казахстана. – Алматы: Аруна, 2002. – 265 с.
6. Майдар Д., Пюрвеев Д.Б. Архитектура и градостроительство Монголии. – М.: Стройиздат, 1978. – 321 с.
7. Данилов С.В. Древние и средневековые города в кочевых обществах Центральной Азии: Дис. ... д-ра ист. наук. – Улан-Удэ, 2005. – 332 с.
8. Кляшторный С.Г. Древние города Монголии // Древние города. Материалы к Всесоюзной конференции «Культура Средней Азии и Казахстана в эпоху раннего средневековья» (Пенджикент, октябрь 1977 г.). – Л., 1977. – С. 64-65.
9. Байпаков К.М., Савельева Т.В., Чанг К. Средневековые города и поселения Северо-Восточного Семиречья. – Алматы, 2002.
10. Байтенов Э.М. Древнетюркский поминальный храм в Восточном Казахстане// Электронный ресурс, режим доступа: <http://ru.nomad-kazakhstan.kz/1796.html>
11. Кызласов Л.Р. Древняя Тува. От палеолита до IX в. – М.: Изд. Московского университета, 1979. – 207 с.
12. Кызласов Л.Р. Городская цивилизация Средней и Северной Азии. Исторические и археологические исследования. – М.: Восточная литература, 2006. – 360 с.
13. Фёдоров-Давыдов Г.А. Золотоордынские города Поволжья. – М., 1994.
14. Казаков Е. П., Старостин П. Н., Халиков А. Х. Археологические памятники Татарской АССР. – Казань: Татарское кн. изд-во, 1987, с. 63; История татар с древнейших времен в семи томах. Т.2. – Казань: РухИЛ, 2006. – С. 169.
15. Там же.

16. Плетнева С. А. Саркел и «Шёлковый» путь. – Воронеж, 1996.
17. Немцева Н.Б., Шваб Ю.З. Ансамбль Шах-и-Зинда (историко-архитектурный очерк). – Ташкент: Издательство литературы и искусства им. Г. Гуляма, 1979. – 168 с.
18. Памятники архитектуры Туркменистана / Е. Атагарриев, О. Бердыев, А. Губаев, Д. Дурдыев, А. Карриев, О. Оразов, В. Пилявский, Т. Ходжаниязов, Х. Юсупов; Общество охраны памятников истории и культуры Туркменской ССР. – Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1974. – 344 с.
19. Мурадов В.Г. Градостроительство Азербайджана XIII-XVI вв. – Баку: Элм, 1984. – 132 с.
20. Бородина И.Ф. Архитектура Турции XII-XIX вв.// Всеобщая история архитектуры. Том 8. Архитектура стран Средиземноморья, Африки и Азии. – М.: Стройиздат, 1969. – С. 427-472.

УДК 338.012 (574)

Исабаев Г.А., канд. арх., ассоц. проф. ФА КазГАСА,
Алматы, Казахстан

ПРЕДПОСЫЛКИ ЗАРОЖДЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ «НОВЫЙ УРБАНИЗМ»

В статье раскрываются вопросы предпосылок и основания движения «Новый урбанизм» в градостроительном проектировании прошлого столетия.

Ключевые слова: функциональное зонирование, устойчивое развитие, зеленый транспорт.

Мақалада өткен ғасырдағы қала құрылыстық жобалаудағы «жаңа урбанизм» қозғалысының негізі мен пайда болу сұрақтары ашылған.

Түйін сөздер: функциялық аймақтарға бөлу, төзімді даму, жасыл көлік.

The article reveals the preconditions and grounds for the movement «New Urbanism» in the town planning design of the last century.

Keywords: functional zoning, sustainable development, green transport.

В разработке известной градостроителям модернистской урбанистической модели двадцатого века решающая роль принадлежит французскому архитектору Тони Гарнье, который в 1904 г. предложил идею «Промышленного города» (рис. 1). Он был малоизвестен по сравнению с другим французским архитектором – Ле Корбюзье, но ему принадлежит принцип жесткого функционального зонирования, который стал доминирующим в последующем модернистском урбанизме. И во многом благодаря Ле Корбюзье, градостроительство двадцатого века, обязано широкому распространению этого принципа.

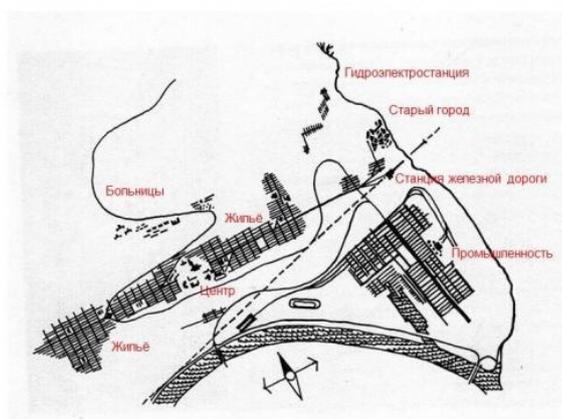


Рис. 1. Промышленный город. Т. Гарнье

Помимо того, что Корбюзье относился к дому как к машине для жилья, он и город воспринимал как некий механизм. Как показало будущее, городское планирование, не рассматривающее постоянно меняющиеся и возникающие новые урбанистические процессы, ведет к отсутствию жизнеспособности заведомо принятой механистической модели [1].

Четкое функциональное зонирование территории города было принято как догма в 1933 г., в так называемой Афинской хартии. Город должен был быть жестко поделен на жилые, промышленные, рекреационные зоны и транспортную инфраструктуру. Эта дифференциация играла доминирующую роль в реконструкции городов послевоенной Европы, а также была взята за основу в начале шестидесятых годов прошлого века в проектировании и возведении советских городов (рис. 2).



Рис. 2. Фото г. Шевченко (ныне г. Актау) в Казахстане. Начало 1970-х годов. На переднем плане – Дом Советов, за ним – жилой микрорайон.

Достаточно резкое разделение на деловые, спальные, промышленные районы и зоны отдыха в городах привело к неполному и нерациональному их использованию в течение дня. А также к появлению маятниковых миграций и вместе с ними транспортных заторов, особенно в часы пик. В начале 1950-х годов на очередном Международном конгрессе современной архитектуры – CIAM, урбанисты, возглавляемые Элисон и Питером Смитсонами и Алдо ван Эйком, раскритиковали дифференциацию территории городов на функциональные зоны. Они провозглашали взгляд на градостроительное планирование городов, связанный с развитием более сложных, продуманных моделей в контексте взаимосвязи горожан и окружающих территорий.

Следующим критиком сложившегося положения выступила американка Джейн Джекобс (рис. 3). В своей книге «Смерть и жизнь больших американских городов» [2], вышедшей в 1961 г., она обоснованно оспорила направленность градостроителей на формирование городского пространства, основанного на визуальном восприятии. Она видела развитие города в градостроительном проектировании, тесно взаимодействующим с социально-экономическими факторами и с учетом индивидуальных потребностей горожан. Городское пространство должно было развиваться на основе сложной интеграции жилья, мест приложения труда и отдыха, коммерческой деятельности, которые бы обеспечивали прирост в городах, по ее выражению – *социального капитала*.



Рис. 3. Фото Д. Джекобс.

В европейских странах и в Северной Америке происходил постепенный переход от догм Атлантической хартии, от механистических подходов, к пониманию города как многосложного организма, способствующего взаимодействию горожан и появлению новых инициатив, деловых, досуговых и других типов деятельности. Помимо этого на перемену урбанистической парадигмы повлияло и соперничество городов в сфере инвестиций и так называемого «человеческого капитала». На первый план начинала выходить такая категория, как *качество жизни*.

Исследователем, который в конце 1990-х годов сделал попытку сформулировать принципы качества среды города, был Генри Леннард. Он обозначил восемь принципов [3], основными из которых являются:

- диалог жителей города;
- в общественной городской жизни должна происходить активная деятельность, собирающих горожан вместе;
- город должен быть местом социализации, особенно важной для молодого поколения;
- города должны быть многофункциональны и развиваться в таких сферах, как экономика, социология, культура в противовес какой-то одной глобальной специализации.

На сегодняшний день большое количество рейтинговых агентств оценивают качество жизни в городских образованиях мира. В число авторитетнейших входит Mercer, оценивающее города по десяти категориям [4], основными из которых являются: социокультурная среда, уровень развития медицины, насыщенность заведений образования, транспортное и иное обслуживание, обеспечение жильем и рекреационными парковыми зонами и др.

К концу двадцатого века стала вырисовываться картина, что города, которые складывались исторически на протяжении долгого естественного отбора, наиболее привлекательны для проживания.

Наиболее обосновано стратегии развития современного города были изложены апологетами «Нового урбанизма».

Критический взгляд на расплывание автомобилизированной пригородной застройки привел к переоценке компактных малых городов и зародил концептуальную модель «нового урбанизма». Одними из идеологов данного движения были молодые ученые, архитекторы-урбанисты из Принстонского университета. Первые примерами застройки городов по принципам нового урбанизма стали американские малые города Сисайд и Селебрейшн (рис. 4).



Рис. 4. Городок Селебрейшн (США), выстроенный по принципам нового урбанизма

Новый урбанизм в своей архитектуре привязывается к региональным традициям зодчества в месте возведения новых жилых районов и городов (рис. 5). Он также декларирует неприятие, неконтролируемому и губительному для комфортной жизни и транспортным перемещениям, разрастанию пригород-

ных территорий. Он за становление небольших компактных городов с необходимыми для проживания службами в пешей доступности от жилья, с приоритетом пешеходного и велосипедного перемещения [5], с минимальным использованием автомобилей с ДВС (двигателями внутреннего сгорания).



Рис. 5. Небольшой город Йакриборг (Швеция), возведенный с привязкой к региональным традициям.

В новом урбанизме город должен становиться дружелюбным и доступным для всех жителей, отмечает один из идеологов этого движения Стефанос Полизоидес.

Принципы Нового урбанизма:

1. Пешеходная доступность

- Места приложения труда, объекты соцкультбыта располагаются в десятиминутной доступности от жилья;
- Дружелюбные пешеходные улицы. Сооружения выходят на улицу своими входами и витринами. Зеленые посадки деревьев и кустарников по продольной оси улицы.

2. Соединенность

- Взаимоувязанные улицы, объединенные в сеть, перераспределяют общественный и личный транспорт, облегчая пешее передвижение;
- Привлекательность пеших прогулок, благодаря высокому качеству общественных пространств и сети дорог для пешеходов.

3. Смешанное использование функций зданий и сооружений

- Этот принцип предполагает функционирование в одном месте разных по назначению зданий – торговых, административных, жилых и др.;
- Интеграция в пределах вышеуказанных зданий и территорий различных демографических групп населения – по возрасту, культуре, расе и социальному статусу.

4. Разнообразная застройка

- Расположение по соседству различных по виду, размерам, социально-экономическому статусу типов застройки.

5. Качество предлагаемого городского планирования и архитектурных решений

- Направленность на дружелюбность, комфортность, эстетику среды города;
- Создание архитектуры с человеческим масштабом, с окружением, поддерживающим гуманистический дух.

6. Традиционная структура по соседствам

- Дифференциация между периферийными и центральными частями городских пространств;
- Создание общественных зон в центральной части города;
- Общественные пространства с качественной городской средой;
- Повседневные объекты обслуживания и места приложения труда должны, по возможности, быть в одном квартале или микрорайоне с жильем.

7. Нарастание и увеличение плотности

- Здания мест приложения труда, жилье, учреждения соцкультбыта располагаются более плотнее, чтобы упростить организацию перемещения пешеходов. При более плотной застройке рационально используются ресурсы, с организацией удобной для проживания среды;

8. «Зелёный» транспорт

- Транспортная сеть, связывающая города, пригороды, жилые районы;
- Улицы и магистрали с дружелюбным к пешеходам дизайном, с использованием велосипедных дорожек, пешеходных зон и прогулочных озелененных путей.

9. Устойчивое развитие

- Застройка с приоритетом вопросов экологии и чистоты окружающей среды;
- Использование в проектировании и строительстве по возможности чистых энергоэффективных технологий, с максимальным сохранением природных систем;
- Увеличение применения «зеленых» источников энергии;
- Использование принципа – больше передвигаться пешком или на велосипеде, меньше ездить на автомобиле.

10. Качество жизни

Объединяя вышеперечисленные урбанистические принципы возможно создание градостроительных образований (городов, поселений, районов) с высоким качеством жизни, предполагающим гуманистический дух.

Первым городом, построенным по принципам «Нового урбанизма», стал Сисайд в штате Флорида (США). Архитекторы-планировщики воплотили здесь такие моменты планирования городской территории, как компактность – с окраин можно дойти пешком в центр в течение десяти, пятнадцати минут.

Изначально город проектировался с ориентацией на человеческий масштаб, с малоэтажной застройкой для людей различного социального статуса. В городе максимально уменьшено пользование автомобилями. Помимо строительства новых городов, урбанисты – приверженцы принципов «нового ур-

банизма» нацелены на реновацию «традиционных» городских образований. Среди старых европейских городов, частично преобразованных в духе «нового урбанизма» можно назвать такие, как Копенгаген, Вена и Барселона.

Таким образом, наиболее приемлемым и перспективным для дальнейшего развития мировых урбанистических тенденций является следование принципам Нового урбанизма, которые общепризнаны на современном этапе ведущими урбанистами планеты.

Литература:

1. Фремpton К. Современная архитектура: Критический взгляд на историю развития. – М., 1990. – С. 398.
2. Смерть и жизнь больших американских городов. – М.: Новое издательство, 2011. — 460 с. — ISBN 978-5-98379-149-7. Джейкобс Джейн.
3. Lennard, H. L. Principles for the Livable City // Making Cities Livable. International Making Cities Livable Conferences. California, USA: Gondolier Press, 1997.
4. 2012 Quality of Living worldwide city rankings – Mercer survey - How does Canada stack up? URL: <http://www.mercer.com/press-releases/qualityoflivingprcanada>.
5. Исабаев Г.А., Онищенко Ю.В. Город Алмуре как образец современных урбанистических тенденций Нидерландов// Вестник КазГАСА. – 2016. – № 4(62). – С. 32-36.

УДК 711

Калшабекова Г.Б., магистр КазГАСА

Садвокасова Г.К., науч. рук., канд. арх., профессор КазГАСА

АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРВЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ

Рассмотрение основных этапов эволюции формирования пешеходных пространств необходимо для полноценного восприятия специфики организации целостной пешеходной ткани современной урбанизированной среды. Внедрение в такую среду пешеходных пространств является актуальной проблемой устойчивого развития городов.

Изыскания, представленные в данной статье, затрагивают основные направления исторического формирования пешеходных пространств с начала возникновения Древних городов, вплоть до эпохи барокко.

Ключевые слова: пешеходные пространства, устойчивое развитие.

Жаяу жүргіншілер кеңістігін қалыптастыру эволюциясының негізгі кезеңдерін қарастыру заманауи урбандалған ортаны біріктірілген жаяу мата ұйымдастырудың ерекшеліктерін толыққанды қабылдау үшін қажет. Мұндай ортаға жаяу кеңістікті енгізу тұрақты қалалық дамудың өзекті мәселесі болып табылады. Осы мақалада келтірілген зерттеу ежелгі қалалардың пайда болу кезеңінен бастап, барокко дәуіріне дейін жаяу кеңістіктің тарихи қалыптасуының негізгі бағыттарына тоқталды.

Түйін сөздер: жаяу кеңістіктер, тұрақты даму.

Consideration of the main stages of the evolution of the formation of pedestrian spaces is necessary for a full-fledged perception of the specifics of the organization of the integrated pedestrian fabric of a modern urbanized environment. The introduction of pedestrian spaces in such an environment is an urgent problem of sustainable urban development.

The research presented in this article touches upon the main directions of the historical formation of pedestrian spaces during the period of the Ancient Cities' appearance, right up to the Baroque era.

Keywords: *pedestrian spaces, sustainable development.*

Начиная с самых ранних цивилизаций вплоть до наших дней, городские открытые пространства являлись важными объектами культурной, экономической и политической жизни. Стоит определить открытое пространство как любое городское пространство, не занятое архитектурной структурой вне зависимости от общественной доступности [1, с. 2].

История развития человечества тесно переплетена с общественными пешеходными пространствами, в древние времена самым доступным и распространенным способом передвижения являлась ходьба [2, с. 402-407].

В преуспевающих древних городах существовали пешеходные зоны, где вводилось ограничение на передвижение животных и повозок. Таким образом, боролись с двумя основными видами загрязнения «до автомобильного века»: шумом и навозом. Ограничение в передвижении повозок и животных позволяло в наиболее населенных и переполненных районах древних городов повысить эстетику и пешеходную безопасность доступными средствами [3]. В Древних городах Месопотамии, Египта и Индии прокладывались «дороги процессий», соединяющие центральные объекты города. Эти так называемые «триумфальные проспекты» и аллеи древнего Вавилона предусматривали возможность устройства массовых мероприятий, их можно считать общественными пространствами города [2, с. 404-407].

В некоторых трудах по изучению исторических предпосылок формирования и эволюции городских открытых пространств отправной точкой возникновения считают Древнюю Грецию. Несомненно, что активная общественная и культурная жизнь полиса способствовала формированию древнегреческих городских пространств [4, с. 404-407; 5].

Древние города античности соразмерностью пространств соответствовали основным параметрам человека, их регулярная планировка, была ограничена пределами городских стен, а длина маршрутов в городском пространстве определялась дальностью пешеходных перемещений. В таких крупных городах, как Рим и Карфаген постепенно сформировались пространства, которые ограничивали передвижение транспорта. Бабина Е.А. в своем исследовании описывает Форум в Помпеях, как обширное пешеходное пространство, у входа в которое преграждали проезд каменные плиты, препятствующие передвижению по пешеходному пространству тяжелых повозок [6, с. 61-65].

Самые первые опыты функционального разделения внутригородского движения можно увидеть на планах городов Милет и Александрия [7, с. 20-

25]. Впоследствии римляне усилили значение использования общественных городских и пешеходных пространств по всей громадной империи. Для Рима период со II в. по XVI в. некоторые ученые определяют как этап формирования городов с преобладающим пешеходным движением. Первые шаги в становлении уличного дизайна были предприняты при строительстве римских городов, в которых были проложены улицы с приподнятыми тротуарами. Двух- и трехэтажная застройка сомасштабна человеку, над ней явно доминируют лишь культовые объекты [6, с. 63].

Планировка Рима с его площадями у соборов являются образцом древних общественных пространств [1, с.4]. В средневековой Европе площадь практически всегда располагалась у храма [8]. В период средневековья наиболее «урбанизированной» областью Европы считалась Северная Италия. Именно там располагались наиболее крупные и процветающие города.

Разработка теоретической концепции «идеального города» явилась следствием повсеместного увлечения «стремлением к совершенному» эпохи Возрождения. Леонардо да Винчи разработал концепцию «разделения улиц по вертикали», которая структурировала город не только по социальному принципу, но и рассматривала возможности ограничения транспортного движения [7, с. 20-25]. Идея отделения пешеходов от колесного движения применялась в эпоху Возрождения [9, с. 8-15].

Эпоха Возрождения, выдвинувшая новые постулаты мышления с преобладанием светских ценностей, наложила отпечаток на структуру городских пространств. В работах Микеланджело и его последователя Доменико Фонтана можно проследить новые способы взаимодействия пространств в виде незамкнутых площадей, отдельно стоящих памятников уличных связей, подчиненных организации общественных пространств [6, с. 61-65]. Таким образом, возник новый тип городских площадей, ориентированных исключительно на прилегающую застройку, например, Place des Vosges in Paris (Площадь Вогезов в Париже (Франция) (см. рис. 1) [2].



Рис. 1. Place des Vosges in Paris (Площадь Вогезов в Париже (Франция) [2].

Площадь Вогезов иногда называют «Королевской площадью Парижа». В 1792 г. площадь носила название Королевской, а в 1800 г. Наполеон переименовал ее в Вогезскую (Place des Vosges). Сохранившись до наших дней, данное общественное пространство не утратило своей изначальной функции. Пешеходное пространство активно используется как горожанами, так и туристами. Так называемый прямоугольник площади образуют тридцать шесть «красных» домов с контрастной облицовкой из песчаника, выполненных в едином стиле. Выделяются только два Павильона Короля и Королевы, расположенные на северной и южной сторонах напротив друг друга. Доступ в центр площади возможен посредством аркады в основании зданий, устроенной по периметру прямоугольника. К этому же типу относится Площадь Блумсбери в Лондоне (Bloomsbury) [4, 8].

Считается, что площадь Блумсбери в Лондоне свое название ведет от искаженной фамилии средневековых владельцев Блемундов. Но до 1660-х годов строительство не производилось (см. рис. 2) [3].

Некоторые приемы преобразования городской среды в эпоху Барокко оказали значительное влияние на современную организацию пешеходных пространств улиц. Одним из удачных примеров можно назвать проектирование и строительство лучевых магистралей, которые имели связь с городскими центрами. Они представляли собой прямолинейные улицы, завершающиеся архитектурной доминантой [7]. Характерным и наиболее известным объектом организации лучевой магистрали является Версаль (Париж, Франция) (см. рис. 3).



Рис. 2. Площадь Блумсбери в Лондоне [12].

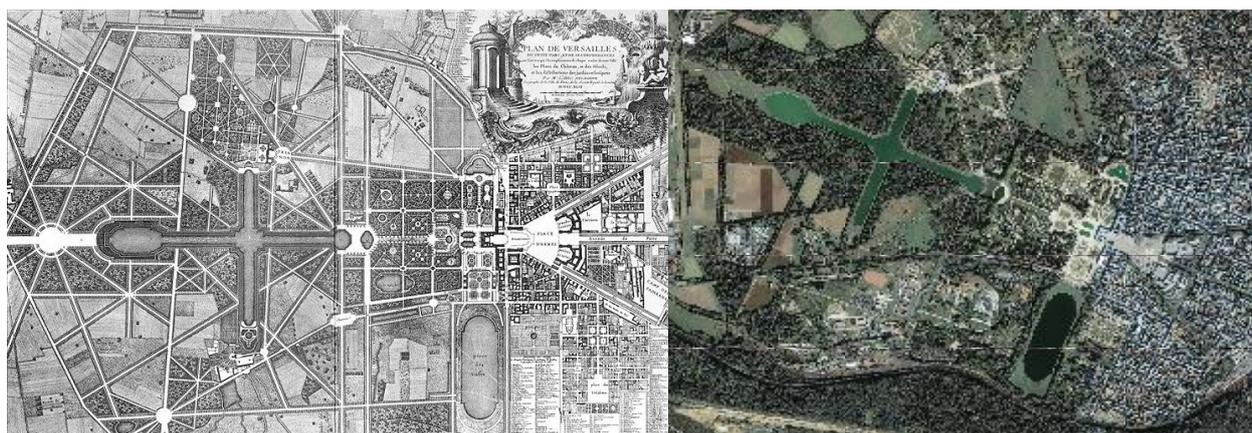


Рис. 3. Выдержка из «Версальского плана», небольшого парка и его зависимостей, где указаны места каждого дома этого города, планы замка и гостиницы, а также распределения садов и роц» г-на Делагрива аббата (1689-1757) - MD CC XLVI (1746) и Версаль современное состояние.

План Джона Рокка показывает Кенсингтонские сады (Лондон, Англия), как парк в стиле барокко с излучающими проспектами. Главный проспект пересекает Длинную Воду, а на другом берегу – стена бастиона, из которой можно было бы полюбоваться видами Гайд-парка (см. рис. 4) [4].



Рис. 4. План Джона Рокка показывает Кенсингтонские сады (Лондон, Англия) как парк в стиле барокко с излучающими проспектами и современное состояние [4].

Зеленое пространство под названием «Кенсингтонские сады» было парком оленей, принадлежащим Кенсингтонскому дворцу и его, вероятно, следует назвать «Кенсингтон-парк. Королева Кэролайн (Кэролайн Бранденбург-Ансбах, жена короля Георга II) пригласила Чарльза Бриджмена с 1728 по 1738 год, чтобы создать парк в стиле барокко, включая проспекты и круглый пруд.

Анализ исторических предпосылок формирования пешеходных пространств в рассматриваемый период позволяет сделать заключение, что современные пешеходные пространства представляют собой логически обоснованную эволюционную цепочку, восходящую к древнейшим городам. В любом историческом периоде городская структура являлась проявлением сложившейся общественной жизни, где здания, транспортные и пешеходные связи тесно взаимодействовали, образуя «общее живое пространство».

Открытые и закрытые пространства являются неотъемлемой составляющей городов, что подтверждают исторические исследования в градостроительстве. Зачастую открытые общественные и торговые пространства соединялись улицами, с преимущественным пешеходным движением.

Литература:

1. Benjamin W. Stanley, Barbara L. Stark, Katrina L. Johnston, Michael E. Smith *URBAN OPEN SPACES IN HISTORICAL PERSPECTIVE: A TRANSDISCIPLINARY TYPOLOGY AND ANALYSIS*/Urban Geography, 2012, 33, 8, pp. 1089-1117.
2. Sen, S., 1999. *Toward A Typology of Transportation-Related Urban Design Problems and Solutions: Case Studies of Small and Medium Sized Cities in The Eastern United States*. National Transportation Center Morgan State.
3. *7 malls in Europe and America. Senior Project, City and Regional Planning Department California Polytechnic State University San Luis Obispo.*
4. Crouch, D. P., 1981, *The historical development of urban open space*. In L. Taylor, editor, *Urban Open Spaces*. New York, NY: Rizzoli, 7-8.
5. Madanipour, A., 2003, *Public and Private Spaces of the City*. New York, NY: Routledge; 1-9.
6. Бабина Е.А. *Прошлое, настоящее и будущее городских пешеходных территорий*. «Архитектон: известия вузов» № 42 Июнь 2013.
7. Лисина О.А. *Исторические предпосылки формирования многоуровневых пешеходных пространств /Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН 2/2016, 20-23.*
8. Carmona, M., De Magalhaes, C., and Hammond, L., 2008, *Public Space: The Management Dimension* Routledge, 2008.
9. Hall, Peter; Hass-Klau, Carmen (1985). *Can Rail Save the City? The impacts of rapid transit and pedestrianisation on British and German cities*. Aldershot: Gower Publishing. p. 83. ISBN 0566009471 – 232 p.
10. Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G., and Stone, A. M., 1992, «Public Space. Cambridge series in environment and behavior Environment and behavior series». Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1992. – 400 p.
11. Онищенко Ю.В., Садвокасова Г.К. *Экологическая устойчивость уникальных зданий на примере Калифорнийской Академии наук//Вестник КазГАСА. – 2015. – №1(55). – С. 115-119.*

УДК 728.2:332.8(574)

Коротеева Т. Ю., магистрант факультета «Дизайн» МОК КазГАСА

ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА ОДНОКОМНАТНЫХ КВАРТИР В НОВЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ АЛМАТЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИХ ВОСТРЕБОВАННОСТИ

Обосновывается актуальность присутствия на рынке жилья однокомнатных квартир в г. Алматы. Приводятся стоимостные показатели и факторы, влияющие на приобретение квартиры – район города, развитость социальной инфраструктуры и планировка.

Ключевые слова: *однокомнатная квартира, новостройки, жилой комплекс, планировка, кварта-студия.*

Алматы қаласындағы бір бөлмелі пәтерлердің тұрғын үй нарығындағы өзектілігіне негізделеді. Пәтерді сатып алуға әсер ететін шығын көрсеткіштері мен факторлары – қала ауданы, әлеуметтік инфрақұрылымдық дамуы және жоспары – келтірілген.

Түйін сөздер: *бір бөлмелі пәтер, жаңа ғимараттар, тұрғын үй кешені, жоспарлау, пәтер-студия.*

Relevance of the presence of one-room apartments in the housing market of Almaty is justified. Cost indicators and factors influencing the purchase of an apartment, are presented – a district of the city, the development of social infrastructure and an apartment plan.

Keywords: *one-bedroom apartment, new buildings, residential complex, planning, apartment-studio.*

Строительство однокомнатного жилья в новостройках города Алматы является актуальным и востребованным. На выбор этих квартир влияет стоимость, так как чем меньше цена, тем меньше лет придется копить или выплачивать ипотеку. Также молодые люди не хотят жить во вторичном жилье, кроме того имеет значение географическое положение, инфраструктура комплекса и планировка квартиры.

Востребованность в однокомнатных квартирах на рынке нового жилья города Алматы была и остается. Конечно, не все жилые комплексы предлагают такой вид жилья, некоторые строят только двух- и трехкомнатные. Но и «однушки» представленные на продажу в некоторых домах достигают 60 – 72,6м², что вполне по площади квартиры может равняться двух-, а то и трехкомнатной квартире. Ванна и туалет обычно объединенные, почти во всех квартирах имеется балкон.

Большинство комплексов предоставляет право выбора покупателям, предлагая однокомнатное жилье разной площади и планировки (либо квартира-студия, либо обычная в понимании однокомнатная квартира), что является большим «плюсом». Стоимость однокомнатных квартир варьируется в зависимости от 4,4 до 40 миллионов тенге.

Новостройки, построенные на периферии мегаполиса (Талгарский тракт, микрорайон Акбулак), привлекают своей новизной, красотой и более чистым воздухом. Стоимость таких квартир 4,4-14 миллионов тенге, цена главным образом зависит от планировки квартиры (от 17 до 38 м²). Больше число новостроек возводят во всех районах города: построены такие комплексы, как «Шахристан» на Навои 208, «Береке» – ул. Богенбай батыра, 279, «Athletic village» на ул. Б. Момышулы, в следующем году сдадут «Gagarin Park» – ул. Гагарина д.309 и «Акварель» – на ул. Туркебаева. Стоимость однокомнатной квартиры в черте города составляет 9,6(28,75м²) млн тенге – 33,6 (72,6м²) млн тенге.

Сегодня молодые люди, покупая жилье, не расценивают его как нечто «вечное» и пожизненное. Конечно, недвижимость, как и раньше, имеет большое значение в жизни человека, но сейчас часто задумываются:

насколько выгодно будет продать или обменять квартиру через какое-то время, если это потребуется.



Рис. Однокомнатные квартиры в жилых комплексах г. Алматы:
а) «Радужный берег», ул. Майлин, д. 54; б) «Есентай», Касымова 28.

Современные молодые люди больше предпочитают квартиры в новых домах. «Ранее разработанные типовые проекты не соответствуют новому уровню развития общества, поскольку каждому уровню социально-экономического развития общества необходимы свои типы жилых домов и жилой застройки» [1]. Их мало привлекает вторичное жилье, особенно если это дома 1960-1990-х годов прошлого века, хоть оно и находится в районах с хорошей инфраструктурой, да и физически еще достаточно прочное. «Минус» таких домов в том, что они уже морально устарели, а реконструкцию и капитальный ремонт, к сожалению, проводят не очень часто. К тому же, мест для парковки автотранспорта не хватает, да и проблема с планировкой, как и прежде, является главной. Кроме этого, данное жилье характеризуется минимальными размерами подсобных помещений, крошечными кухнями площадью 5-7 кв. м (редко 8-10 кв. м), совмещенными санузлами, минимальными размерами высоты потолков 2,5-2,45 м, а иногда и отсутствием прихожих, встроенных шкафов и кладовых в некоторых планировках секций нет балконов [3, 4]. В домах отсутствуют чердак, лифт, мусоропровод. Также замена слабой электропроводки и канализационных труб по нынешним ценам обойдется «в копеечку», а переплачивать никому не хочется. К тому же перепланировка, но об этом мы поговорим ниже.

В последние десятилетия интенсивно развивается строительство жилых комплексов – одного либо нескольких многоквартирных домов, которые объединены по некоторым признакам, например, стиль и территория, составляющих единую целостную систему. Они возведены с применением современных материалов и технологий строительства. Также заявляемая застройщиком «повышенная сейсмостойкость», позволяющая выдержать землетрясение в 9 баллов для неблагоприятных в этом плане условий города Алматы, тоже играет важную роль.

Среди всех квартир количество однокомнатных в таких комплексах составляет примерно 15% и спрос на них есть. Жить в жилом комплексе довольно удобно, так как обычно при проектировании учитывают потребности

того населения, которое будет там проживать. Как правило, они включают оборудованные и продуманные детские площадки для детей разных возрастов, удобные подземные и надземные парковки, встроенные продовольственные магазины, а зачастую и скверы с комфортными местами отдыха.

Но есть и такие проблемы, которые не входят в «местную компетенцию» жилого комплекса, например, отдаленность от центра города. Однако, рассмотрев такой вариант, люди осознают, что жить там проблематично. Расположенные далеко от дома школы, детские сады и места работы (особенно если до переезда жили в центре), а также городские пробки и нерегулярные маршруты общественного транспорта создают для новых жильцов неудобства. Но такие квартиры сравнительно дешевые и поэтому пользуются спросом особенно среди молодых семей. Город с каждым годом растет, возможно, что и эти дома в скором времени окажутся в центре.



Рис. Однокомнатные квартиры в жилых комплексах на периферии г. Алматы:
а) ЖК «Алма Тау» Талгарский тракт; б) мкр. Акбулак, ул. 1, участок 4

Сейчас же все больше застройщиков возводят жилые комплексы в черте города, в центре либо в транспортной доступности от него. Квартиры в таких домах пользуются большим спросом. Зачастую они расположены в районах с хорошей инфраструктурой. Молодёжь в первую очередь обращает внимание на развлекательные центры, а вот для молодых семей больше актуальны детские сады и поликлиники, школы. Огромное значение уделяется близости станции метро или остановки общественного транспорта, что очень удобно, если нужно быстро добраться до нужного места. Для прогулок, занятий спортом и отдыха желательно наличие парковых и лесопарковых зон, набережных. Учитывают также отсутствие рядом с домом промышленных предприятий и больших городских магистралей.

Иногда застройщики южной столицы предлагают в одном доме и привычные для нас однокомнатные квартиры, некоторые из которых можно перепланировать по своему вкусу и своим дизайнерским предпочтениям, что ставит их в выгодное положение, и ставшие популярными, особенно среди молодежи, квартиры-студии. «Жилье эконом-класса должно иметь возможность перепланировки; если такой возможности нет, это некачественное жилье со сроком морального старения 10-30 лет» [2].

Однокомнатная квартира – это помещение, которое состоит из единственной жилой комнаты, санузла, кухни и коридора, где вся площадь поделена при помощи перегородок на зоны: спальную, гостиную, зону кухни и принятия пищи, рабочего места, санузел, детскую игровую зону. Однако выделить четкие границы зон в таком жилище не всегда представляется возможным. Они как бы «накладываются» друг на друга в зависимости от времени и занятий жильцов. В студии же почти нет перегородок, поэтому в одном жилом помещении находится и кухня, и столовая, и спальня, и только санузел отделен от общей площади. Такое жилье имеет свои преимущества и недостатки. Преимущество в функциональности – все свободное пространство можно использовать по-максимуму, и при этом жилье вовсе не напоминает склад или чулан; свободе планировки, в которой проще проводить ремонт; отсутствию проблемы «маленькая кухня», так как самого помещения «кухня» там нет, а кухню – нишу можно очень комфортно оборудовать; и стоимость квартиры-студии меньше, чем у «однушки», а если в квартире есть два окна, то из нее вполне можно сделать однокомнатную квартиру. Есть и недостатки такие, как запахи от приготовления пищи, сложности с уборкой, но самым важным является невозможность уединиться. Ведь каждому проживающему необходимы определенные вещи и наличие личного пространства для полноценного проживания в квартире. Порой молодая семья приобретает квартиру большей планировки, а после рождения ребенка перестраивает ее в удобную однокомнатную квартиру, или, если это возможно, даже в «двушку». Впрочем, при помощи дизайнера и маленькое жилье можно сделать больше, визуально увеличив пространство.

Итак, студия больше подходит для людей, живущих активной жизнью, которые свободное время проводят за пределами квартиры, поэтому жилплощадь для них не имеет большого значения. Как правило – это молодые люди, уже работающие или еще студенты, имеющие небольшой, но стабильный доход, пока без серьезных обязательств и семьи – квартиру они расценивают как место для ночлега, так как основную часть времени они проводят на учебе или работе. Но с появлением семьи и детей всё большее число горожан отдадут свое предпочтение однокомнатным квартирам и предложению таких квартир намного больше, чем студий. В них более удобно проживать двум-трем людям, так как помещение четко разделено на зоны и если позволит метраж, кухню можно использовать либо как столовую, либо как комнату для гостей. В основном выбор между однокомнатной квартирой и квартирой-студией связан с их стоимостью и с предпочтениями жильцов. В любом случае спрос на однокомнатные квартиры был и остается стабильным.

Литература:

1. Козачун Г.У. Объемно-планировочные решения квартир и кризис на рынке жилья [Текст]/ Г.У. Козачун, Н.А. Лапко// *Жилищное строительство*. – 2009. – №11. – М.: Изд. ООО РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ». – С. 20-23.
2. Николаев С.В. Социальное жилье на новом этапе совершенствования [Текст]/ С.В. Николаев// *Жилищное строительство* №3. – 2013. – М.: Изд. ООО РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ». – С. 2-8.

3. Коротеева Т. Ю., Сабитов А.Р. Экспериментальный проект реконструкции однокомнатных квартир алматинских жилых домов типовых серий 1-464-kz, 1-158, 69, ВП/Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития. – Томск, 2017. – С. 166-172.
4. Коротеева Т. Ю., Сабитов А. Р. К вопросу типологии однокомнатных квартир// Студент и наука: взгляд в будущее. – Ч. 1. – Алматы: КазГАСА, 2017. – С. 262-264.

УДК 72.031 (574)

Новикова Г.А., ассист. проф. ФА

Казахская головная архитектурно-строительная академия

СОВРЕМЕННЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ПАВИЛЬОН – ИННОВАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье рассмотрены новые тенденции в проектировании выставочных павильонов международных специализированных выставок. На примерах спроектированных и построенных известными зарубежными архитекторами павильонов прослеживается типология и инновационные тенденции в архитектуре этих зданий.

Ключевые слова: выставочный павильон, новые тенденции, временные павильоны, эко-павильоны, международные выставки.

Мақала халықаралық мамандандырылған көрмелер павильондар дизайн саласындағы жаңа үрдістер қарастырылған. Шетелдің танымал сәулетшілері жобалап салынған павильондар мысалында осы ғимараттардың типологиясы мен инновациялық үрдістерді байқауға болады.

Түйін сөздер: көрме павильоны, жаңа трендтер, уақытша павильондар, эко-павильондар, халықаралық көрмелер.

The article considers new trends in the design of exhibition pavilions of international specialized exhibitions. Examples of designed and built by well-known foreign architects of pavilions are the typology and innovative trends in the architecture of these buildings.

Keywords: exhibition pavilion, new trends, temporary pavilions, eco-pavilions, international exhibitions.

Архитектура выставочных павильонов всегда находилась в неразрывной связи с научно-техническим прогрессом. Выставки были тем мероприятием, тем местом, где происходил обмен опытом специалистов в различных областях человеческой деятельности, где приобретались новые знания, изучались инновационные технологии во всех сферах.

В крупнейших странах мира выставочные павильоны международных выставок ЭКСПО универсальных и специализированных являются образцами современных достижений и в архитектуре.

Самые известные архитекторы мира стремятся к очередной выставке создать свои необычайные творения.

Можно вспомнить первую выставку, прошедшую в 1851 г. в Лондоне, которая была крупнейшей промышленной универсальной выставкой. Хрустальный дворец архитектора Джозефа Пэкстона стал самым запоминающимся проектом выставки, а способ конструирования готовых стеклянных композиций, быстрый и эффективный, получил в XX веке огромное признание во всем мире.

Из огромного числа спроектированных и построенных известными архитекторами современных выставочных павильонов, на примерах некоторых можно проследить инновационные тенденции в типологии и архитектурном формообразовании.

I. Временные, летние павильоны:

Примером является идея ежегодного строительства павильонов для художественной галереи Serpentine Gallery в Гайд-парке, в Лондоне.

Эта программа создания временных павильонов существует уже больше десяти лет. Прежде всего, это означает стремление к особому единству человека с природным окружением, а павильон не только как демонстрация новейших научно-технических достижений, но сам как культурно-развлекательный центр в среде массовой городской жизни.

Каждый год новый архитектор, преимущественно с мировым именем придумывает конструкцию, в течение шести месяцев она строится, а затем все лето, до октября в ней развлекаются жители и гости Лондона (рис. 1).

В проектировании в разные годы принимали участие такие известные архитекторы как Даниэль Либерскинд, Оскар Нимейер, Заха Хадид, Фрэнк Гери, Кьетиль Торсен, Алваро Сиза и Эдуардо Соуто де Моура, французский архитектор, лауреат Притцкеровской премии, Жан Нувель.

Павильонов для художественной галереи - Serpentine Gallery в Гайд-парке, в Лондоне

Чилийский архитектор Смильян Радич решил «вернуть парку ощущение первобытного пространства и традиции веселья» конца 16-го – начала 19-го века.

Архитектура выставочного павильона представляет собой полупрозрачную цилиндрическую раковину, напоминающую летающую тарелку, на больших плоских камнях.

Автора на такую композицию вдохновила притча Оскара Уайльда, в которой замок Великана-эгоиста выглядел именно так.



Рис. 1. Павильон чилийского арх. Смильян Радич, 2015 г.

II. Эко-павильоны:

Выставочный павильон-цветок *Flower Expo, конец 2015 года*

В Китае завершено строительство выставочного комплекса Flower Expo. Каждое из зданий выставочного комплекса напоминает гигантский лепесток цветка, в котором действует несколько оранжерей (рис. 2).

Проект Flower Expo был разработан двумя китайскими дизайнерами Крисом Ю-Висят Чаном, а также Стефани Ми-Ли Тан.

Его возвели на западном берегу озера Тайху, одного из крупнейших озер, расположенных в водном бассейне реки Янцзы.

Главное предназначение нового выставочного комплекса – показ цветов и растений, которые выставляются в специально подготовленных оранжереях. Проект Flower Expo создавался по всекитайской инициативе – улучшение экологического положения в стране и во всем мире.



Рис. 2 Выставочный комплекс Flower Expo. 2015г., Крис Ю-Висят Чан, а также Стефани Ми-Ли Тан, Китай.

Яркая особенность Flower Expo – его необычный архитектурный стиль. Вся выставочная площадка усеяна большими навесами неправильной формы, которые с высоты птичьего полета напоминают лепестки цветов, листья трав и деревьев.

Под каждым навесом «спряталось» до нескольких десятков павильонов и оранжерей с цветами и растениями.

Другая особенность Flower Expo – это то, что каждая оранжерея построена с использованием последних технологий в области термо- и гидрорегуляции. Новые технологии поддерживают в теплицах и оранжереях необходимую температуру на протяжении всего года. Система легко справляется с регулированием, несмотря на присутствие постоянно открытого входа в теплицу, соединяет ее микро экосистему с экосистемой Земли.

Ш. Павильоны международных специализированных выставок:

Китайский павильон «Земля надежды» на Всемирной выставке «ЭКСПО-2015» в Милане (рис. 3).



Рис. 3. Китайский павильон «Земля надежды»
Арх.: Сергей Чобан, Алексей Ильин и Марина Кузнецкая, 2015 г.

По своей форме китайский павильон напоминает дракона – символа китайской мифологии. Этот павильон стал одним из самых больших по своей занимаемой площади. Это первый в истории национальный павильон, построенный за пределами великого Китая.

Архитектура здания выглядит изящной интерпретацией древней китайской философии: человек является частью природы.

Конструкция, занимающая площадь в 4590 кв. м, построена на основе деревянного каркаса.

Павильон создан в соответствии с традициями китайской архитектуры, адаптированными под современные строительные технологии. Детали павильона, выполненные из бамбуковых материалов, придают структуре легкость и создают комфортное затенение.

Павильон «Питомник Италии» на Всемирной выставке «ЭКСПО-2015» в Милане (рис. 4)



Рис. 4. Павильон «Питомник Италии» на Всемирной выставке «ЭКСПО-2015» в Милане

Самый высокий из всех представленных на выставке павильонов, структура, 35 метров высотой и в шесть уровней. Принимающая страна действительно постаралась выделиться.

Здание павильона по образу и архитектурной форме построено как своеобразный индустриальный лес, даже использованные материалы (биодинамический бетон в качестве корней и сплошная крыша из солнечных панелей), демонстрируют тесную связь города и природы.

В заключение хочется сказать, что в настоящее время нельзя точно знать, какие технологии развернутся в ближайшие десять лет, ведь человечество шагает семимильными шагами в сторону оптимизации строительства, а также в сторону покорения новых вершин в технологиях проектирования и архитектурного формообразования.

Для того чтобы увидеть и узнать о новых достижениях и существуют всемирные специализированные и универсальные выставки, для которых строятся павильоны, архитектура которых сама становится инновацией в проектировании и строительстве.

Литература:

1. *Serpentine Gallery Pavilions/ Десять Павильонов галереи Serpentine, TASCHEN. – 2015.*
2. *Новикова Г.А. Новые тенденции в архитектурном проектировании// Вестник КазГАСА. – 2013. – №4. – С. 50-55.*
3. *Адамович В.В., Гусев Н.М., Гайнутдинов И.Г. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 2012. – 210 с.*
4. *Исаченко В.Д., Нуркушева Л.Т. Формирование классификационных принципов формирования типологии выставочных стендов// Вестник КазГАСА. – 2010. – №1. – С. 31-35.*

УДК 725.1

Самарханов Т.А., магистрант ФА, МАрх 17-1

Глаудинов Б.А., науч. рук., доктор арх., академ. проф. ФА КазГАСА,
Алматы, Казахстан

СОСТОЯНИЕ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ АЛМАТЫ

В данной статье рассматривается состояние спортивно-оздоровительных объектов в городской среде Алматы, включающие в себя от крупнейших спортивных комплексов до простых придворовых площадок в городской территории.

Ключевые слова: спортивно-оздоровительные объекты, спортивные площадки, модернизация городской среды.

Бұл мақалада Алматы қаласының ауданындағы спорттық-сауықтыру мекемелерінің жағдайы қарастырылған, оның ішінде ірі спорт кешендерінен қаладағы қарапайым аула алаңдарына дейін.

Түйін сөздер: спорттық және сауықтыру объектілері, спорттық алаңдар, қалалық ортаны жаңғырту.

In this article, the state of sports and recreational objects in the urban environment of Almaty, including from the largest sports complexes to simple pridvorovyh sites in urban areas, are considered.

Keywords: sport and recreation objects, sports grounds, urban environment modernization.

В современном обществе роль физической активности наиболее важна для каждого человека, особенно в городской среде, где человек менее активен и более неустойчив к стрессовым ситуациям. Наряду с большими спортивными комплексами, в которые ходят уже специализированные люди, спортсмены, посветившие свою жизнь этой деятельности, мы не должны также забывать о спортивных площадках в жилых группах, которые будут обслуживать обычное население, с целью их оздоровления и спортивного образа жизни.

В сравнении с другими городами, в Алматы имеются спортивно-оздоровительные комплексы, которые обслуживают профессионально занимающихся спортсменов и само население, но, не имея все основные виды спорта. Конечно, можно сказать, что в нашей стране город Алматы, как и культурная столица может называться «спортивным». Открывается множество различных тренажерных залов, спортивно-развлекательные центры, футбольные поля, были проведены международные соревнования и в связи с этим построены хорошие спортивные объекты. Особые климатические условия и географическая расположенность города даже в советском периоде были высоко оценены и были построены в те года уникальные спортивные объекты [1, с. 15-16]. Все они на данный момент реконструированы и все еще играют значимую роль в развитии спорта нашей страны (табл. 1).

Одними их знаменитых объектов спорта были и остаются Горнолыжный комплекс «Шымбулак» и высокогорный каток «Медеу», у подножья гор Заилийского Алатау и эти проект не имел аналогов в мире в свое время. С 1954 по 1962 годы «Шымбулак» был единственным местом проведения как чемпионатов Казахстана, так и Всесоюзных соревнований. 5 февраля 1951 года с момента открытия «Медеу» и последующие 17 сезонов на покрытии ледового катка были установлены 49 мировых рекордов, и это позволило команде СССР вырваться в число лидеров в конькобежном спорте, а «Медеу» получил свое гордое звание «кузницы рекордов». Свою роль в триумфальном превосходстве «Медеу» над остальными спортивными площадками в те года, сыграла невысокое давление и слабый ветер, а также оптимальный уровень солнечной радиации. Но самым главным фактором являлся лед, со своим уникальным составом, который получался из чистой горной воды Малой Алматинки, обеспечивающей высокую скорость скольжения [2, с. 29].

Таблица 1. Спортивно-оздоровительные объекты, построенные в советский период

№	Фото, общий вид	Наименование, характеристика	Дата постройки	Дата реконструкции
1		Горнолыжный комплекс «Шымбулак»	1950 г.	В преддверии Зимних Азиатских Игр 2011 г.
2		Высокогорный каток «Медеу»	1949 осенью- 1951 гг.	1. 1972 г. 2. 2001 г. 3. 2008-2009 гг. в преддверии Зимних Азиатских Игр 2011 г.
3		Центральный стадион Алматы	1958 г.	2009-2010 гг. в преддверии Зимних Азиатских Игр 2011 г.
4		Дворец спорта и культуры имени «Балуана Шолака» (бывший «Дворец спорта им. 50-летия Октября»)	1967 г.	2010 г. в преддверии Зимних Азиатских Игр 2011 г.
5		Центральный Плавательный Бассейн	1967 г.	

6		Спортивный комплекс «Достык»	1979-1983 гг.	
---	---	------------------------------	---------------	--

После получения независимости страны, хоть и не сразу, с 2010-х годов стали также возводиться спортивно-оздоровительные объекты на территории нашего города Алматы, да и в других городах в целом. Многие из них были построены в связи с проведениями крупных международных соревнований в нашем городе (табл. 2), так как Алматы является самым крупным, научно-образовательным, культурным, спортивным, финансовым и деловым центром и, имея такие показатели, смогли способствовать для того, чтобы выиграть эти соревнования (табл. 3) [3, с. 87].

Таблица 2. Крупные спортивные проведенные соревнования в городе Алматы

№	Наименование	Дата проведения	Использованные Спорт Объекты
1	7-е Зимние Азиатские Игры	30 января – 6 февраля 2011г.	<ul style="list-style-type: none"> • Дворец спорта и культуры имени Балуана Шолака • Высокогорный каток «Медеу» • Комплекс лыжных трамплинов «Сункар» • Горнолыжный курорт «Чимбулак»
2	28-я Зимняя Универсиада	29 января – 8 февраля 2017г.	<ul style="list-style-type: none"> • Высокогорный каток «Медеу» • Горнолыжный курорт «Чимбулак» • Дворец спорта и культуры имени Балуана Шолака • Биатлонный стадион «Алатау» • Дворец «Халык Арена» • Дворец «Алматы Арена» • Спортивно-развлекательный комплекс «Табаган» • Комплекс лыжных трамплинов «Сункар»

Также наш Алматы был претендован на проведение Зимних Олимпийских игр 2022 года. Но 31 июля 2015 года в Куала-Лумпуре Международный Олимпийский Комитет (МОК) объявила победителем город Пекин, столицу Китая. В данное время акиматом города Алматы ведутся переговоры по работе на организацию заявочной компании «Чемпионата мира по северным дисциплинам Алматы-2019» (FIS – Международная федерация лыжных видов спорта). Главные идеи этих соревнований – это сделать спортивную привлекательность, возможность повышения имиджа города и государства на мировом пространстве, немалые социальные перспективы, прогресс в туристической, транспортной и экологических отраслях [4, с. 45].

Таблица 3. Спортивно-оздоровительные объекты, построенные в современном периоде города

№	Фото, общий вид	Наименование, характеристика	Дата начала постройки
1		Ледовый дворец «Алматы Арена»	с 2014 г. в преддверии 28-й Зимней Универсиады
2		Ледовая Арена «Халык Арена»	с 2014 г. в преддверии 28-й Зимней Универсиады
3		Международный комплекс лыжных трамплинов «Сункар»	с 2014 г. в преддверии 28-й Зимней Универсиады

Но в настоящее время из-за дорогих цен не каждый человек может себе позволить ходить в эти залы и комплексы. В существующих и новых жилых группах только начали благоустраивать детские дошкольные игровые площадки, но автомобили занимают значимую площадь существующей жилой территории, ведь изначально проектировался город не с таким количеством машин и ее потоком. Все это мы можем увидеть во многих жилых дворах и общественных центрах. В территориях города с частными участками также не имеются простые придворовые площадки. Спортивные площадки для школьного возраста в городской территории в малом количестве, не говоря об их пешеходной доступности и о площадках для молодежи и взрослого поколения. Поэтому и это причина является одним из факторов формирования нездорового образа жизни у населения, особенно у детей. Имеются и проблемы в спортивных объектах школ и высших учебных заведениях города, в связи с перенасыщением учащихся, ведь в южную столицу переезжают жить с других регионов нашей страны [5, с. 84-87]. Решив эти проблемы, люди смогут в свободное время тратить на спорт в спортивных площадках, где их будет во многом количестве в городской территории, как один из видов развлечений.

Таким образом, можно сказать, что большие спортивно-оздоровительные комплексы обслуживают профессиональных спортсменов и уровень этих объектов в городском и республиканском значении очень хороший. А уровень обслуживания для всего населения для их оздоровления и спортивного образа жизни желает лучшего подхода.

Литература:

1. Гельфонд А.Л. *Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений.* – М., 2007. – С. 15-16.
2. Кистяковский А.Ю. *Проектирование спортивных сооружений.* – М.: Высшая школа, 1980. – С. 29.

3. Аристова Л.В. *Физкультурно-спортивные сооружения*. – М.: СпортАкадемПресс, 1999. – С. 87.
4. РДС РК 3.02-20-2006 *Инструкция по проектированию открытых спортивных сооружений*. – С. 45.
5. Глаудинов Б.А., Садакбаев Е. «Зеленая» энергетика в архитектуре спортивных комплексов// *Вестник КазГАСА*. – 2014. – №2 (52). – С. 84-87.

УДК 72.031 (574)

Самойлов К.И., доктор арх., ассоц. проф. ФА КазГАСА, Алматы

СПЕЦИФИКА ДРЕВНЕЙШИХ ГЕОГЛИФОВ КАЗАХСТАНА

Геоглифы являются своеобразными произведениями зодчества. Казахстанские геоглифы имеют ряд оригинальных особенностей. Их форма, размеры и взаиморасположение уникальны. Введение казахстанских геоглифов в научный обиход имеет большое значение для изучения истории архитектуры и пропаганды культурного наследия.

Ключевые слова: геоглиф, земляные сооружения, архитектурная форма, геометрические особенности.

Геоглифтер – сәулет өнерінің түпнұсқа жұмыстары. Қазақстандық геоглифтерде бірегей ерекшеліктер бар. Олардың пішіні, өлшемі және орналасуы бірегей. Қазақстандық геоглифтерді ғылыми қолдануға енгізу сәулет тарихын және мәдени мұраны насихаттау үшін өте маңызды.

Түйін сөздер: геоглиф, жер жұмыстары, сәулет нысаны, геометриялық ерекшеліктері.

Geoglyphs are original works of architecture. Kazakhstani geoglyphs have a number of original features. Their shape, size and location are unique. The introduction of Kazakhstani geoglyphs into scientific use is of great importance for studying the history of architecture and propaganda of cultural heritage.

Keywords: geoglyph, earthworks, architectural form, geometric features.

Геоглифы являются одними из древнейших сооружений. Они были распространены по всему миру. Однако из-за развития хозяйственной деятельности человека и природных катаклизмов к настоящему времени отдельные сооружения или их комплексы встречаются достаточно редко. Большинство из сохранившихся геоглифов давно и хорошо изучены. О наличии таких сооружений на территории Казахстана было неизвестно до 2007 г. Тогда на основе анализа аэрофотосъемки интернет-ресурса «Google Earth» Дмитрий Дей обнаружил своеобразные конфигурации на территории Костанайской области [1]. Проверка данных на местности экспедициями исследовательского проекта «Turgay discovery» и контрольная съемка американского Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) [2] подтвердили наличие ранее не введенных в научный обиход оригинальных со-

оружий, находящихся приблизительно в 370 км западнее столицы Республики г. Астаны. Ранее не проводившийся экспресс-анализ форм и взаимного расположения объектов был проведен под руководством К.И. Самойлова на Архитектурном факультете КазГАСА в октябре 2016 г. [3; 4; 5; 6]. Обнаруженные в 2007-2016 гг. объекты представляют собой комплексы земляных холмов, образующих с совокупности геометрические фигуры различной сложности. Функции объектов еще не определены, но существуют разные дискуссированные версии [7]. На данный момент – это (предположительно) древнейшие архитектурные сооружения на территории Казахстана.

К настоящему времени выявлено более двух десятков сооружений, наиболее характерные из которых имеют такие присвоенные им первооткрывателем или появившиеся позднее названия как: «Жетыкаринская Большая линия» (~52°03'9.13" СШ, ~61°00'46.47" ВД; 679x22м), «Ашутагинский Большой крест» (~50°13'39.62" СШ, ~66°17'31.15" ВД; 431x386м), «Уштогайский квадрат» (~50°49'58.48" СШ, ~65°19'34.70" ВД; 387x394м), «Токанайсорская дуга» (~50°07'18.95" СШ, ~64°23'7.40" ВД; 342x101м), «Аксайская линия» (~51°08'34.93" СШ, ~65°20'45.11" ВД; 341x15м), «Кара-Торгайская линия» (~50°03'8.38" СШ, ~65°47'49.03" ВД; 309x15м), «Когайский крест» / «Махсатский крест» (~50°22'31.96" СШ, ~65°27'43.98" ВД; 280x212м), «Кызылканская линия» (~50°24'35.81" СШ, ~65°56'43.37" ВД; 262x10м), «Екедынский крест» / «Жарсайский крест» (~49°30'44.68" СШ, ~65°51'44.09" ВД; 249x229м), «Амангельдинский крест» / «Кара-Торгайский крест» (~50°10'8.00" СШ, ~65°44'53.83" ВД; 225x218м), «Южно-Торгайский крест» (~48°46'53.85" СШ, ~65°55'38.29" ВД; 211x145м), «Костанайский тетрагон» (~53°11'33.81" СШ, ~63°44'29.34" ВД; 199x171м), «Бестамское кольцо» / «Кольцо Торгая» (~50°22'05.97" СШ, ~66°09'01.06" ВД; 195x153м), «Акшиганакский крест» (~49°18'16.17" СШ, ~62°42'20.79" ВД; 172x150м), «Аршалинская линия» (~50°20'25.83" СШ, ~66°13'50.32" ВД; 163x8м), «Суиндыкское кольцо» (~50°10'58.85" СШ, ~64°37'51.81" ВД; 144x116м), «Тастинская линия» (~50°27'50.89" СШ, ~65°57'38.87" ВД; 123x9м), «Жарсайская линия» (~49°32'17.26" СШ, ~65°52'55.59" ВД; 106x83м), «Торгайский трискелион» / «Урпекский трискелион» (~50°06'09.82" СШ, ~65°21'40.90" ВД; 95x95м), «Южно-Торгайское Малое кольцо» (~49°02'57.73" СШ, ~65°53'19.39" ВД; 49x50м).

Что касается датировки объектов, которая варьируется от эпохи Бронзы до Средневековья [1], то представляется предпочтительным Досредневековый период, так как средневековые постройки в Казахстане весьма тщательно задокументированы и разноаспектно изучены (Э.М. Байтенов, Б.А.Глаудинов, А.Х. Маргулан и др. [8; 9; 10; 11]). Кроме того, достаточно насыщенный событиями этот период, отмеченный жесткой военно-экономической конкуренцией формировавшихся, процветавших и исчезающих государственных образований, стимулировал строительство в основном оборонительных и мемориально-культовых сооружений, связанных с конкретными событиями или выдающимися личностями в контексте уже широко распространенных в это время монотеистических религий. Появление в

этих условиях достаточно крупных комплексов невысоких искусственных холмов, явно не имеющих оборонительной функции и несоотнесенных с господствовавшим мироощущением, представляется маловероятным. Отсутствуют и упоминания о таком крупном строительстве в известных к настоящему времени исторических документах средневековья.

Геоглифы Казахстана отличаются от большинства всемирно известных геоглифов: «Зиураткульский лось» (Россия $\sim 54^{\circ}56'33''$ СШ, $\sim 59^{\circ}11'30''$ ВД; 275,0м), «Ящерица» (Перу $\sim 14^{\circ}41'18''$ ЮШ, $\sim 75^{\circ}07'22''$ ЗД; 187,3м), «Паракасский канделябр» (Перу $\sim 13^{\circ}47'40.5''$ ЮШ, $\sim 76^{\circ}18'31.31''$ ЗД; 128,0м), «Кондор» (Перу $\sim 14^{\circ}41'50.41''$ ЮШ, $\sim 75^{\circ}07'34.48''$ ЗД; 122,1м), «Уффингтонская Белая лошадь» (Великобритания $\sim 51^{\circ}34'38.87''$ СШ, $01^{\circ}34'1,32''$ ВД; 111,8м), «Гигант» (Великобритания $\sim 50^{\circ}48'49''$ СШ, $\sim 02^{\circ}28'29''$ ЗД; 54,1м), «Коллибри» (Перу $\sim 14^{\circ}41'31.8''$ ЮШ, $\sim 75^{\circ}08'56.04''$ ЗД; 49,8м), «Паук» (Перу $\sim 14^{\circ}41'38.95''$ ЮШ, $\sim 75^{\circ}07'20.58''$ ЗД; 46,6м), «Человек» (Перу $\sim 14^{\circ}44'42.8''$ ЮШ, $\sim 75^{\circ}04'47.1''$ ЗД; 30,1м). Отличия следующие: во-первых, различная техника исполнения – группы холмов в Казахстане, траншеи в Великобритании и Перу, каменные выкладки в России; во-вторых, темы форм: всемирно известные геоглифы имеют зооморфные и антропоморфные формы, казахские геоглифы имеют абстрактные геометрические формы; в-третьих, о функциональности: всемирно известные геоглифы – это знаки, казахстанские геоглифы – это сооружения; в-четвертых, размеры – казахстанские геоглифы несколько больше (рис. 1).

Кроме этого, в отличие от, например, перуанского комплекса геоглифов Наска, некоторые геоглифы Торгайской совокупности находятся в интересной географо-геометрической взаимосвязи друг с другом. Комплекс холмов «Тургайский трискелион» / «Урпекский трискелион»: положение северо-восточного луча определяет направление к центру комплекса «Ашутастинский Большой крест» – расстояние 67,925 км; положение юго-западного луча определяет направление к комплексу «Когайский крест» / «Махсатский крест» – расстояние 31,189 км. Дополнительно в комплексе холмов «Ашутастинский Большой крест» положение западной ломаной линии определяет направление к комплексу «Когайский крест» / «Махсатский крест» – расстояние 61,281 км. Комплекс холмов «Екедынский крест» / «Жарсайский крест»: положение южно-северной линии определяет направление к центру комплекса «Бестамское кольцо» / «Кольцо Торгая» – расстояние 97,432 км.

Наверное, при создании этих сооружений были и другие взаимосвязи, однако в связи с вероятной утратой ряда комплексов из-за многовековой хозяйственной деятельности на территории Торгая их определение требует специального графоаналитического географического исследования. Интересная особенность была обнаружена аналитиками в 2014 г. [12]: положение южной линии комплекса «Уштогайский квадрат» определяет направление к центру мегалитического комплекса «Стоунхендж» в Эймсбери (Великобритания) – расстояние 4543,437 км. Однако, учитывая дистанцию, это, скорее всего, просто оригинальное совпадение.

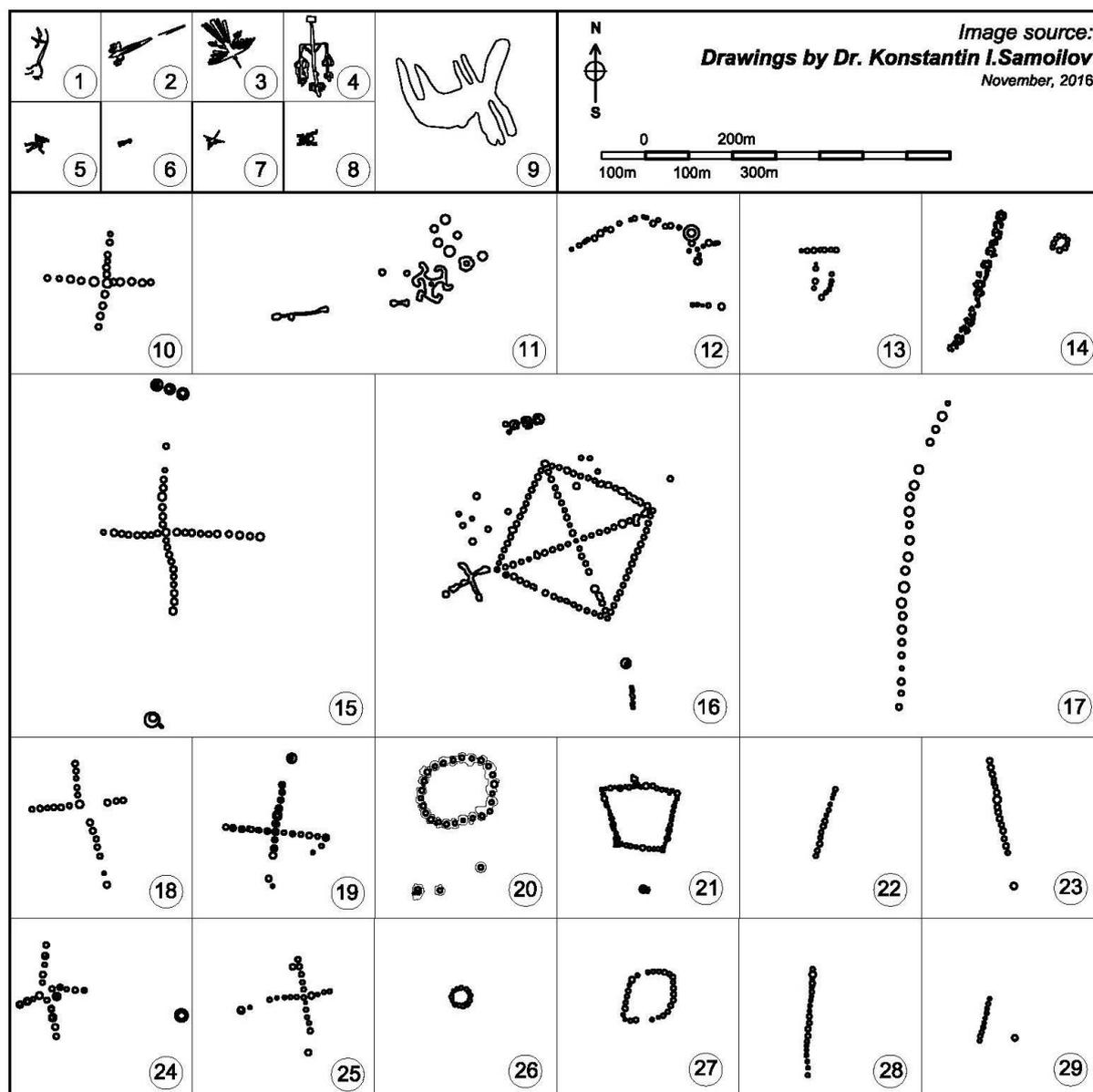


Рис. 1. Наиболее известные геоглифы в сопоставимых размерах:

1 – Уффингтонская белая лошадь, 2 – Ящерица, 3 – Кондор, 4 – Паракасский канделябр, 5 – Гигант, 6 – Человек, 7 – Колибри, 8 – Паук, 9 – Зиураткульский лось, 10 – Амангельдинский крест / Кара-Торгайский крест, 11 – Торгайский трискелион / Урпекский трискелион, 12 – Токанайсорская дуга, 13 – Жарсайская линия, 14 – Аксайская линия, 15 – Ашутастинский Большой крест, 16 – Уштогайский квадрат, 17 – Жетыкаринская Большая линия, 18 – Когайский крест / Махсатский крест, 19 – Екедынский крест / Жарсайский крест, 20 – Бестамайское кольцо / Кольцо Торгая, 21 – Костанайский тетрагон, 22 – Аршалинская линия, 23 – Кара-Торгайская линия, 24 – Южно-Торгайский крест, 25 – Акшиганакский крест, 26 – Южно-Торгайское Малое кольцо, 27 – Суиндыкское кольцо, 28 – Кызылканская линия, 29 – Тастинская линия.

Важным вопросом является сам процесс возведения комплексов холмов с позиций трудоемкости и ограниченности людских ресурсов. Расчет трудоемкости земляных работ показывает возможность реализации каждого объекта за один сезон даже небольшой группой людей, что соответствует, в

принципе, ресурсной базе древних родоплеменных объединений. Основа расчета: период – с мая по сентябрь, 22 недели, 132 рабочих дня; производительность – 0,5 куб. м в час на одного землекопа, рабочий день – 8 часов. В соответствии с этим для характерных примеров получается следующее:

- «Торгайский трискелион» / «Урпекский трискелион»: количество различных холмов – 12; общая площадь холмов – 5500 кв. м, высота – 0,75 м; основная масса земляных работ – 4125 куб. м; трудоемкость – 8250 человеко-часов или 1031 человеко-дней; необходимое количество землекопов – 8;

- «Уштогайский квадрат»: количество холмов – 136; средний размер холма – диаметр 9,0 м, высота – 0,9 м; основная масса земляных работ – 7783 куб.м; трудоемкость – 15566 человеко-часов или 1946 человеко-дней (8 часов в день); необходимое количество землекопов – 15;

- «Ашутагинский Большой крест»: количество холмов – 41; средний размер холма – диаметр 10,0 м, высота – 0,65 м; основная масса земляных работ – 2092 куб. м; трудоемкость – 4184 человеко-часов или 523 человеко-дней; необходимое количество землекопов – 4;

- «Екедынский крест» / «Жарсайский крест»: количество холмов – 28; средний размер холма – диаметр 9,0 м, высота – 0,65 м; основная масса земляных работ – 1157 куб. м; трудоемкость – 2314 человеко-часов или 289 человеко-дней; необходимое количество землекопов – 3;

- «Когайский крест» / «Махсатский крест»: количество холмов – 22+5*; средний размер холма – диаметр 10,0 м, высота 0,65 м; основная масса земляных работ – 1378 куб. м; трудоемкость – 2755 человеко-часов или 344 человеко-дня; необходимое количество землекопов – 3;

- «Амангельдинский крест» / «Кара-Торгайский крест»: количество холмов – 20; средний размер холма – диаметр 12,0 м, высота – 0,65 м; основная масса земляных работ – 1470 куб. м; трудоемкость – 2939 человеко-часов или 367 человеко-дней; необходимое количество экскаваторов в сезоне – 3;

- «Бестамское кольцо» / «Кольцо Торгая»: количество холмов – 28; средний размер холма – диаметр 13,0 м, высота – 0,65 м; основная масса земляных работ – 2414 куб. м; трудоемкость – 4828 человеко-часов или 604 человеко-дней; необходимое количество землекопов – 5;

- «Костанайский тетрагон»: количество холмов – 56; средний размер холма – диаметр 7,0 м, высота – 0,45 м; основная масса земляных работ – 969 куб.м; трудоемкость – 1939 человеко-часов или 242 человеко-дня; необходимое количество землекопов – 2.

Даже если сделать поправку на несовершенство инструментального обеспечения (приведенный расчет выполнен на основе производительности землекопа с современной стальной совковой ли штыковой лопатой), то количество реально занятых на возведении можно увеличить в три раза. То есть, например, наиболее трудоемкий объект – «Уштогайский квадрат» – соорудило за один сезон не полтора десятка (по расчету), а около полусотни человек, что тоже находится в пределах людских ресурсов, которыми могли опериро-

вать в ту эпоху. Если же принять во внимание возможность двух- или трехсезонных работ, что представляется наиболее вероятным, то определенная численность достаточно точна.

Казахстанские геоглифы представляют собой новый интереснейший объект для дальнейшего разноаспектного изучения и сопоставительного анализа. Их введение в научный обиход определяет существенное приращение историческо-архитектурного знания. Это делает необходимым включение этих объектов в учебные программы исторических, архитектурных и искусствоведческих дисциплин. Соответственно, актуализируется вопрос срочного обеспечения их физической сохранности и включения в Свод памятников, а также материалы активной пропаганды богатейшего историко-культурного наследия Казахстана.

Литература:

1. *Geoglyphs of Torgay / by A.Logvin, I.Shevnina, D.Dey: Kostanai archeological laboratory under the Kostanai State University named after A. Baitursynov. – National Digital History magazine. – September, 2013.*
2. *NASA Adds to Evidence of Mysterious Ancient Earthworks / By Ralph Blumenthal. – The New York Times. – Oct. 30, 2015.*
3. *The Kazakhstan's most ancient architecture: Geoglyphs / The Album of typical examples by Dr. Konstantin I. Samoilo. – Almaty, 2016.*
4. *Ancient geoglyphs of the Kazakhstan (Forms & Positions)/ Research papers by A.E.Dzubanov, M.G. Manatova, V.K. Sokolova, N.E. Sharipbek, V.A. Goriachikh, G.V.Pereboev, K.I.Samoilo. – Almaty, 2016.*
5. *Манатова М., Шарипбек Н., Самойлов К. The geoglyphs of the Republic of Kazakhstan are considered in the context of the world's oldest geoglyphs// Студент и наука: взгляд в будущее: Сб. мат. XVII ежегод. Республ. науч. студ. конф. Часть 1. – Алматы: КазГАСА, 2017. – С. 114-118.*
6. *Sokolova V., Dzubanov A., Pereboev G. The ancient geoglyphs of Kazakhstan and their arrangement// Студент и наука: взгляд в будущее: Сб. мат. XVII ежегод. Республ. науч. студ. конф. Часть 1. – Алматы: КазГАСА, 2017. – С. 161-165.*
7. *Одна из версий происхождения Торгайских и Аральских геоглифов в Казахстане / Стасив И.В. - Sci-article Journal. – June, 2015.*
8. *Байтенов Э. М. Мемориальное зодчество Казахстана: эволюция и проблемы формообразования. – Алматы: КазГАСА, 2004.*
9. *Глаудинов Б.А. Эволюция зодчества Казахстана. – Алматы: Изд. «Алейрон», 2016.*
10. *Куркчи А.И. Архитектура кочевой степи в VIII в. // АН. Сб. 37. – М.: Стройиздат, 1990. – С. 81-94.*
11. *Маргулан А.Х., Акишев К.А., Кадырбаев М.К., Оразбаев А.М. Древняя культура Центрального Казахстана. – Алма-Ата, 1966.*
12. *Asia: Geoglyphs – Уштогайский Квадрат / Ushtogay Square. – Объективная История/ Система Древних Монументальных Сооружений. – Moscow: Geo-Lines, 2014.*

УДК 398.341:728.1(045)

Хоровецкая Е.М., канд. арх., КазАТУ им. С. Сейфуллина

Оралбай А.Е., магистрант, КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

В данной статье представлен анализ жилищного строительства, в частности малоэтажных жилых домов, в Республике Казахстан. Основываясь на современных технологиях развития энергосберегающих домов, приведен пример использования экологически чистого материала, соломы как утепляющего материала, а также его внедрение в строительстве малоэтажных домов в северных регионах Казахстана.

***Ключевые слова:** энергоэффективные здания, «пассивный дом», эко-архитектура, солома в архитектуре, пресованные соломенные панели.*

This article presents an analysis of housing construction, in particular low-rise residential buildings, in the Republic of Kazakhstan. Based on modern technologies for the development of energy-saving houses, an example of the use of environmentally friendly material-straw as a heat insulation material, as well as its implementation in the construction of low-rise buildings in the northern regions of Kazakhstan is given.

***Keywords:** energy efficient buildings, «passive house», eco-architecture, straw in architecture, pressed straw panels.*

Оценивая итоги рыночных преобразований в казахстанской экономике за годы независимости, необходимо, прежде всего, отметить постепенный и поэтапный переход к формированию казахстанской модели устойчивого социально-экономического развития.

За время независимости Республики Казахстан строительство жилья стало одним из приоритетных направлений стратегии развития страны до 2030 г. и является одной из наиболее важных задач общенационального характера. Массовая доступность жилья – важнейший критерий качества жизни [1].

Архитектура оказывает значительное влияние как на формирование человека, так и на его мировоззрение, культуру и здоровье. Современная отечественная практика проектирования и строительства настоятельно требует решения многих проблем формирования современных зданий, которые должны отвечать требованиям энергоэффективности и экономичности. «Зеленое» строительство – главный тренд на мировом рынке.

Очевидно, что в ближайшие десятилетия на стыке периодов исчерпания традиционных и недостаточного развития новых энергоисточников, возникнет дефицит энергоресурсов и резкое их удорожание, при этом задача экономии энергоресурсов станет приоритетной. В связи с этим в сфере создания, модернизации и эксплуатации жилых зданий доминирующим фактором ста-

нет обеспечение минимальных теплопотерь в зданиях за счет разработки и использования энергоэкономичных объемно-планировочных и конструктивных решений и энергоэффективных технологий, позволяющих использовать нетрадиционные источники энергии.

Из общего объема энергопотребления строительным комплексом Республики Казахстан до 90% энергии расходуется на эксплуатацию зданий.

Наибольшим энергопотреблением характеризуются жилые здания от 50 до 55%, несколько меньшим от 35 до 45% – промышленные здания, а на долю гражданских зданий приходится до 10%. В жилищном и гражданском строительстве резервы энергосбережения составляют примерно от 10 до 15%. В этой связи мероприятия по снижению тепло- и энергопотребления имеют для Республики Казахстан большую значимость.

Только разработка новых проектов энергоэффективных и экологически безопасных, гармонично вписывающихся в природное окружение домов, должна иметь перспективу, что и подтверждается Законом Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» [2].

Одним из наиболее востребованных в настоящее время видов жилищного строительства как в городской, так и в сельской местности является возведение индивидуальных малоэтажных жилых домов. Вместе с тем практика постоянного круглогодичного проживания в таком доме показывает, что экономические затраты на его содержание велики, особенно на отопление помещений дома в холодное время года. Это объясняется традиционно малой энергоэффективностью существующих и проектируемых индивидуальных жилых домов. Тепловые потери в домах происходят в основном через ограждающие конструкции.

За рубежом в настоящее время проблему повышения энергоэффективности индивидуальных жилых домов на стадиях проектирования и строительства решают за счет выполнения комплекса различных мероприятий. Первые эксперименты по созданию домов с низким потреблением энергии начались в США и Европе в 1972-1978 годах [3].

Мировой энергетический кризис, произошедший в 1970-х годах на большей части Европы и США привел к появлению нового научно-экспериментального направления в проектировании и строительстве, связанного с понятием «здание с эффективным использованием энергии» или «энергоэффективное здание».

В настоящее время энергоэффективными или «зелеными» («эко») зданиями называют такие здания, при проектировании которых был предусмотрен комплекс архитектурно-строительных и инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих существенное снижение тепло- и энергозатрат этих зданий по сравнению с обычными (типовыми) зданиями при одновременном повышении комфортности микроклимата в помещениях и создании запоминающегося внешнего архитектурного облика.

Первое такое здание было построено в 1974 году в г. Манчестере (США). Основной целью строительства этого здания, как, впрочем, и всех, последовавших за ним в рамках нового направления, являлось выявление суммарного эффекта энергосбережения от использования архитектурных и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов.

В начале 80-х гг. XX века специалисты Международной энергетической конференции ООН заявили о том, что современные здания обладают огромными резервами повышения энергоэффективности. Была выдвинута идея о проектировании и создании энергоэффективных или, так называемых, пассивных домов, максимально независимых от внешних источников энергии и дружественных окружающей среде. Особое развитие в XXI веке получило строительство зданий различного технологического назначения с эффективным использованием возобновляемых источников энергии. В разных странах создаются стандарты, правила и другие нормативные документы по проектированию и оценке энергоэффективности зданий.

В настоящее время главным трендом последнего десятилетия является экологическое строительство (green development). Под определением «эко» подразумевается две, зачастую трудно сочетаемые, концепции: экологическая, рассчитанная на минимизацию вреда природе и заботе о здоровье человека, и экономическая, воплощающая идею максимально эффективного использования ресурсов при строительстве и эксплуатации зданий. Именно они определяют широчайший спектр современных «зеленых технологий». К «зеленым технологиям» (экотехнологиям) могут относиться совершенно разные явления – и не требующие отопительных систем пассивные дома, и здания с возобновляемыми источниками энергии и бионическая архитектура.

Концепция «пассивного дома» была разработана в Германии в 90-х годах XX века (доктор Вольфганг Файст, профессор Бо Адамсон из Лундского университета (Швеция). Общепринято считать здание «пассивным», если оно соответствует требованиям, разработанным немецким Институтом пассивных зданий, созданным в 1996 году в г. Дармштадт [2].

Концепция возведения «пассивного дома» включает следующие основные положения:

- выбор оптимальной формы здания, обеспечивающей наименьшие теплотери и теплопоступления в холодный и теплый периоды года, Такие здания могут быть квадратными или круглыми в плане, кубической или сферической формы. При одной и той же площади они имеют меньшую поверхность наружных стен, чем здания прямоугольной формы;

- рациональная, с учетом рельефа местности, ориентация здания по сторонам света, учет влияния на здания ветра и других климатических особенностей;

- принцип герметичности, отсутствие воздухо- и паропроницаемых конструкций. Полное утепление всех элементов конструкций здания, отсутствие мостиков холода;

- учет всех источников тепла в доме.

Снижение теплопотерь в «пассивном доме» осуществляется в большей степени за счет максимальной теплоизоляции всех поверхностей ограждающих конструкций и применения вентиляции воздуха с рекуперацией тепла [3].

Солома, обладающая отличными теплосберегающими качествами, издавна использовалась в крестьянских домах – ею покрывали крыши, набивали матрасы, утепляли пазы между бревен [4].

Саманные камни и блоки нашли применение в основном в южных степных районах: в Казахстане и в некоторых районах юга европейской части постсоветского пространства. Они изготавливаются из сырцово-глины, смешанной с соломой. Перспективным путем использования местных минеральных ресурсов и промышленных отходов является организация производства легких пористых материалов. Местное органическое сырье может использоваться для производства теплоизоляционных изделий, легкого бетона и кровельных изделий [5].

Солома – один из древнейших строительных материалов, известных человечеству с давних времен, присутствует в виде волокон в кирпичах и глиняных стенах. Соломенный тюк появился в середине девятнадцатого века с изобретением механизации, необходимой для создания компактных блоков, чтобы лучше хранить и обжигать остатки зерновых во многих целях. С созданием первых упаковщиков в Небраске, они были первыми зданиями с этими блоками.

Соломенные стебли растений – трубчатые, полые. В них и между ними содержится воздух, который отличается низкой теплопроводностью. В силу своей пористости солома обладает хорошим звукоизоляционным свойством. Состав соломы хлебных злаков, как состав древесины, включает целлюлозу, полуцеллюлозу, лигнин. В соломе содержится в 2-3 раза больше кремнезема, чем в древесине. Благодаря этому элементу солома отличается высокой стойкостью.

Анализ литературных источников, архивных материалов и натурных исследований позволили сделать вывод:

1. Солома – легкодоступный и экологически безопасный материал;
2. Высокая огнестойкость. Солома при очень плотном сжатии и при выполнении глиняной штукатурки с обеих сторон позволяет такой стене выдерживать огневую нагрузку с температурой 1000°C в течение нескольких часов;
3. Современные здания с соломой соответствуют стандартам эффективности использования энергии таким, как пассивные дома.

Рассматривая практику проектирования и строительства зданий в Казахстане, необходимо отметить, что проектирование и строительство энергоэффективного жилья с позиций экономии тепло- и электроэнергии начато лишь с начала XXI века. Примером может служить проект «пассивного дома» в г. Караганде, где предусмотрено внедрение современных энергосберегающих технологий. Этому предшествовало принятие Закона РК «Об энергосбережении и

повышении энергоэффективности» и появление государственных программ «Энергоэффективное проектирование и строительство жилых зданий».

Однако нельзя не отметить огромный региональный опыт проектирования и строительства зданий в Казахстане, основанный на комплексном анализе местных климатических условий и обеспечения комфортного микроклимата в жилой среде. Основная работа проектировщиков при проектировании жилья, адаптированного к местным климатическим условиям, в основном сводилась к мероприятиям по уменьшению теплопотерь здания за счет выбора оптимальной формы и ориентации здания, ряду объемно-планировочных решений, а так же поиску путей нормализации микроклимата в жилище разных климатических районов [2].

Литература:

1. *Исследования особенностей и основных направлений развития жилищного строительства в Республике Казахстан [Сетевой ресурс] <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18637>*
2. *Зеленое строительство-главный тренд на мировом рынке [Сетевой ресурс] <http://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2016/04/2-semestr-11-tema-rus1.pdf>*
3. *Журнал «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века». – 2016. – №7-8 (210-211).*
4. *Строительство экодому своими руками: технологические принципы и схемы [Сетевой ресурс] <http://soviet-ingenera.com/eco-energy/eko-dom/ekodom-svoimi-rukami>.*
5. *Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР «Сельские жилые дома из местных строительных материалов и индустриальных изделий». – М., 1972.*
6. *Рудаков В.Н., Сопозько А.Ю., Наумов В.С. Объемно-планировочные и конструктивные решения сельского жилого дома. – М.: Агропромиздат, 1991.*

УДК 726

Ямщиков Р.А., магистрант гр. МАРХ-17-1 ФА

Есенов Х.И., канд. арх., ассоц. проф. ФА КазГАСА,
Алматы, Казахстан

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ОРДЕРОВ

В статье рассматривается происхождение архитектурных ордеров.

Ключевые слова: античная архитектура, ордер, классика.

Мақалада сәулет тапсырыстарының шығу тегі талқыланады.

Түйін сөздер: антикварлық сәулет, тапсырыс, классика.

The article discusses the origin of architectural orders.

Keywords: antique architecture, order, classic.

Вариации архитектурных ордера стали основой мировой архитектуры. Ордер по сути своей является многогранным и универсальным архитектурным решением, при умелом обращении с которым можно передавать разнообразные смыслы и чувства, что любил использовать постмодернисты Роберт Вентури, Чарльз Мур и т. д. (рис. 1 а, б).



Рис. 1. а) Пьяцца Италия. Новый Орлеан. Архитектор Ч.В. Мур, 1978
б) Архитектор Ч.Мур Музей искусства Колледжа Уильямс. Уильямстаун. 1986 г. [1]

Для понимания основ ордера нужно изучить все существующие теории. Их можно разделить на две основные группы. Первая группа основывается на предположениях Марка Витрувия Поллиона, что ордер возник благодаря попытке адаптировать приемы и решения деревянной архитектуры в каменных материалах. Вторая основана на исследовании об истоках ордера в сакральных традициях и культуре народов, предшествовавших грекам.

Наиболее известной и традиционной теории о происхождении архитектурного ордера была высказана Марком Витрувием Поллионом. Он излагает теорию об антропоморфном происхождении ионических и дорических ордера. Он вывел пропорции ордера из стремления придать пропорции человеческого тела для сооружения, так как считал, что таким способом их можно сделать божественными. Ствол колонны с капителью сравнивался с фигурой человека еще в античное время. Следует отметить то, что Витрувий написал свои труды спустя сотни лет после того, как все известные античные ордера были окончательно сформированы, это позволяет предположить, что автор не знал многих реальных аспектов, касающихся данного процесса.

Архитекторы эпохи классицизма пытались объяснить происхождение ордера без философских сложностей. Ими было определено, что ордер был создан в древней Греции, и все части его каменного варианта были заимствованы из деревянных построек (рис. 2).

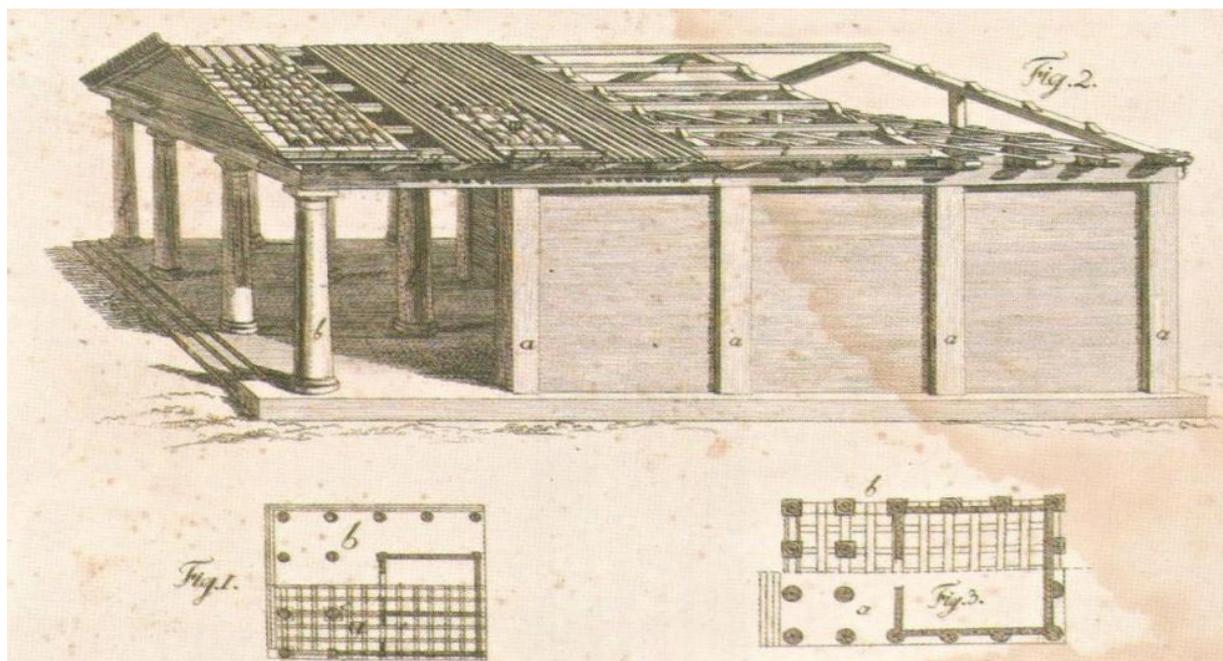


Рис. 2. А. Хирт. Деревянный прототип дорического храма. 1821 год [3]

Данная теория является полной и логичной для объяснения всего, даже мелких деталей. Данную теорию подтверждают раскопки в храме Геры в Олимпии, проводимые В. Дерпфельдом, где были найдены деревянные колонны в сочетании со стенами из сырцового кирпича [3].

Особый интерес представляет изученный во второй половине XX века архаический храм Аполлона в Коринфе, который показывает нам, что архитекторы того времени решали сложные задачи, поставленные перед ними. Архитекторы приспособили и интерпретировали конструктивные приемы, которые использовались при строительстве кораблей, к примеру, узел крепления «ласточкин хвост», для соединения каменных элементов карниза с деревянной конструкцией кровли, благодаря этому была создана кровля с использованием приемов из конструкции остова судна (рис. 3). Данные приемы помогли решить задачу, связанную с черепичной кровлей, которая была тяжелее, чем стандартная в те времена соломенная [1].

Из основных видов ордера – «конструктивная теория» – хорошо действует именно в дорическом ордере. Именно в дорическом ордере присутствует конструктивная логика, так как он является наиболее сдержанным, и он не имеет скульптурного характера [5].

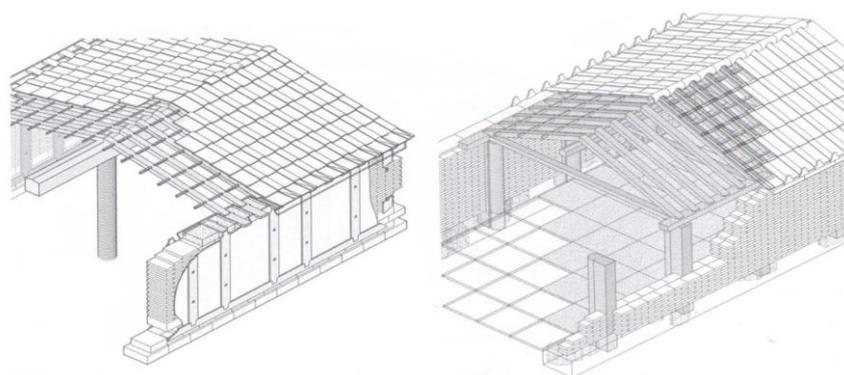


Рис. 3. Вскрытая аксонометрия храма Аполлона. Греция. Коринф. VII век до н.э.
Выполнено Е.А. Лопатиной и Н.Е. Зайцевым на основании реконструкции Р. Родеса [1]

Среди регионов, чья культура повлияла на зодчество Древней Греции, можно выделить Египет, Сирию, Малую Азию и Карфаген. Начать следует с древнего Египта.

Сама колонна в своей осмысленной архитектурной форме, появилась именно в Древнем Египте. Часто им старались придать растительную форму (в виде распутившегося лотоса, гигантской пальмы, или с изображением богини Хатхор (рис. 4 а, б)).



Рис. 4. а) Пальмовидная колонна их храма Сахура. Египет, Абусир. V династия.
б) Деревянная панель хатхорической колонны. Египет. 380-200 годы до н.э. [4]

Известные на данный момент свидетельства, подтверждающие влияние египетской культуры на античную культуру, принято делить на четыре основные группы:

- влияние некоторых деталей древнеегипетской архитектуры на некоторые составные части ордера;
- возможность существования древнеегипетского прототипа для типа греческого храма с пронаосом, основным святилищем, опистод или адитон;
- влияние появившихся во время Нового царства египетских храмов с обходными галереями, опирающимися на столбы и колонны, на формирование греческого храма с перистилем;
- влияние древнеегипетской строительной техники в камне на греческую.

Одним из самых убедительных примеров влияния египетской архитектуры на эолийский и ионический ордера, являются изображения колонн с раститель-

ными мотивами в гробницах Нового царства. Хотя некоторые исследователи считают, что египетская архитектура могла повлиять на греческую опосредованно. Само название ионического ордера говорит нам о том, что он появился в Ионии, на западном побережье Малой Азии. Характерной чертой является в первую очередь капитель, основанная на двух симметрично расположенных элементах, закрученных в спираль, валюты. Спиральный рисунок является очень древним мотивом задолго до появления ордеров в древнем искусстве Малой Азии [4]. У капители ионического ордера две спирали, поставленные симметрично. Возникает ассоциация с рогами быка. На большей части Древнего Востока – от Малой Азии до границ Египта, народы изображали многих своих богов в виде быка (рис. 5а).

Что касается эолийского ордера, то основными районами распространения этого ордера были Палестина, Малая Азия, острова в восточной части Эгейского моря, Кипр и Этрурия (рис. 5 б, в).

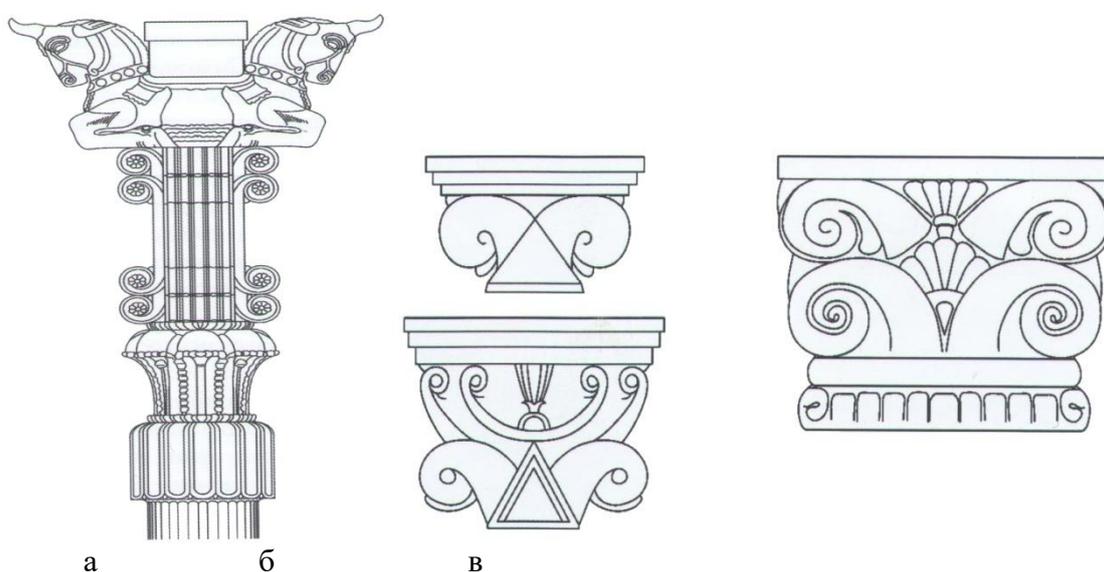


Рис. 5. а) Персидская композитная капитель из Суз. Иран, Сузы. 522-486 до н.э.;
б) Эолийские капители из Кипра; в) Эолийские капители из Этрурии [4]

Некоторые исследователи считают, что данные ордера могли быть связаны с мотивом священного дерева, который был широко распространен в искусстве и зодчестве Сирии, Ассирии и Месопотамии с конца I тысячелетия до н.э. В этих культурах данное изображение включало в себе элементы, находящиеся в том месте, откуда начинались листья, которые в синтезе с другими элементами напоминали эолийскую или ионическую капитель.

Коринфский ордер был окончательно сформирован позже остальных. Первыми примерами использования коринфского ордера можно считать Асклепию в Эпидавре и памятник Лисикрату в Афинах, построенные в IV веке до н.э. Первое известное применение коринфских ордеров для религиозного сооружения произошло во II веке до н.э. в Афинах, храме Зевса. Конструкция коринфской капители демонстрирует методы ее появления как таковой, когда на основу в форме корзинки надевался декор из других материалов [2].

Говоря о вопросе генезиса ордеров, можно точно сказать, что он неоднозначен и сложен. Он может быть сформирован как конструктивными особенностями, так и религиозными представлениями. В современном мире ордер должен выражать стремления, мысли, функциональные предпочтения своего времени. Очевидным смыслом будущего в использовании принципов классицизма, если они вновь возникнут в мировом зодчестве, является их соответствие с новыми постулатами устойчивых, экологических, энергетических и исторических строителей зданий и сооружений.

Литература:

1. Щвидковский Д.О., Есаулов Г.В., Карелин Д.А. Ревзина Ю.Е. *Прошлое и будущее классической архитектуры: Монография.* – М.: «Архитектура-С», 2017. – 528 с.
2. Александр Гербертович Раппапорт «Коринфская капитель: смыслы мифа и формы»// Интернет-журнал «Архитектор» Союза московских архитекторов. 25 сентября 2006 г.
3. Ellis S.P. *Roman housing/ Simon P.Ellis.* – London: Duckworth, 2008. – 224 p.
4. Segal A. *Temples and sanctuaries in the Roman East: religious architecture in Syria, Iudaea and Palaestina/ Palaestina and provincia Arabia / Arthur Segal.* – Oxford, oxbow books, 2013. – 380 p.
5. Чупина Д.А. *Изучение пространственной организации палладианских вилл// Научный журнал «Вестник КазГАСА».* – 2016. – № 1.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

УДК 69.05

Агатаев А.М., ассист. проф. КазГАСА

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ BIM В ЖИЛОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ

Приведены особенности технологии BIM, раскрыта принципиальная схема работы BIM команды, указаны соответствующие рекомендации по внедрению BIM в компаниях. Рассмотрены современные реальные проекты, в которых были применены BIM процессы. Изложен практический опыт применения BIM технологий.

Ключевые слова: BIM технология, BIM процессы, проектные модели, программные продукты, заказчики, проектировщики, строители, стратегия, информация, стандарты, шаблоны, инфраструктура, 3D модели.

BIM технологиясының ерекшеліктері ұсынылған, BIM командасының жұмысының негізгі схемасы ашылып, компанияларда BIM-ті іске асыру үшін тиісті ұсыныстар көрсетілген. BIM процестері қолданылатын қазіргі заманғы нақты жобалар қарастырылған. BIM технологияларын қолданудың практикалық тәжірибесі көрсетілген.

Түйін сөздер: BIM технологиясы, BIM процестері, дизайн үлгілері, бағдарламалық өнімдер, тұтынушылар, дизайнерлер, құрылысшылар, стратегия, ақпарат, стандарттар, үлгілер, инфрақұрылым, 3D модельдері.

The features of the BIM technology are presented, the principal scheme of the BIM team's work is disclosed, the relevant recommendations for the implementation of BIM in the companies are indicated. Considered are modern real projects in which BIM processes were applied. The practical experience of using BIM technologies is stated.

Keywords: BIM technology, BIM processes, design models, software products, customers, designers, builders, strategy, information, standards, templates, infrastructure, 3D models.

Уникальность BIM технологии состоит в том, что эти технологии используются на всех стадиях, начиная от проектирования и заканчивая технической эксплуатацией зданий.

На рисунке 1 представлено изображение из так называемого «Federated model», реальные проектные модули. В этих проектах не ограничиваются только зданиями и сооружениями, сюда включаются поверхностные модели, инженерные коммуникации, дороги и т. д. В составе «Federated model» могут быть созданы модели с применением любых программных продуктов и в рамках модели они друг с другом не взаимодействуют, т.е. изменения в одной модели, не

влечет изменения в другой модели. Однако же можно делать проверки на коллизии (столкновения противоположных взглядов), это и есть одна из целей создания государственной модели.

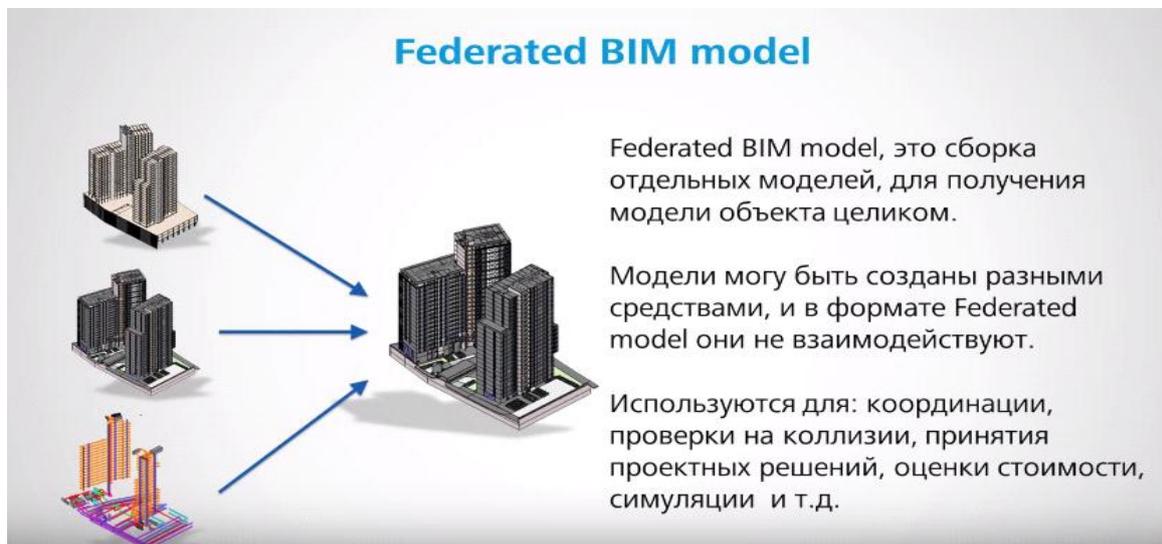


Рис. 1

BIM – это не модели, BIM – это процесс. BIM – это не модели дорог, зданий и сооружений, поверхности, или концепт проработанной модели. Все-таки это процесс. На рисунке 2 показана известная всем картинка.



Рис. 2

В рамках работы над проектами, работы ведутся на уровне BIM Level 2, как видно на рисунке 3.



Рис. 3

В проектах участвуют десятки компаний, которые выдают 3D модели программных продуктов, однако это влечет ряд проблем, например не все компании адаптировали технологии BIM у себя на одинаковом уровне. Также огромный объем поступающей информации делают ряд проверок невозможным в ручном режиме. Тот факт, что проектировщики могут быть иностранцами, географически удалены, разные языки, разные временные зоны, тоже накладывают свой отпечаток на характер взаимодействия. Возникает необходимость в постоянной актуализации информации.

Когда начинаются работы в BIM, то сразу возникает множество вопросов со всех сторон. Со стороны заказчиков, со стороны проектировщиков, строителей. Как создавать модели? Какой использовать шаблон? Как дать название объекту? Кого нужно обучать? Когда выдавать модели? Какой уровень детализации? На какой стадии нужен LOD 300? А какие объекты нужно моделировать? Кто будет это все проверять? А в каком формате выдавать? На какой стадии нужны будут модели? А кто ответственный? А какой шифр у модели? Какую версию использовать? Чтобы ответить на все вопросы, компании должны обладать соответствующим опытом. Либо придется создавать документ-стратегию BIM, которая регламентирует всю работу.

На рисунке 4 так выглядит описание работ согласно стратегии в проектах.



Рис. 4

Абревиатура DD – это data drop, выдача информации на определенной стадии, реализации проекта.

На рисунке 5 так выглядят графики бизнес-процессов, начиная от концепта и заканчивая эксплуатацией зданий и сооружений.

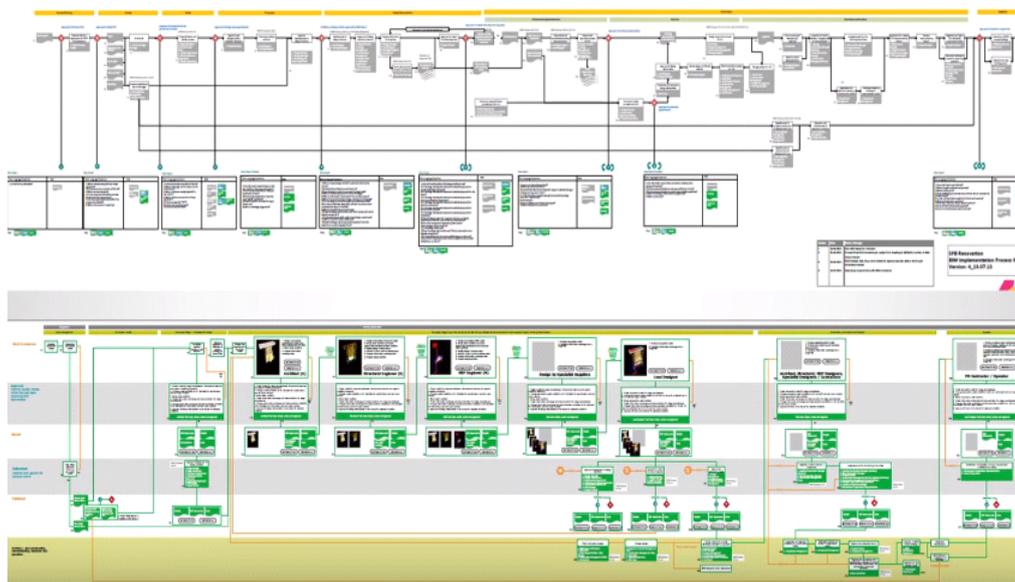


Рис. 5

Также помимо стратегии разрабатываются и другие нормативные документы, шаблоны, инструкции и т. д. для полноценного выполнения проекта в рамках BIM. Есть ключевые документы. Это информационные требования заказчиков, план выполнения BIM проектов, план реализации проектов и так называемые формы оценки поставщиков на рисунке 6.



Рис. 6

CIR – это документ, который отвечает на вопрос, что хочет заказчик и в каком виде. BEP определяет применение BIM в проекте целиком, будь то проектировщики, отдел закупок, сметчики и т. д., описывает все процессы взаимодействия участников, план выполнения BIM проекта. PIP – это план реализации

проекта, составляют проектировщики, где детально описывается «Как» будет выполняться требования, выдвигаемые информационными требованиями заказчика CIR и планом выполнения BIM проекта ВЕР.

Assessment form – это последний документ, форма оценки возможностей поставщика, оценка владения технологиями, рекомендации со стороны заказчика.

В проектах участвуют множество сторон, которые владеют технологиями по-разному. Эта форма позволяет оценить уровень владения технологией и выдать со своей стороны рекомендации, будь то наем персонала или приобретение консалтинга. Помимо этого стратегия включает техническую часть стратегии, обучение, требование клиента к информации, форма оценки поставщика, схема разработки и выдача модели, стратегия ролей и ответственности, стратегия технических данных. Такой большой объем документации не может быть абсолютно идеальным. Приходится сталкиваться с рядом проблем:

- Полное отсутствие описательной части для инфраструктуры, все-таки все эти стандарты издавались вокруг зданий и были созданы для зданий и сооружений.

- Соответственно раз стандартов нет, нет и реального опыта применения стандартов для инфраструктуры.

- Общие моменты, что ряд документов содержит избыточное количество информации, много самоповторов и в ходе адаптации шаблонов, которые создаются под нужды проектов, и в результате приходится вносить в документации существенные изменения.

На рисунке 7 показана информационная среда, в которой происходит создание обмена и управление информацией.

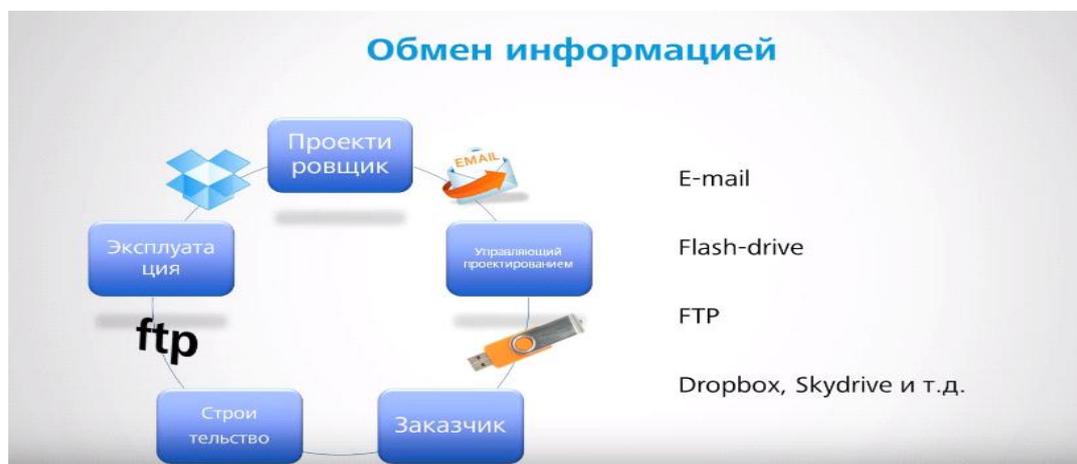


Рис. 7

Когда стороны взаимодействуют, каждый хранит у себя копии каких-то данных, причем способы хранения никак не регламентированы. В качестве обмена используются электронная почта, флеш-драйв, облачные технологии дроббок и т. д. Все это решает вопросы хранения информации, обмена, но не управления. Мы говорим, что BIM – это все-таки управление.

Как мы видим из рисунка 8, все участники проектов общаются посредством общей информационной средой и обмениваются любыми документами, созданными в «word», «excel» чертежи, графики, схемы, модели.

Система содержит в себе создание бизнес-процессов и позволяет вести трекинг-информацию и получать автоматизированные отчеты на основании данных, находящихся в системе, например, на рисунке 9 представлен отчет выдачи модели разными проектировщиками.

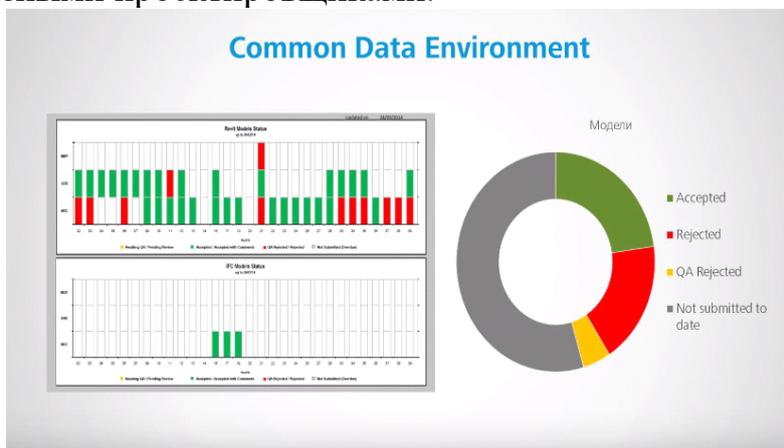


Рис. 9

Отчеты получаются быстро, с минимальным привлечением персонала, менеджмента, и позволяют иметь актуальную картину, чтобы всегда знать, где мы находимся в текущий момент в проекте. Решения для этого могут быть как:

- Локальные;
- «Облачные».

Предпочтительнее пользоваться «облачными» технологиями, так как локальные решения просто ставят перед компаниями вопросы такие, как обеспечение работоспособности и безопасности каналов связи, резервирования, что довольно таки затратно, проще услугу купить.

Далее считаем, что стратегию адаптировали и получаем модели. Нам нужно знать, что нам поставляют и какого качества. Отчет о готовности показан на рисунке 10.

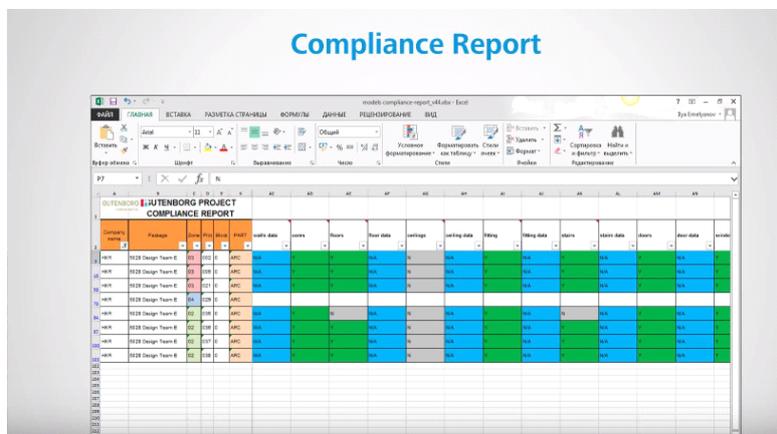


Рис. 10

Данный шаблон разработан для отчета оценки качества поступающих моделей, это своего рода аудит. Шаблон по архитектуре, в котором дано описание конструкций, где отмечается «Да» и «Нет» и «excel» считает в процентах уровень готовности моделей по конкретным специальностям и в итоге модели по участкам. Переходим к более детальным отчетам и для автоматизации некоторых процессов проверок применим программный комплекс «Calibre» (Солибри). На рисунке 11 представлены скриншоты по ошибкам и в конструктивной схеме видны явные ошибки по архитектуре.

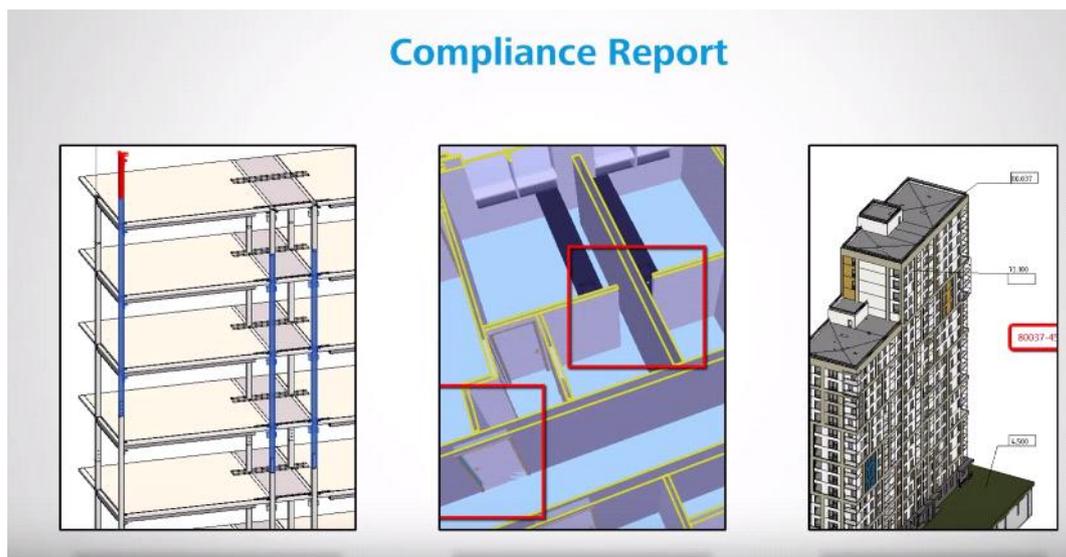


Рис. 11

Проверка высотных отметок, нестыковка архитектурных моделей созданных разными компаниями и на рисунке 12 видно ошибки моделирования и высотные отметки для координации архитектурных моделей с моделью дороги, инфраструктуры.

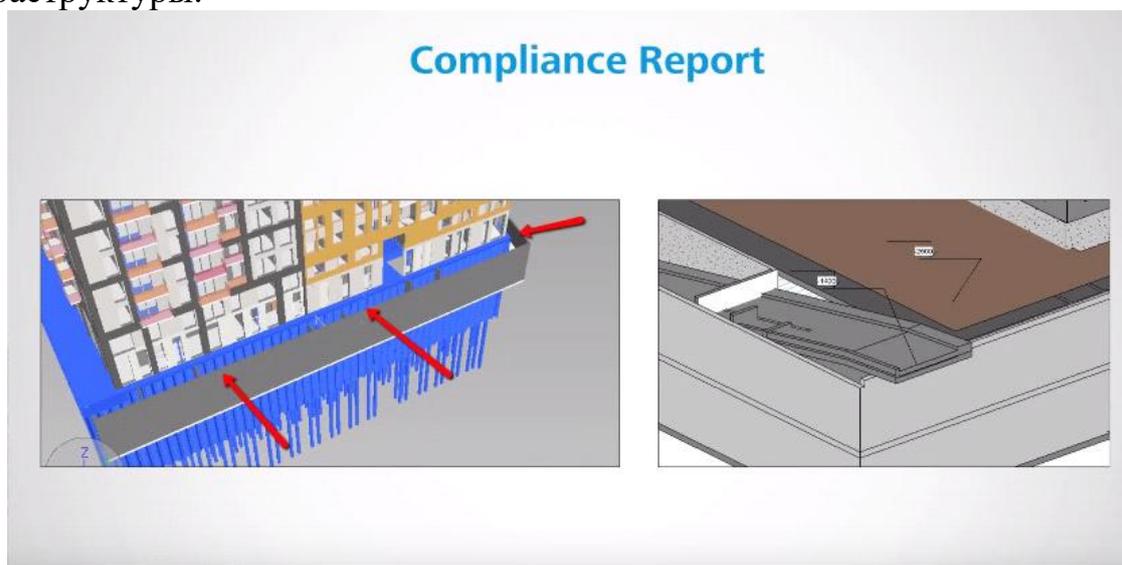


Рис. 12

Для инфраструктуры отчеты имеют несколько иной вид, и процесс несколько отличается, так как требуется больше ручных проверок и таблица не такая красивая, много серых полей, рис. 13.

Отчет готовности модели

Project Document Number (on the document)	Comments	Upload to Gutenberg	Upload to Design Coordination	E-transmit	Coordination NWC	Initial Files	Pipes	Structures	Collisions	Alignments	Compliance with DWG	Corridors	Up Surfaces	Bottom Surfaces	Surfaces	Custom assemblies in Model folder	Layers
GUT-3030-50-23-0000-00001 Rev.	EG, Existing Utilities, Geology	Y	N/A	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N/A	Y	N/A	N/A	N/A	Y	N/A	Y
GUT-3014-50-09-0000-00001 Rev.	Model of pollution and cut balance	Y	N/A	Y	Y	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	Y	N/A	Y	Y	Y	N/A	Y
GUT-3006-50-45-0000-00001 Rev.	The Roads near the Rybatsky Bridge	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y
GUT-3006-50-45-1000-00001 Rev.	Street 4 and 5	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y
GUT-3006-50-45-1000-00002 Rev.	Rachnaya st. and 6 st.	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y
GUT-3010-50-37-0000-00001 Rev.	Rybatsky Bridge Sanitary	Y	N/A	Y	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Y
GUT-3010-50-37-1000-00001 Rev.	Zone 1 Sanitary	Y	N/A	Y	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Y
GUT-3012-50-36-0000-00001 Rev.	Gas Pipelines	Y	N/A	Y	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Y
GUT-3008-50-35-1000-00001 Rev.	Zone1, Light Equipment	Y	N/A	Y	Y	N/A	Y	Y	N/A	N/A	Y	N/A	N/A	N/A	Y	N/A	Y
GUT-3010-50-38-1000-00001 Rev.	Zone1, Water Pipelines	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N/A	N/A	Y	N/A	Y
GUT-3010-50-38-1000-00001 Rev.	Zone1, Domestic sewage	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N/A	N/A	Y	N/A	Y
GUT-3006-50-45-3000-00001 Rev.	Zone 3, Roads	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N/A	N/A	Y	N/A	Y
GUT-3037-50-23-1000-00001 Rev.	Geological Model of Plot 11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
GUT-3038-50-23-0000-00001 Rev.	Topographical Model of Site	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
GUT-3038-50-23-0000-00002 Rev.	Geological Model of Site	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
GUT-3002-50-11-0000-00001 Rev.	Civil ID PI Model	Y	Y	Y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Рис. 13

Это говорит о неприменимости каких-то условий. В инфраструктуре отчетность отличается в зависимости от специализации, более важны отчеты о коллизиях, проверки на коллизии требуют внимательного подхода, координаты коллизии, а также наименования пересекающихся объектов. Однако простые проверки не всегда работают и на рисунке 14 показано, что модель дороги пересекается с моделью колодца ливневой канализации.

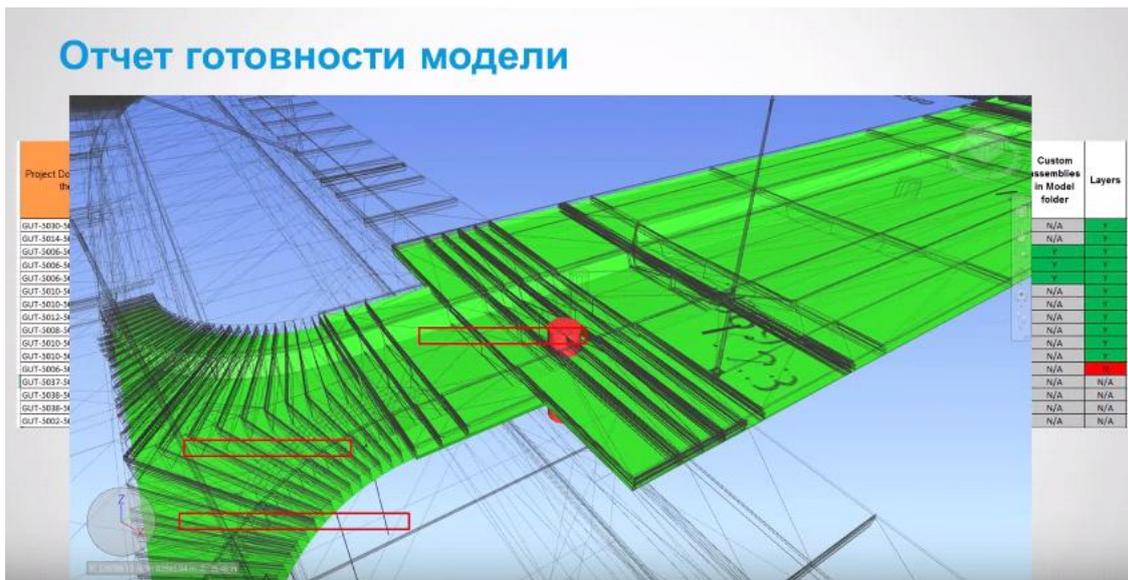


Рис. 14

Специалист, который делал этот отчет, знает, что колодец является частью инфраструктуры дороги и поэтому собственно это не коллизия – это демонстрация того, насколько внимательного подхода это требует.

Дальше о команде BIM и ее роли в компании, в реализации проектов. Зачастую BIM команды выступают как центр обработки данных рисунка 15, т.е. отделы компании обращаются с запросами и необходимо обрабатывать информации и выдавать результаты, документы, модели, графики, чертежи и др.

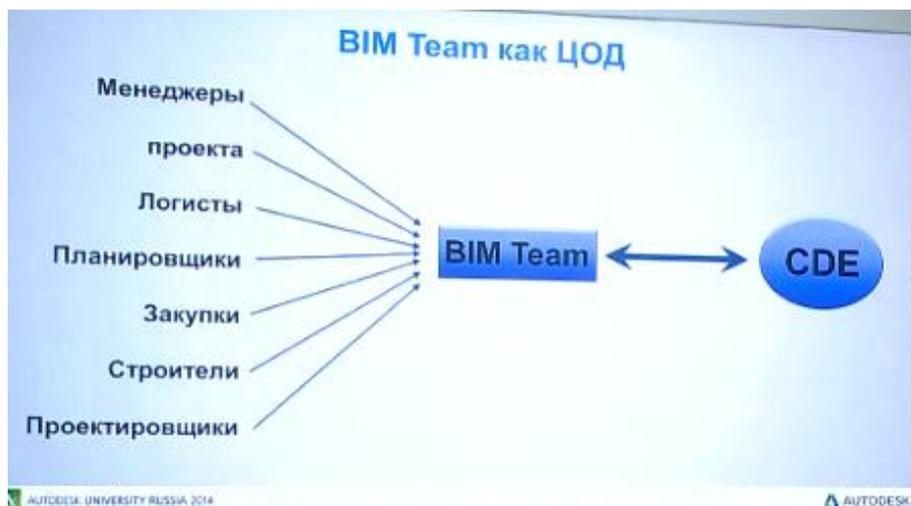


Рис. 15

- Осуществление полноценной работы в BIM невозможно без квалифицированной команды.

- Универсальных BIM специалистов не бывает.

- Необходимо разделение по специальностям, а также важный момент то, что все участники проектов должны понимать, что такое BIM, понимать его преимущества и недостатки. Это ключевой момент.

Таблица из BIM протокола рисунка 16 с профессиональными обязанностями участников BIM команды, для BIM-менеджеров и координаторов.

BIM команда как ЦОД

AEC (UK) BIM Protocol

	Strategic						Management				Production	
Role	Corporate Objectives Корпоративные цели	Research Исследования	Process + Workflow Рабочие процессы	Standards Стандарты	Implementation Внедрение	Training Обучение	Execution Plan План выполнения	Model Audit Проверка модели	Model Co-ordination Координация модели	Content Creation Создание контента	Modelling Моделирование	Drawings Production Разработка чертежей
BIM Manager	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Coordinator	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Modeller	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y

Fig. 1 Skills Matrix

Рис. 16

В некоторых случаях могут быть изменения, например координаторы, занимаются исследованиями, стандартами, разработками чертежей, потому что отсутствуют стандарты (классификаторы) по инфраструктуре, а также описание этих стандартов.

Для успешной реализации проекта необходимо:

- В руках BIM команды должна быть сосредоточена вся актуальная информация;
- BIM команда должна иметь доступ ко всем уровням проекта;
- BIM команда должна быть полностью вовлечена в процесс проектирования, управлять процессом проектирования и принятия решений.

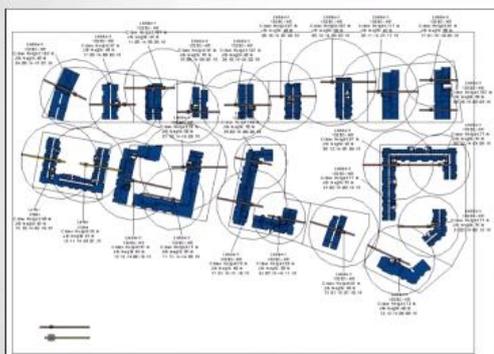
Примеры из практики. Промежуточные итоги применения BIM на проекте. На рисунке 17 дана визуализация расстановки на стройплощадке башенных кранов.



Рис. 17

График строительства предполагал работу одновременно 22 башенных кранов. Это параметрическая модель башенного крана в Revit, которая ведет себя как настоящий кран, т.е. можно менять количество секций, высоту и вылет стрелы. Также содержится информация по технике безопасности радиусы отлетов груза и т. д., рис. 18.

Применение BIM – строительная логистика



- Расположить краны, учитывая плотность застройки
- Данные по кранам должны легко экспортироваться
- Модели и данные должны легко меняться и обновляться

Рис. 18

Модель имеет двухстороннюю связь с таблицей «excel», чтобы с моделью могли работать люди, не умеющие работать в Revit, можно забить данные в «excel», связь динамическая. При обновлении в модели Revit обновляются и чертежи. Вот фрагмент из 3D модели на рисунке 19, где установлены краны, видны радиусы поворота стрелы.

Применение BIM – строительная логистика

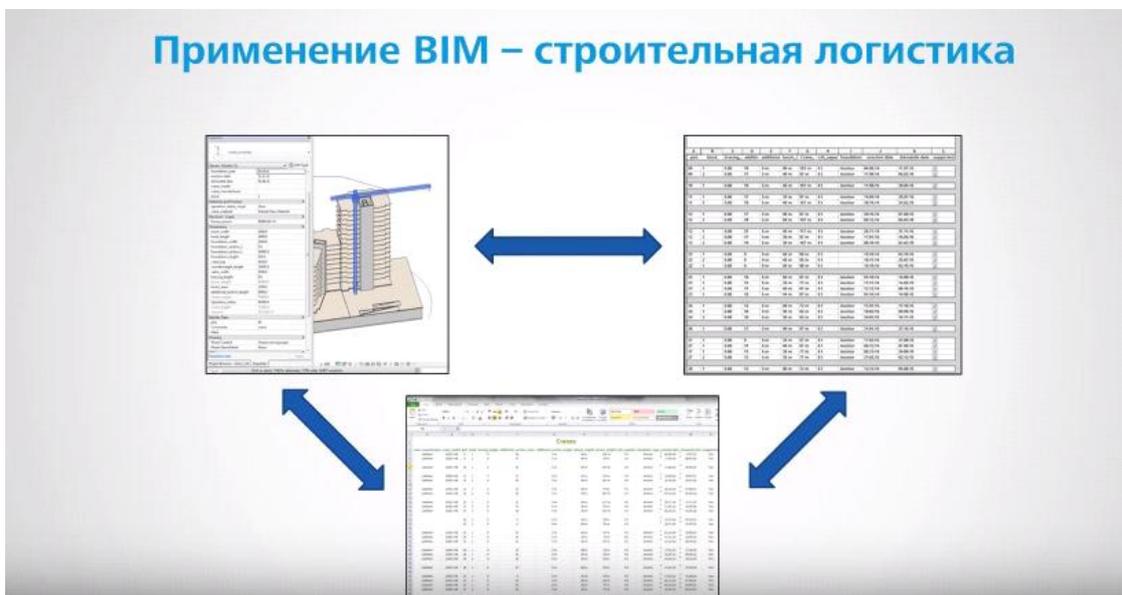


Рис. 19

Работу башенных кранов можно сделать более интеллектуальной, чтобы крановщики знали, на каком вылете стрелы какой груз они могут поднять, для этой цели можно использовать Autodesk Dynamo, которая позволяет создать такой скрипт и программу, рис. 20.

Применение BIM – строительная логистика



- Autodesk Dynamo
- Среда визуального программирования
- Гибкое решение
- Технические данные в виде таблицы Excel

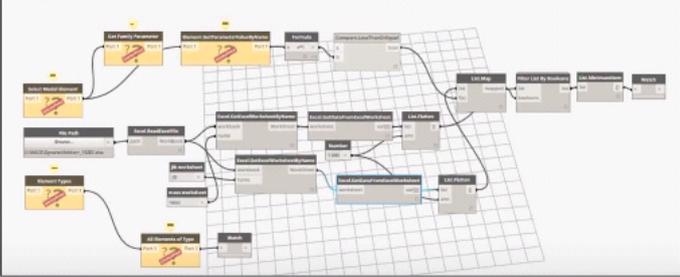
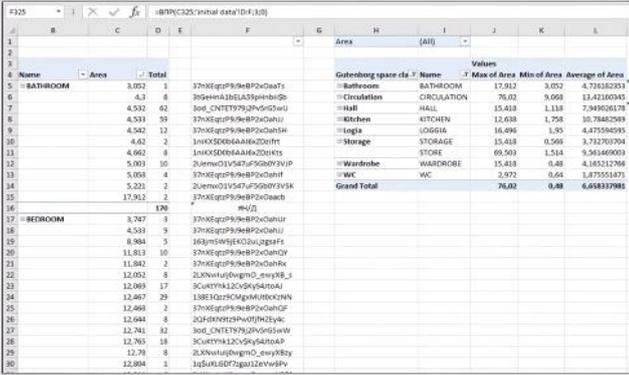


Рис. 20

Технические данные можно взять из «excel» на сайтах производителя крапов и применить эти данные к модели.

Следующее – это проверка площадей помещения, представлено на рисунке 21.

Excel как инструмент BIM



- Анализ площадей помещений
- Экспорт спецификации из Revit
- Анализ в Excel
- Метод выявления ошибок

Рис. 21

Может выясниться, что архитекторы иногда могут ошибочно промаркировать помещения. При больших объемах данных можно процесс автоматизировать. Из Revit выгружается спецификация по площадям помещений в «excel», где был шаблон и с помощью массивов сводных таблиц данные анализируются в таблице, рис. 22, где видно большую разницу по площадям, значит, здесь присутствует ошибка.



Рис. 22

Причем в «Excel» есть индикатор элементов Revit, чтобы их можно было абсолютно точно установить, где они находятся.

Далее примеры из инфраструктуры.

- Междисциплинарная координация. Например, есть пятно застройки, где есть модель дороги и цветовая разница между высотами на модели дороги, архитектурной моделью, и архитектурным ландшафтом, рис. 23.

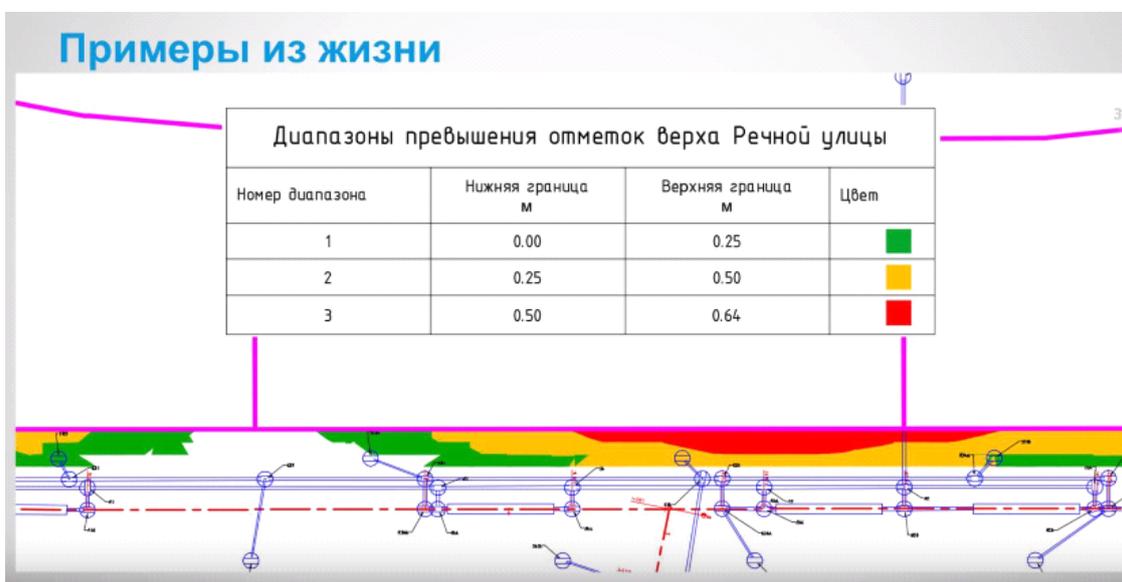


Рис. 23

Таким образом, можно найти несоответствие между моделями.

Далее были проработаны различные варианты котлованов и временных дорог, рис. 24.

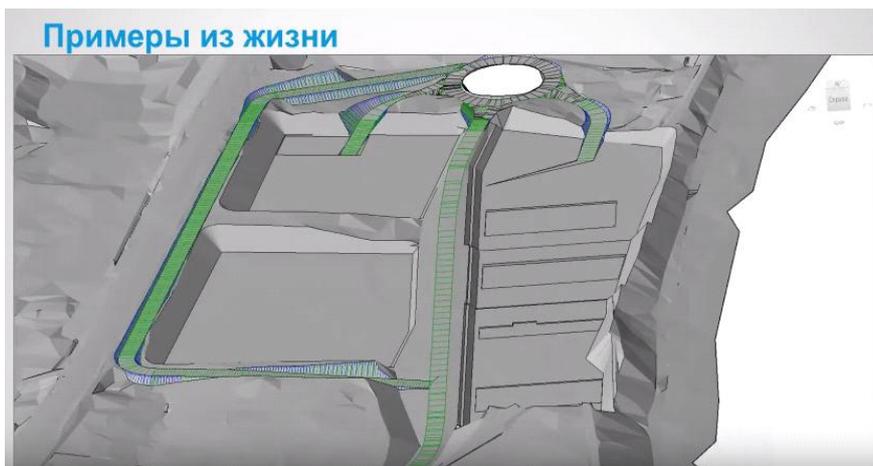


Рис. 24

ВМ команда должна стать частью группы принятия проектных решений. Необходима поддержка со стороны руководства, рис. 25.

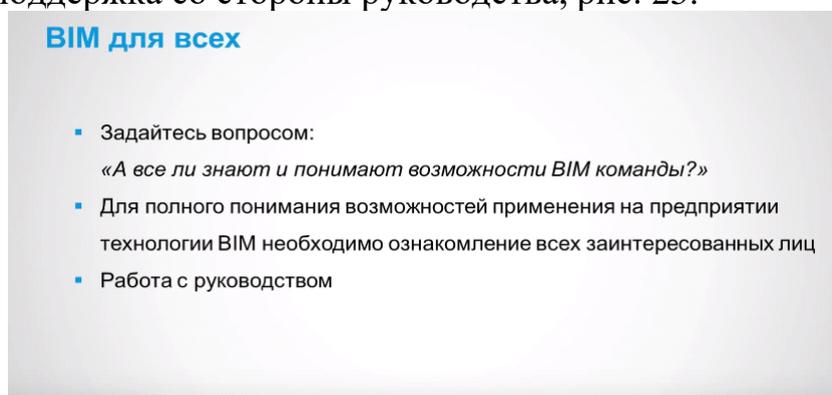


Рис. 25

В Казахстане в компаниях необходимо проводить презентации на тему «Что может дать ВМ команда?». На текущем этапе применение технологии абсолютно возможно, и работа в рамках информационных технологий дает преимущество не только в проектировании, но и в строительстве, планировании. Создание модели возможно для всех специальностей, будь то архитектура, конструктив, наружные сети и т. д. Сейчас необходима работа по созданию единого отечественного стандарта и практика его применения.

Литература:

1. Доронин А.В., Ни А.Г. Компьютерное моделирование задач принятия решения// Вестник КазГАСА. – 2011. – № 1.
2. Ибраева Ж.Б. Применение функциональных возможностей графической системы Autocad 2010// Вестник КазГАСА. – 2011. – № 1.
3. Ни А.Г., Доронин А.В. Обзор трехзвенной архитектуры базы данных// Вестник КазГАСА. – 2011. – № 1.
4. Жексембинова А.Б. Автоматизированные информационные системы// Вестник КазГАСА. – 2011. – № 2.
5. Журкабаева А.Б. Информационное моделирование зданий в программе Archicad// Вестник КазГАСА. – 2013. – № 3.

УДК 626/627

Аманбаев Е.Н., PhD докторант

Алимбаев Б.А., д.т.н., профессор

Манапбаев Б.Ж., к.т.н., доцент

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан

ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ СТАЛЬНЫХ ТРУБНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА СКОРОСТЬ РАЗВИТИЯ КОРРОЗИИ

Рассматриваются пути развития коррозии в стальных трубах. Обосновывается первостепенность развития коррозии на криволинейных участках труб.

Ключевые слова: коррозия, стальные трубы, сила Лоренца.

Жұмыста болат құбырларында коррозияның даму жолдары қарастырылады. Құбырлардың бұрылған бөліктерінде коррозияның ерте басталуы негізделді.

Түйін сөздер: коррозия, болат құбырлар, Лоренц күші.

Discusses the development of corrosion in steel pipes. Substantiates the importance of the development of corrosion on curved sections of pipes.

Keywords: corrosion, steel pipe, Lorentz's force.

В последние годы в Республике Казахстан в весенние периоды произошли наводнения от таяния снегов и весенних атмосферных осадков. За зимний период прошедшего года выпало огромное количество снега, и толщина снегового покрова превышала от среднего статистического уровня, в результате быстрого потепления началось таяние снегов. Предусмотренные на этот случай земляные плотины не выдержали резкого увеличения уровня воды. Земляные плотины, построенные для наполнения воды и защиты населенных пунктов и сельскохозяйственных земель, выполнили необычные функции. Накопленная вода после разрушения земляных плотин привела еще к большему разрушению населенных пунктов и затоплению сельскохозяйственных земель, вызвав тем самым большие материальные затраты и человеческие жертвы. Это явление находится под вниманием правительства Республики Казахстан. Силами правительственных органов установлено, что среди существующих гидротехнических сооружений в опасном состоянии находятся около 31 объекта.

Исключить подобные (затопления водой в весенний период) явления достигается с внедрением научных исследований в области гидротехнических сооружений в практику. Обеспечение надежности гидротехнических сооружений в нашей стране становится актуальной, потому что, как показывает опыт, последствия ошибок науки и практики могут вызвать большие затраты по восстановлению мест, перетерпевшие результаты наводнений в весенние периоды.

На наш взгляд, для того чтобы не допустить наводнения в весенние периоды, необходимо:

- провести обследования всех существующих гидротехнических сооружений, особенно земляных плотин (постоянно с определенным периодом) в соответствии с техническими и нормативными актами;
- провести своевременные ремонтные работы по восстановлению безопасной эксплуатации;
- постоянно проводить научные исследования в области водных ресурсов и влияния на них климатических изменений.

В Таразском государственном университете имени М.Х. Дулати проводятся систематические научные исследования по обеспечению надежности металлических конструкций гидротехнических сооружений [1-5]. Последние годы экспериментально получены результаты развития коррозии в трубных стальных конструкциях гидротехнических сооружений. При проектировании трубных конструкций гидротехнических сооружений толщина стенок принимается одинаковой, потому что нормативные документы запрещают увеличение толщин элементов металлических конструкций с учетом развития коррозии. В связи с повышением ответственности конструкций гидротехнических сооружений необходимо резко повысить надежность элементов металлических конструкций. При освидетельствовании элементов металлических конструкций необходимо замерять их толщину. Если конструкции имеют открытые сечения, то это легко осуществить. Трубные конструкции гидротехнических сооружений недоступны для измерения с применением обычных средств измерения толщин.

Трубные стальные конструкции гидротехнических сооружений скрыты от обзора зрения для проводящих обследования работников. Коррозионные процессы, происходящие внутри металлических труб гидротехнических сооружений, скрыты от зрения человека. Только замером толщин стенки труб неразрушающими методами можно установить скорость развития коррозии. Известно [6, 7], что практически десятилетиями не проводятся обследования элементов металлических конструкции гидротехнических сооружений, то становится ясно, что надежность элементов, имеющих замкнутые сечения, является малоизученной.

Целью нашей работы является экспериментальные исследования скорости развития коррозии в стальных трубных конструкциях гидротехнических сооружений.

В разработанной нами установке, где жидкость циркулирует с помощью насоса, имеются участки расположенных стальных труб как прямолинейные, криволинейные и с поворотом на 90°.

Эксперимент проводился в течение одного года. Как известно, речная вода, пресная вода имеет очень слабые ионы, поэтому для получения сравнительно быстрых общепринятых результатов нами принят раствор соли (NaCl) [8].

Скорость развития коррозии на прямолинейных участках стальных труб, установленная путем замера толщины ультразвуковым методом, приведена на рисунке 1.

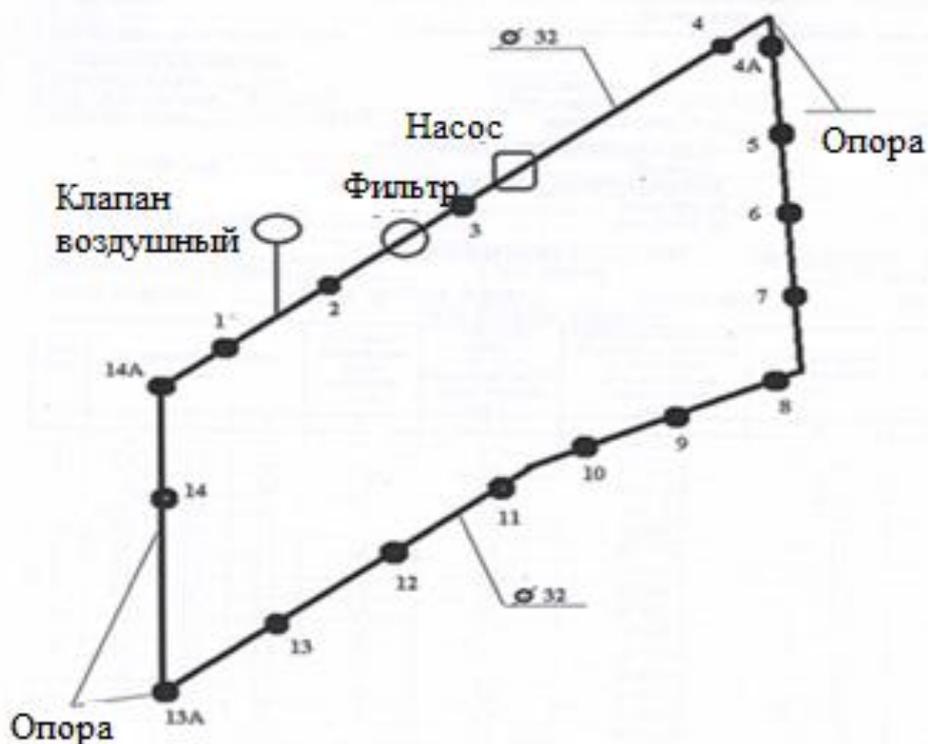


Рис. 1. Схема расположения точек замеров в установке

Коррозия внутри стальных труб начинается, как установлено нами ранее [9] на трещинах между доменами ионы Cl^- – притягиваются на южные полюса, а ионы Na^+ - притягиваются на северные полюса, и таким образом начинается коррозия, т.е. химический процесс. Толщина трубы на первом участке снизилась при первом измерении на величину 0,1 мм, и скорость развития коррозии получилась равной $\frac{0,1}{0,25} = 0,4 \text{ мм/год}$.

Скорость развития коррозии при втором измерении равно к нулю. Скорость развития коррозии при третьем измерении получилась равной $\frac{0,1}{0,353} = 0,3 \text{ мм/год}$. Средняя скорость развития коррозии в стальных трубах с прямолинейным участком оказалась равной $\frac{0,2}{1} = 0,2 \text{ мм/год}$. После математической обработки результатов измерения толщин нами определены скорости развития коррозии в стальных трубах экспериментальной установки на ее прямолинейных участках, которые приведены на рисунке 2. На первом прямолинейных участках стальных труб вначале коррозия развивалась активно, а затем скорость развития коррозии замедлилась. Затем после прохождения определенного времени развитие коррозии возобновилось. Полученное явление объясняется тем, что при прохождении ионов на трещинах доменов после первого измерения образовались продукты химической реакции – мицеллы, заполнившие трещины доменов, тем самым снизив скорость развития коррозии.

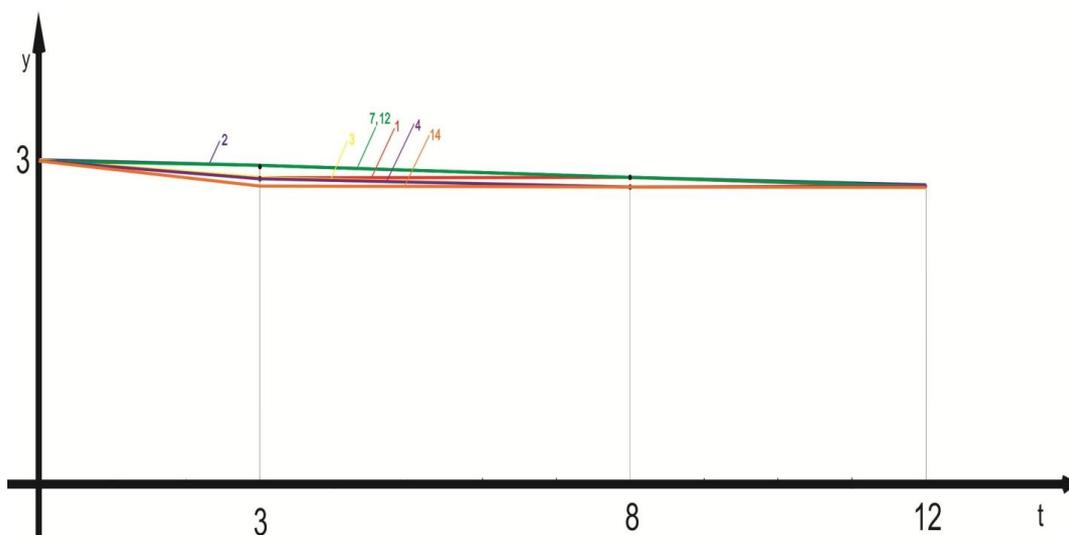


Рис. 2. Результаты эксперимента по определению скорости развития коррозии на прямолинейных участках. Цифры соответствуют точкам экспериментальной установки

Средняя скорость развития коррозии на криволинейных участках стальных трубных гидротехнических сооружений (рис. 3) равна 0,375 мм/год.

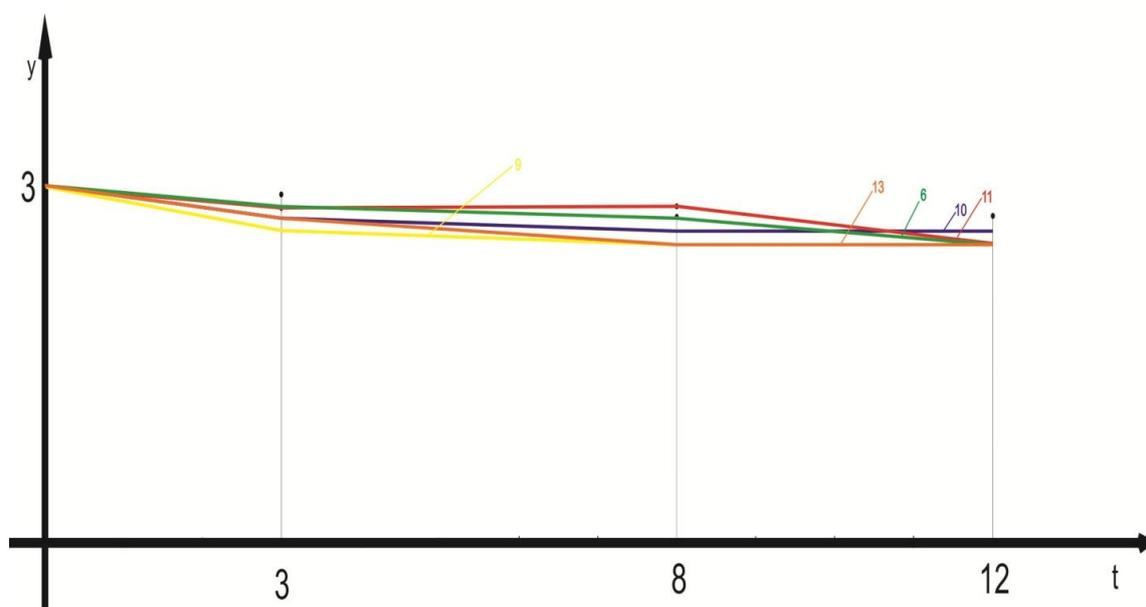


Рис. 3. Результаты эксперимента по определению скорости развития коррозии на криволинейных участках. Цифры соответствуют точкам экспериментальной установки

Полученная величина по сравнению с прямолинейным участком стальных труб увеличилась на восемьдесят семь целых пять десятых процентов. Данное явление объясняется тем, что при повороте стальных труб жидкость под действием центробежных сил ударяют стенки и размывает мицеллы [9] (химический продукт коррозии), и поэтому физический процесс не останавливается, влияя на скорость развития коррозии.

Средняя скорость развития коррозии на поворотах стальных труб гидротехнических сооружений, равной 90^0 градусов, приведена на рисунке 4 и равна 0,833 мм/год.

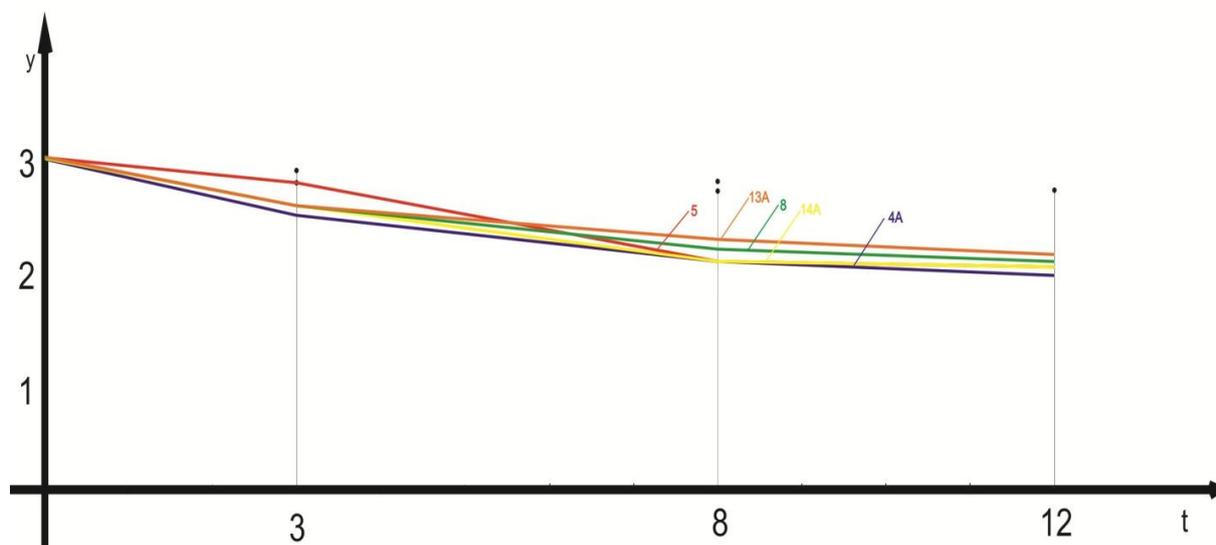


Рис. 4. Результаты эксперимента по определению скорости развития коррозии на прямоугольных участках. Цифры соответствуют точкам экспериментальной установки

Полученная величина по сравнению с прямолинейным участком стальных труб увеличилась на четыреста шестнадцать целых пять десятых процентов. Это явление объясняется тем, что при повороте на 90^0 жидкости полностью нарушает свою структуру, и число ионов в жидкости увеличивается пропорционально соотношениям объема цилиндра к периметру цилиндра.

Таким образом, нами получены результаты, показывающие, что расположение стальных труб гидротехнических сооружений влияет на скорость развития коррозии изнутри труб. Данное явление не учитывалось при проектировании стальных труб гидротехнических сооружений, и надежность стальных труб зависит от их расположения в плоскости. В практике элементы металлических конструкций проектируются равнопрочными, тогда как элементы металлических конструкций гидротехнических сооружений должны проектироваться обладающими равной надежностью и обеспечивающими безотказную работу.

Литература:

1. Алимбаев Б.А., Манапбаев Б.Ж. Развитие коррозии в элементах металлических конструкций в водной среде. – Тараз: Тараз университеті, 2012. – 136 с.
2. Алимбаев Б.А., Манапбаев Б.Ж., Джанузакова Р.Ж. Особенности развития коррозии в криволинейных участках стальных труб гидротехнических сооружений// Известия ВУЗов. – Бишкек, 2013. – № 2. – С. 18-19.
3. Аманбаев Е.Н., Алимбаев Б.А., Манапбаев Б.Ж. Особенности развития коррозии на углах поворотов в трубных стальных конструкциях// Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии. – Алматы, 2016. – № 4. – С. 71-75.

4. Alimbayev B.A., Manapbaev B.Z., Alimbayeva Z.B., Djanuzakova R.J. About one mechanism of development of corrosion in steel designs//Theoretical & Applied Science. «European Research», Materials of the International Scientific Practical Conference, 30.12.2014, Birmingham, United Kingdom. – 2014. – №12. – P. 111-118.
5. Алимбаев Б.А., Манапбаев Б.Ж., Аманбаев Е. Механизм развития коррозии в элементах стальных конструкций в водной среде// Мат. междунар. научно-практ. конф. «Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения» (Костяковские чтения). – М.: Изд. ВНИИА, 2016. – Т. 1. – С. 42-45.
6. Ибатуллин С.Р., Баллыев К.Б., Ибодзода Х., Камалов Т.К., Оспанов М.О., Радкевич Д.Б. Безопасность гидротехнических сооружений в Центральной Азии: проблемы и подходы к их решению: Аналитический обзор. – Алматы, 2011. – 40 с.
7. Щедрин В.Н., Косиченко Ю.М., Шкуланов Е.И., Лобанов Г.Л., Савенкова Е.А., Кореновский А.М. Надежность и безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения: Научный обзор. – Новочеркасск, 2011. – 105 с.
8. Uhlig's corrosion handbook / edited by R. Winston Revie–3rd ed. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2011.
9. Alimbayev B.A., Manapbayev B.Zh., Amanbayev E.N. Colloidal processes in the development of corrosion of steel in metal structures of hydraulic structure//Theoretical & Applied Science. «Technology and Education», Materials of the International Scientific Practical Conference, 30.06.2017, Philadelphia, USA. – 2017. – №06 (50). – P. 173-176.

УДК 69:614.8

Аманханова А.А., магистрант КазГАСА, г. Алматы

Есенберлина Д.И., к.т.н., ассоц. профессор КазГАСА, г. Алматы

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ЗДАНИЯ

В статье представлены варианты новейших методов снижения сейсмической нагрузки на здания, а также их применение.

Ключевые слова: сейсмичность, конструктивная система, перекрытия, плита, устойчивость, антисейсмические пояса, инновационные панели.

Мақалада ғимараттардың сейсмикалық жүктемесін азайтудың жаңа әдістері және оларды қолдану варианттары берілген.

Түйін сөздер: сейсмикалылық, сындарлы жүйе, қабаттасу, плита, тұрақтылық, антисезизм белдіктер, инновациялық панельдер.

The article presents variants of the newest methods of reducing the seismic load on buildings, as well as their application.

Keywords: seismicity, constructive system, overlapping, slab, stability, antiseismic belts, innovative panels.

Сегодня на территории с сейсмичностью 7-9 баллов расположены крупные и промышленные центры, многочисленные города и населенные пункты. С учетом масштабов разрушений и жертв необходимость обеспечения надежности сооружений в сейсмических районах и рационального расходования материальных средств и трудозатрат на антисейсмическое усиление зданий приобретает исключительное значение.

В современных конструктивных решениях нельзя повысить сейсмостойкость, только повысив величины сечений, прочность, вес. Конструкция может быть более прочной, но не обязательно экономически эффективной. Эти методы предусматривают изменение массы или жесткости, или демпфирования системы в зависимости от ее перемещений и скоростей [1].

В многоэтажных зданиях большую роль на их сейсмостойкость оказывают конструкции междуэтажных перекрытий и покрытий, работающих как диафрагмы жесткости, обеспечивающие распределение сейсмической нагрузки между вертикальными несущими элементами

Одна из известных новшеств за рубежом это «БаблДэк» (от английских слов bubble (пузырь) и deck (настил, платформа)). Более точное название – «Плоское пустотное армированное бетонное перекрытие с двухмерной структурой» – этой системе дал в 1992 году ее изобретатель, датский инженер-строитель Йорген Брэннинг (рис. 1). Такое межэтажное перекрытие на всем своем протяжении, в нейтральной зоне поперечного сечения, имеет наполненные воздухом пластиковые шары [2]. Поскольку шары частично замещают бетон, его экономия достигает 36%, арматуры – 22%.

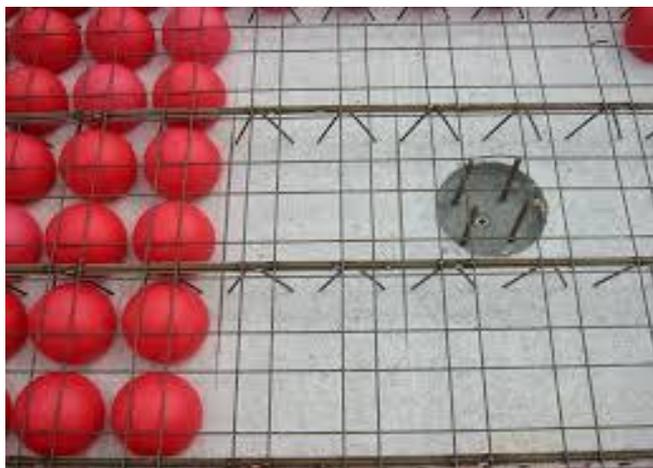


Рис. 1. Плоское пустотное армированное бетонное перекрытие с двухмерной структурой, Дания

В результате вес перекрытия снижается, а его «сотовая» структура повышает прочность здания. Изготовленные в заводских условиях модули состоят из несъемной опалубки, представляющей собой нижний бетонный слой перекрытия, и арматурного каркаса, в который встроены шары. Длина модулей может достигать 16 метров, ширина – 2,4 метра [2].

А так же немало известные сборные плиты перекрытия значительно сокращают трудозатраты и время на монтаж подкровельных и межэтажных перекрытий, поскольку отпадает необходимость в установке съемной опалубки и опорных конструкций, а железобетонные балки и легкие пустотелые вкладыши вручную укладываются бригадой в составе из трех-четырех человек.

Очень весомым для строительства фактом в пользу таких перекрытий является то, что отпадает необходимость в дополнительном утеплении и звукоизоляции, а также в создании выравнивающих стяжек.

Испанская компания Holedeck представила новую систему кессонных перекрытий, которая благодаря технологическим отверстиям позволяет использовать на 55% меньше бетона по сравнению со стандартной железобетонной плитой (рис. 2). В новой системе для опалубки используются сборные матрицы на основе полипропилена.



Рис. 2. Кессонные перекрытия, Испания

По слова разработчиков, при соблюдении условий эксплуатации такие детали выдержат до 50 циклов работ. После демонтажа конструкций перекрытие может открыто использоваться, позволяя экономить также и на отделочных работах.

Технологически отверстия дают возможность разместить часть коммуникаций (например, электричество и вентиляцию) в самой структуре перекрытия. Высота всей конструкции составляет 45 см при размерах модульных ячеек 80x80 см. Кроме стандартной двунаправленной системы, доступны треугольные модули, однонаправленные и системы с двойным или тройным шагом модуля.

Применение инновационных панелей уменьшают вес конструкции без изменения прочностных характеристик. Меньший вес отлично влияет на сейсмостойчивость здания, при горизонтальных колебаниях.

Благодаря совместной работе стали и бетона, балка DELTABEAM® способна легко перекрывать пролеты между колоннами шириной более 10 м. Поскольку DELTABEAM® часто применяется для опирания преднапряженных пустотных плит, пролеты, перпендикулярные балке, могут превышать 14 метров [3].

Один из самых значительных эффектов DELTABEAM® представлен ее вкладом в повышение устойчивости зданий благодаря возможности создавать более тонкие перекрытия. Сооружения с тонкими перекрытиями требуют меньше облицовки при одинаковом полезном внутреннем объеме, что, в свою очередь, уменьшает потребление энергии на нагрев и охлаждение. На изготовление балок и колонн идет только точное количество материала, необходимого для опирания перекрытий, а пустотные плиты минимизируют потребность в опалубке на стройплощадке. Кроме того, пустоты снижают объем бетона плит перекрытий. Такое сокращение уменьшает массу плит, облегчая тем самым всю несущую конструкцию, что, в свою очередь, позволяет оптимизировать размеры фундаментов [4].

В последнее время при обсуждении дел в строительстве нередко приходится слышать, что отрасль мало восприимчива к новшествам. В Казахстане при строительстве используют многопустотные плиты перекрытия. В плитах, предназначенных для зданий (сооружений) при расчетной сейсмичности 7-9 баллов, крайние пустоты могут отсутствовать в связи с необходимостью установки закладных изделий или выпусков арматуры для связей между плитами, стенами, антисейсмическими поясами. В настоящее время строительные инновации будут внедряться в Казахстане параллельно с Еврокодами.

Литература:

1. Алексей Торба *Воздушный шар в бетоне*// «Строительная газета», июнь 2016 г.
2. *Инженерно-строительный журнал: Научно-техническое издание.* – М., 2013.
3. *Сборник XLVII Международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ».* Россия, г. Новосибирск, ноябрь 2016 г.
4. *Журнал Speech #10: конструкция 2017.*
5. *Каталог «Concrete Connections», 2/2016.*

UDC 693.547.3

Brzhanov R.T., Aktau Caspian State University of Technology and Engineering
nam.Sh.Esenov

THE CALCULATION OF THE COOLING TIME OF CONCRETE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Chart 1

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

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

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

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

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

which τ – positivity of concrete cooling, hour;

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

γ – volume weight of concrete kg / m³;

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

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

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

C – cement consumption for 1m³ of concrete, kg;

K – the heat transfer coefficient of formwork, W / (m². °C);

M_n – the module of a surface cooling construction, m-1;

$t_{b.sr.}$ – the average value of the concrete temperature during the cooling time, °C;

t_b – the external air temperature, °C.

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

Determine the volume of concrete in the construction

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

Complete surface of cooling the construction

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

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

The module of surface structure

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

The initial temperature of the concrete considering the armature heating

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

which: C_1 and C – Specific heat of concrete and fittings (kJ/kg) P_1 consumption of fittings $\text{kg}\backslash\text{m}^3$. τ

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

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

The application range of this formula:

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

A specific heat flux through the formwork

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

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

$$t_{\text{оп}}^{\text{H}} = t_{\text{з}} + q \frac{1}{\alpha_{\pi} + \alpha_{\text{к}}} \quad (9)$$

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

$$\frac{t_{\text{отт}}^{\text{н}} - t_{\text{отт}}'}{t_{\text{отт}}} \times 100\% \leq \pm 5\% \quad (10)$$

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

$$t_{\text{отт}}^{\text{п}} = \frac{t_{\text{отт}}' + t_{\text{отт}}^{\text{н}}}{2} \quad (11)$$

Calculate the heat, consumed for formwork heating:

$$Q_{\text{отт}} = (t_{\text{отт}}^{\text{п}} - t_{\text{в}}) \sum_{i=1}^n C_i F_i \delta_i \gamma_i \quad (12)$$

which: C_i, F_i, δ_i – specific heat capacity, area, thickness and volume weight of formwork.

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

The value of heat transfer coefficient of formwork:

$$K' = \frac{C\gamma}{M_{\text{н}} \tau} \left[1,5 - \sqrt{\frac{6(t_{\text{отт}}^{\text{п}} - t_{\text{в}})}{t_{\text{отт}}^{\text{п}} - t_{\text{в}}} - 3,75} \right] \quad (13)$$

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

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

which: λ_0 – coefficient of thermal conductivity of formwork material at 0°C

$t_{\text{отт}}^{\text{п}}$ – heating temperature of formwork materials .

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

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

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

The specific heat flux is specified through the formwork:

$$q^1 = K^1 (t_{\text{отт}}^{\text{п}} - t_{\text{в}}) \quad (16)$$

The final temperature of outer surface of formwork is specified:

$$t_{\text{отт}}^{\text{ок}} = t_{\text{в}} + \frac{q^1}{\alpha_{\text{н}} + \alpha_{\text{к}}} \quad (17)$$

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

$$\frac{t_{\text{отт}}^{\text{ок}} - t_{\text{отт}}^1}{t_{\text{отт}}^1} \times 100\% \leq +5\% \quad (18)$$

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

$$t_{\text{с}}^x = (t_{\text{сн}}'' - t_{\text{в}}) e^{\frac{-k \cdot M_{\text{с}} \cdot \tau}{C \cdot \gamma}} + t_{\text{в}} \quad (19)$$

Check the continuation of concrete cooling to t_{bn}^{d}

$$\tau = \frac{C \cdot \gamma (t_{\text{сн}}'' - t_{\text{сн}})}{k \cdot M_{\text{н}} (t_{\text{ср.}} - t_{\text{с}})} \quad (20)$$

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

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

An example of the calculation method of the thermos

Source data:

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

Decision:

1. Determine the volume of concrete in the structure:

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

2. Calculate the cooling surface of the structure:

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

3. Define the surface modulus of the structure:

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

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

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

where Δt_{tr}^1 -relative decrease in the average temperature of the concrete mixture during transportation [4].

4.1. When moving by crane:

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

4.2. In case of overload and loading:

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

4.3. When laying and compaction of:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta t_{bn}^1 = (S_b * \gamma_b * t_{bn} - C_a P_a t_{nb})$$

where C_a – specific heat capacity of reinforcement, $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$; $C_a = 0,48 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$; S_b – specific heat capacity of concrete, $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$; $S_b = 1,047 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$;

γ_b – bulk weight of concrete, kg/m^3 ; $\gamma_b = 2400 \text{ kg}/\text{m}^3$; P_a – consumption of reinforcement, kg/m^3 ; t_{in} the initial temperature of concrete, $^\circ\text{C}$; t_{nb} – outside air temperature, $^\circ\text{C}$.

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

7. Determine the average cooling temperature of concrete:

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

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

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

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

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

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

References:

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

УДК 624.012.3/.4

Гасан Даббаг Асадуллахи Пур Ибрагим, Азербайджанский
Архитектурно-Строительный Университет (АзАСУ), Баку, Азербайджан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ БЕТОННОЙ СТЕНЫ-ДИАФРАГМЫ В ВЫСОТНЫХ СТАЛЬНЫХ ЗДАНИЯХ

В исследовании основное внимание уделяется аналитическому исследованию армированных стальных конструкций с бетонной стеной-диафрагмой. Изученные структуры были проанализированы с использованием метода нелинейной временной диаграммы и эффектом влияния установки бетонных стенок-диафрагм в структурном плане на смещение целевой точки. Сравнивая диаграммы смещения крыши в разных конструкциях с разным расположением стены-диафрагмы в плане, делается вывод, что для достижения правильного результата при проектировании конструкций, стенки-диафрагмы должны располагаться посередине плана в виде стержня, и заключены в несущие колонны.

Ключевые слова: бетонная стена-диафрагма, нелинейная временная диаграмма, стальные конструкции, внутренняя стена-диафрагма.

This study focuses on an analytical study on reinforced steel structures with concrete shear wall. The structures studied was analyzed using nonlinear time history method and the effect of installing concrete shear walls in the structural plan on the target point displacement. By comparing the roofs' displacement diagrams in different structures with different layout of the shear wall in the plan, it is concluded that in order to achieve the proper result in the design of the structures, the shear walls must be located in the middle of the plan in form of CORE and enclosed with structural columns.

Keywords: concrete shear wall, nonlinear time history, steel structures, CORE shear walls.

Введение

Для выдерживания поперечных сил в высотных сооружениях используются различные системы, наиболее распространенными из которых являются стены-диафрагмы [1]. Поскольку изобретение акселератора и его использования для регистрации различных землетрясений и оценки сил землетрясения, применяемых к конструкции, отмечается, что эти силы намного больше, чем те, которые рекомендованы различными правилами [2]. Поскольку правила объясняются в реакционном диапазоне, а фактические силы землетрясения намного больше, то получается, что структуры входят в область пластичности и пластическую деформацию. В настоящее время можно использовать стены-диафрагмы вдоль рамок изгиба таким образом, чтобы поведение конструкции было мягким, устойчивым и пластически деформируемым. В стальных конструкциях с бетонной стеной-диафрагмой, место стен-диафрагм и то, как они располагаются, значительно уменьшает поперечное смещение структуры, а также абсорбцию большого фактора поперечной силы [3].

Характеристики аналитических структур

В данном исследовании было выбрано высотное 42-этажное здание высотой 138,6 м, и был проведен структурный анализ с учетом различных способов установки стен-диафрагм в плане. Проведено сравнение результатов анализа с целью нахождения наилучшего расположения стены-диафрагмы. Эти шаги выполняются в программном обеспечении ETABS с использованием нелинейного динамического анализа временной диаграммы при трех разных ускорениях картирования землетрясений. Чтобы исследовать и сравнить поведение стены-диафрагмы с изменением его расположения в плане, семь моделей со следующими спецификациями были смоделированы по программному обеспечению ETABS. Количество этажей высотой 3,3 метра – 42, с 6 восьмиметровыми пролетами в ортогональных направлениях, сейсмических зонах и почве типа 4. План показан на рисунке 1-1 [4], [5].

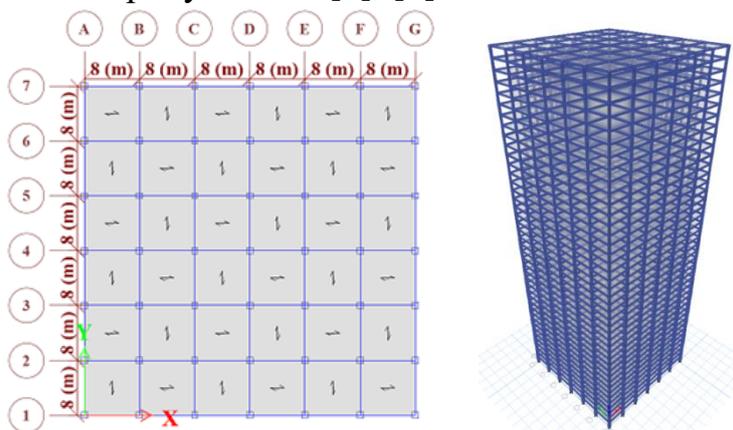
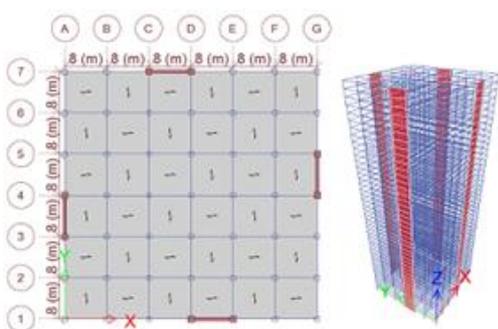
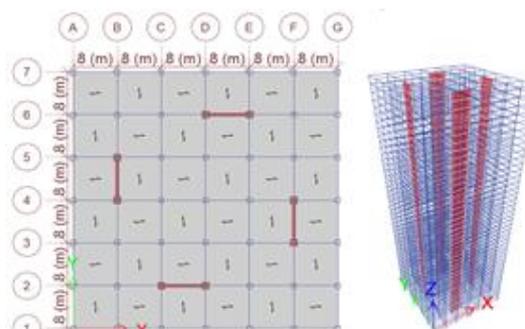


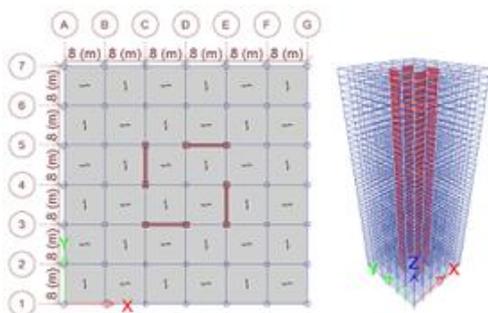
Рис. 1-1- План и трехмерная геометрия первой модели



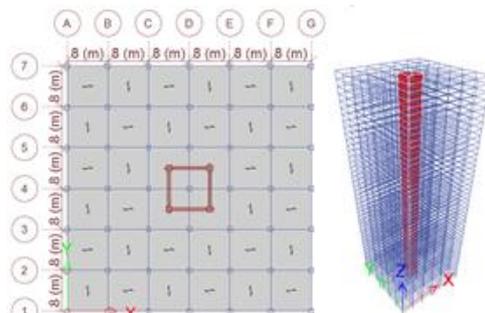
План и трехмерная геометрия второй модели



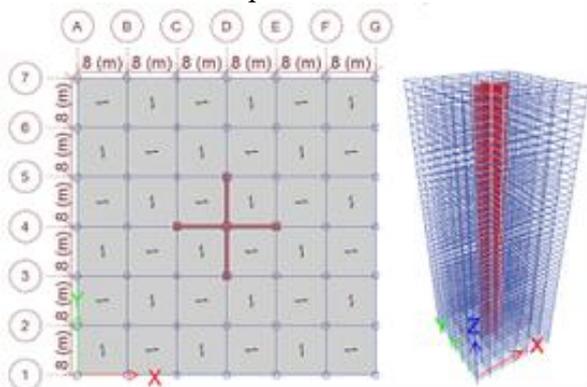
План и трехмерная геометрия третьей модели



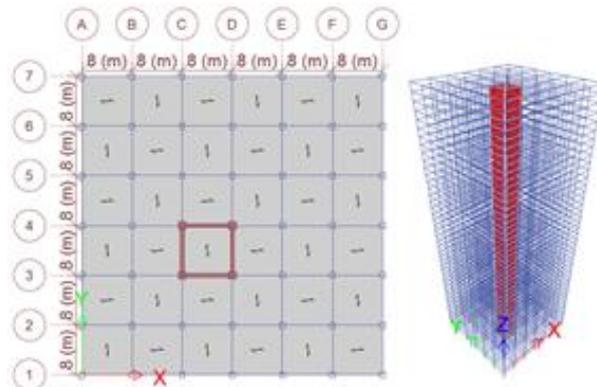
План и трехмерная геометрия четвертой модели



План и трехмерная геометрия пятой модели



План и трехмерная геометрия шестой модели



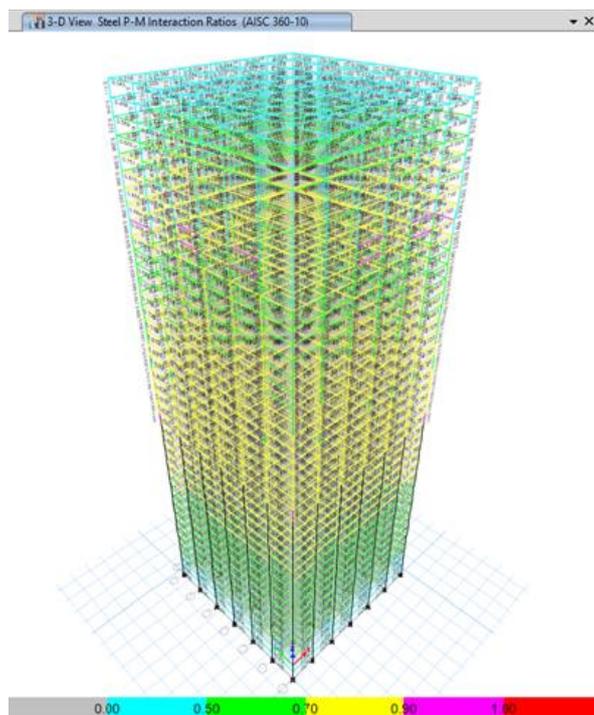
План и трехмерная геометрия седьмой модели

Касательно вопросов нагрузки в различных правилах, вероятность совпадения эффектов нагрузок приведена в таблице ниже [6].

Статическая нагрузка на хромированную крышу - кг/м ² 300	Dead
Загрузка наружных стен - кг/м 600	Dead
Динамическая нагрузка паркинга - кг/м ² 600	Lnr
Нагрузка на коридор и переполненный центр - кг/м ² 500	Lr1.0
Динамическая нагрузка этажей - кг/м ² 200	Lr0.5
Динамическая нагрузка внутренних стен - кг/м ² 200	L Part
Динамическая нагрузка крыши - кг/м ² 200	L Roof
Снеговая нагрузка крыши - кг/м ² 105	Snow
Нагрузка сейсмической регулировки массы на крышу	MASS
Сила землетрясения в направлении оси X и исключение положительного и отрицательного центра в направлении оси Y	EXALL
Сила землетрясения в направлении оси Y и исключение положительного и отрицательного центра в направлении оси X	EYALL
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NDX
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NDY
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLnrX
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLnrY
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций.	NLr1.0X

Условная нагрузка	
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLr1.0Y
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLr0.5X
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLr0.5Y
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLPartX
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLPartY
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLRoof X
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NLRoofY
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NSX
Влияние начальных геометрических дефектов стальных конструкций. Условная нагрузка	NSY
Сила ветра в направлении X	WX
Сила ветра в направлении Y	WY
Спектральная нагрузка землетрясения в направлении X	SPX
Спектральная нагрузка землетрясения в направлении Y	SPY

Путем объединения соответствующих нагрузок, включенных в программное обеспечение, правила АИСК-КНиУ, используются для анализируемой структуры [7], [8]. Чтобы учесть эффекты усиления анкера из-за поперечного смещения структуры, был активирован анализ P-Delta. В связи с тем, что нелинейный анализ и проектирование, основанные на производительности, являются методом контроля конструкции, наряду с нелинейным необходим спектральный динамический анализ. Поэтому после проектирования структуры с использованием метода спектрального динамического линейного анализа и получения секций был выполнен нелинейный динамический анализ. Сначала структура была проанализирована эквивалентным статическим методом для проведения динамического спектрального анализа и после динамического спектрального анализа, были сопоставлены сдвиги подошвы фундамента [9]. После проектирования структуры с использованием метода динамического спектрального анализа были приняты необходимые меры для оптимизации модели [10], [11].

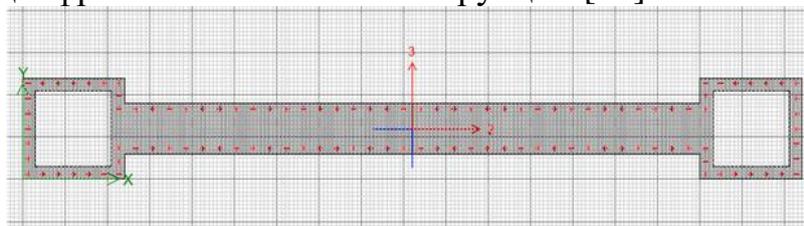


В анализе нелинейной динамики истории используются три акселерограммы с характеристиками следующей таблицы [12].

записи землетрясений	год	ПУГ	магнитуда
Imperial Valley (El Centro)	1940	0.31	7
Kobe	1995	0.59	6.8
Bam	2003	0.81	6.6

Сталь, используемая в этой модели, представляет собой сталь ST37 и ST52, а бетон $f'_c = 210 \text{ кг / см}^2$ [13].

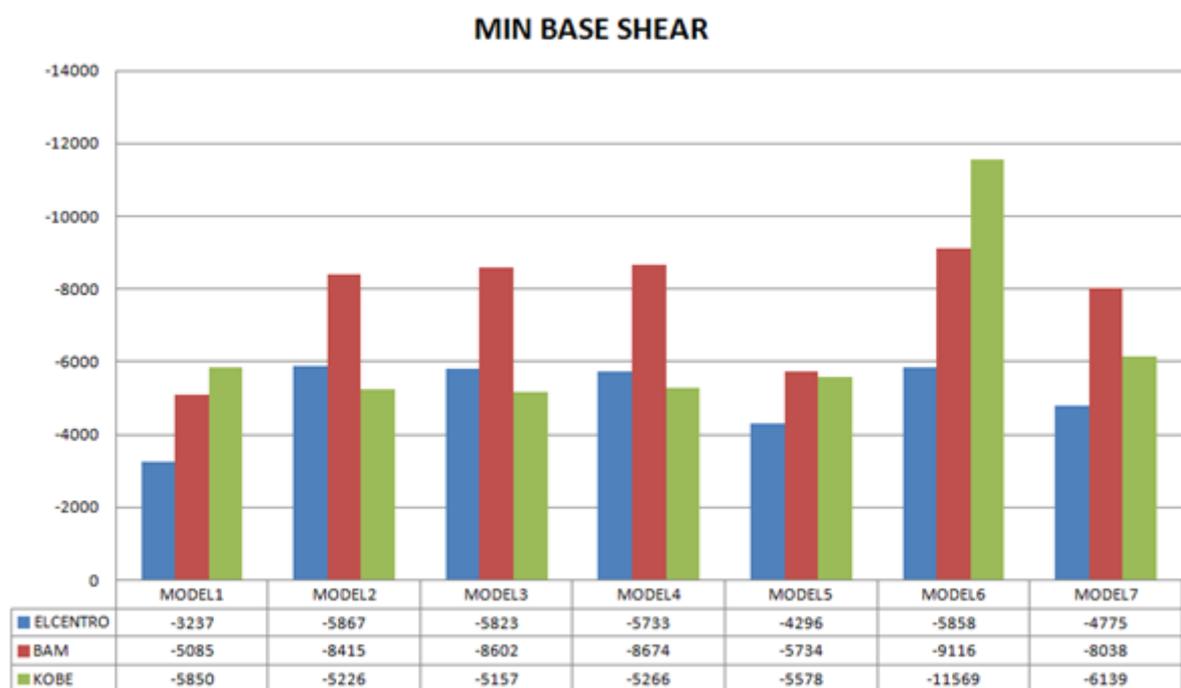
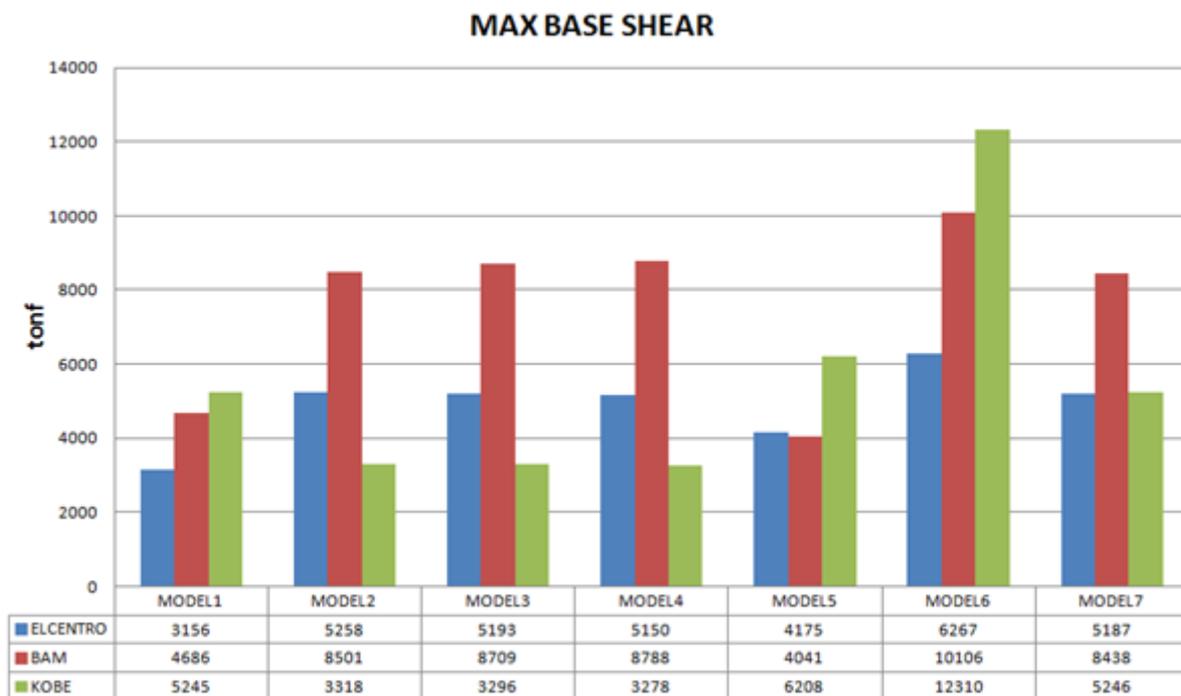
В данном исследовании был использован метод проектирования с использованием сплошной вмонтированной стальной колонны для моделирования бетонной стены-диафрагмы в стальной конструкции [14].



Сила поперечной силы сдвига подошвы фундамента извлекается для изучения различных землетрясений, чтобы изучить и сравнить поведение семи моделей при разных раскладках стенок-диафрагм. Помимо поперечной силы сдвига подошвы фундамента, также сравнивается центр диафрагмы смещений масс [15]. Результаты центра смещений массы этажа 42 (UX) и максимальной и минимальной силы сдвига подошвы фундамента и соответствующих времен в моделях от одного до семи под тремя различными акселерограммами описаны в следующей таблице.

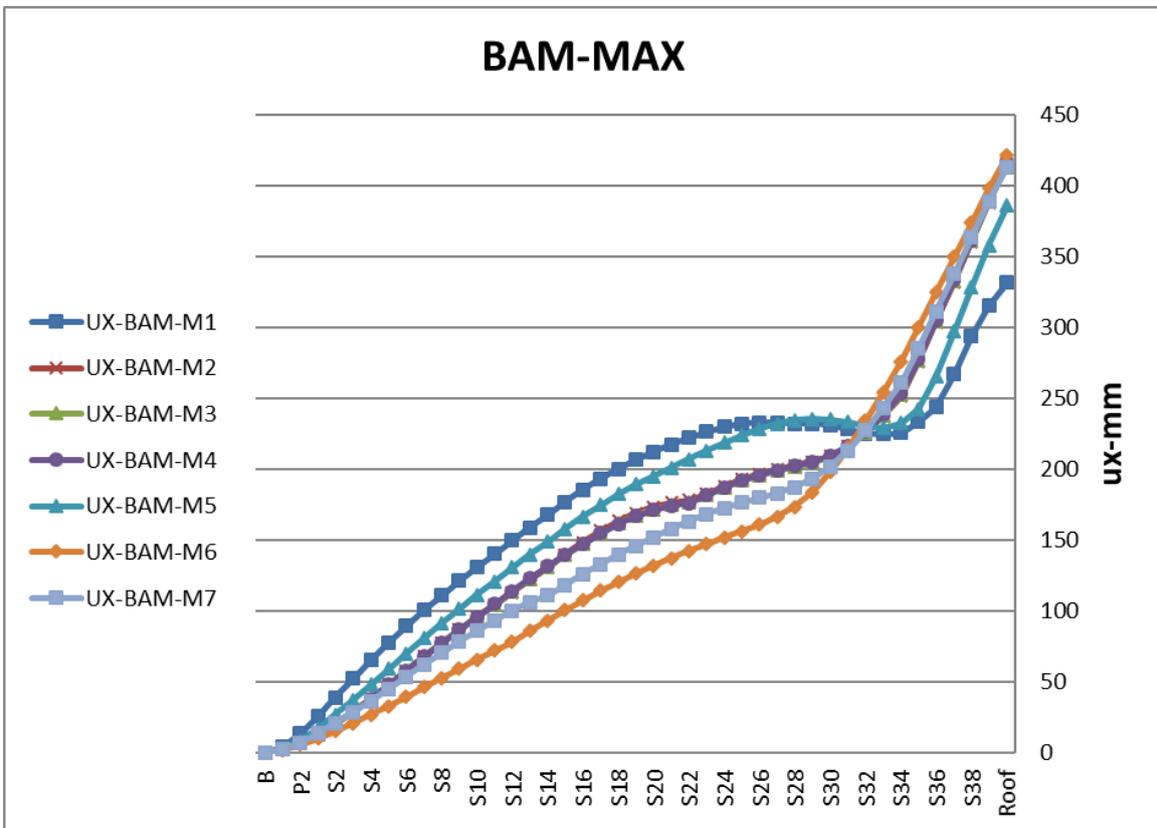
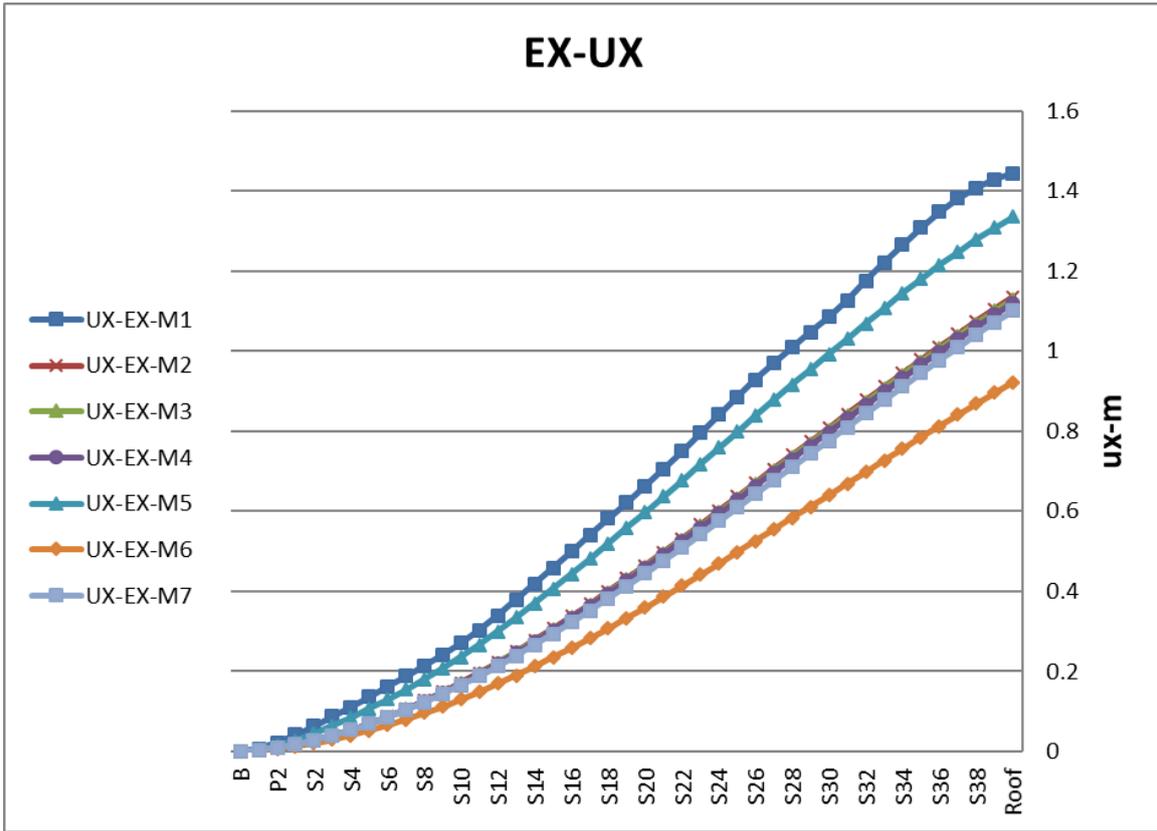
	Модель.NO	1	2	3	4	5	6	7
ELCENTRO	MAX(TON)	3158	5258	5193	5150	4175	6267	5187
	T(SEC)	5.53	7.01	7.01	7.02	7.53	3.12	6.88
	MIN(TON)	-3237	-5867	-5823	-5733	-4296	-5858	-4775
	T(SEC)	4.46	5.85	5.86	5.86	4.44	2.25	9.35
BAM	MAX(TON)	4686	8501	8709	8788	4041	10106	8438
	T(SEC)	21.18	20.33	20.33	20.33	20.91	19.81	20.11
	MIN(TON)	-5085	-8415	-8602	-8674	-5734	-9116	-8038
	T(SEC)	17.88	22.59	22.59	22.59	17.86	21.97	19.31
KOBЕ	MAX(TON)	5245	3317	3296	3278	6208	12310	5246
	T(SEC)	8.52	8.97	8.97	8.96	8.27	9.7	8.4
	MIN(TON)	-5850	-5226	-5157	-5266	-5578	-11569	-6139
	T(SEC)	7.87	5.14	6.68	6.69	7.64	9.07	6.58
UX(CM) AT R.S		144	114	113	112	134	92	110

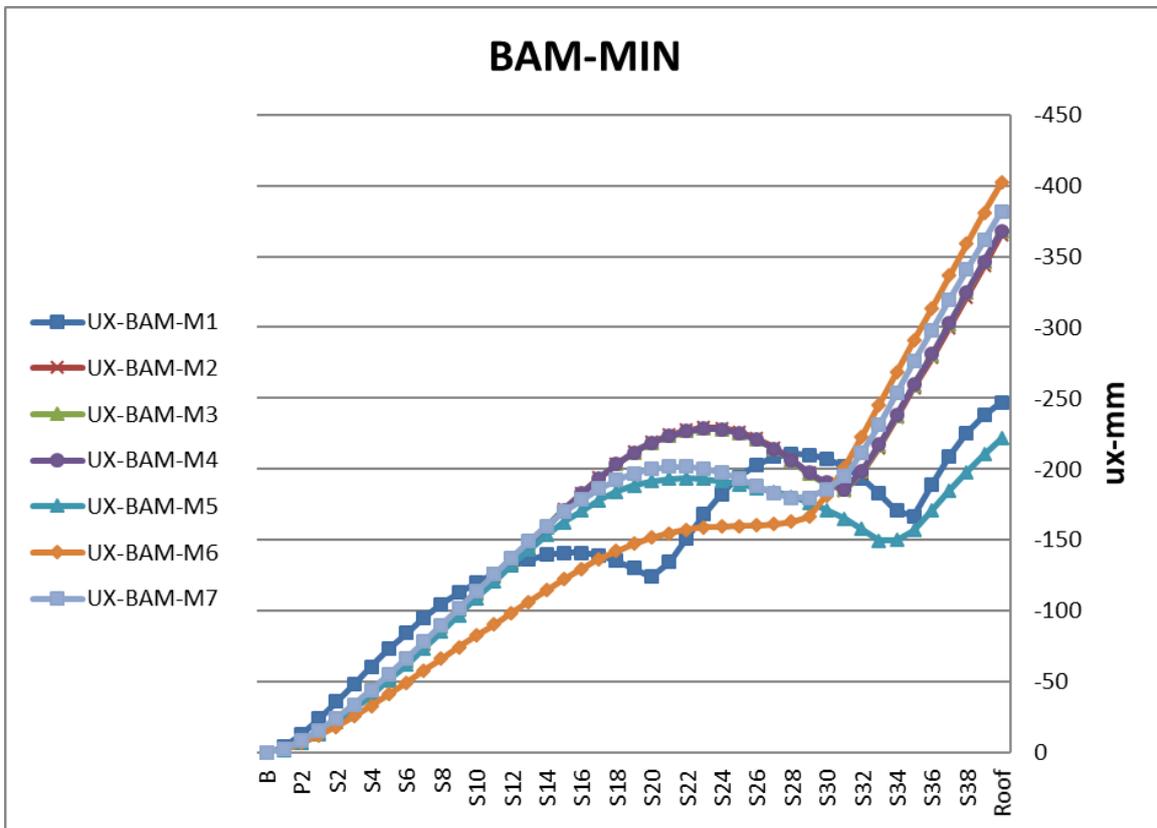
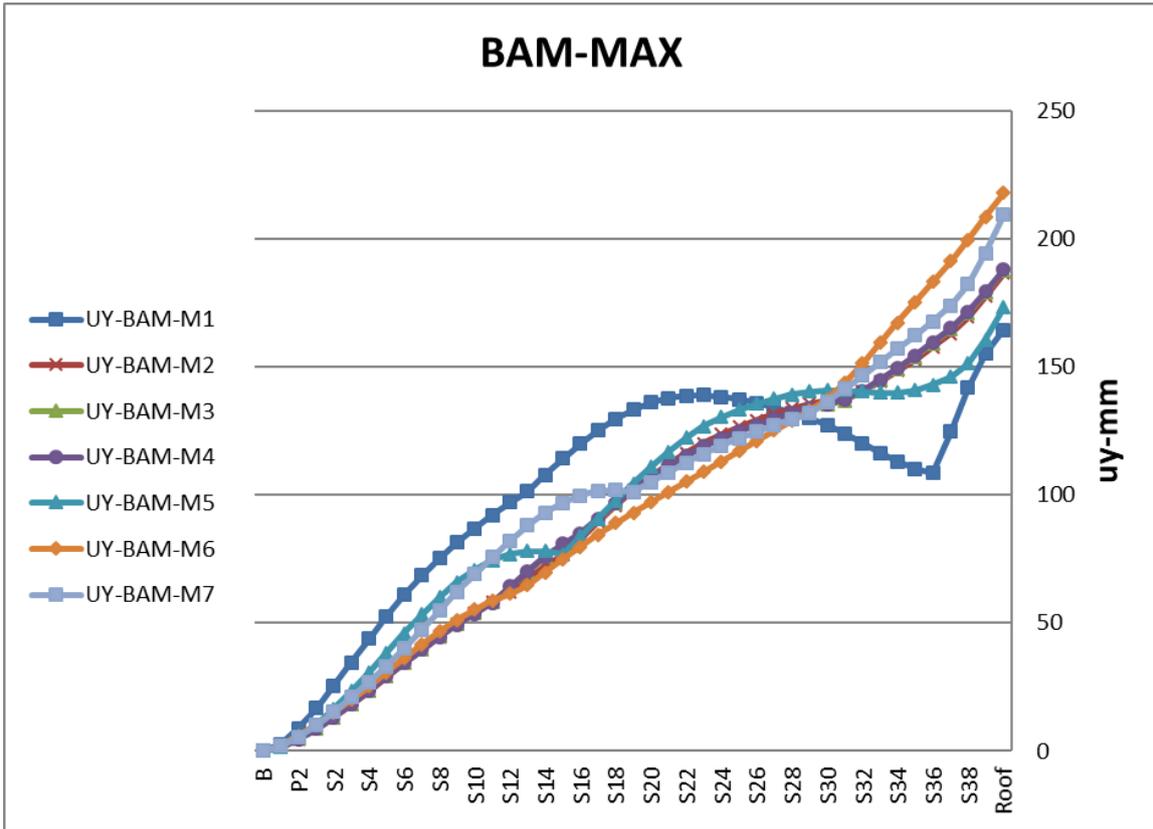
Вышеприведенные графики показаны в следующей таблице.

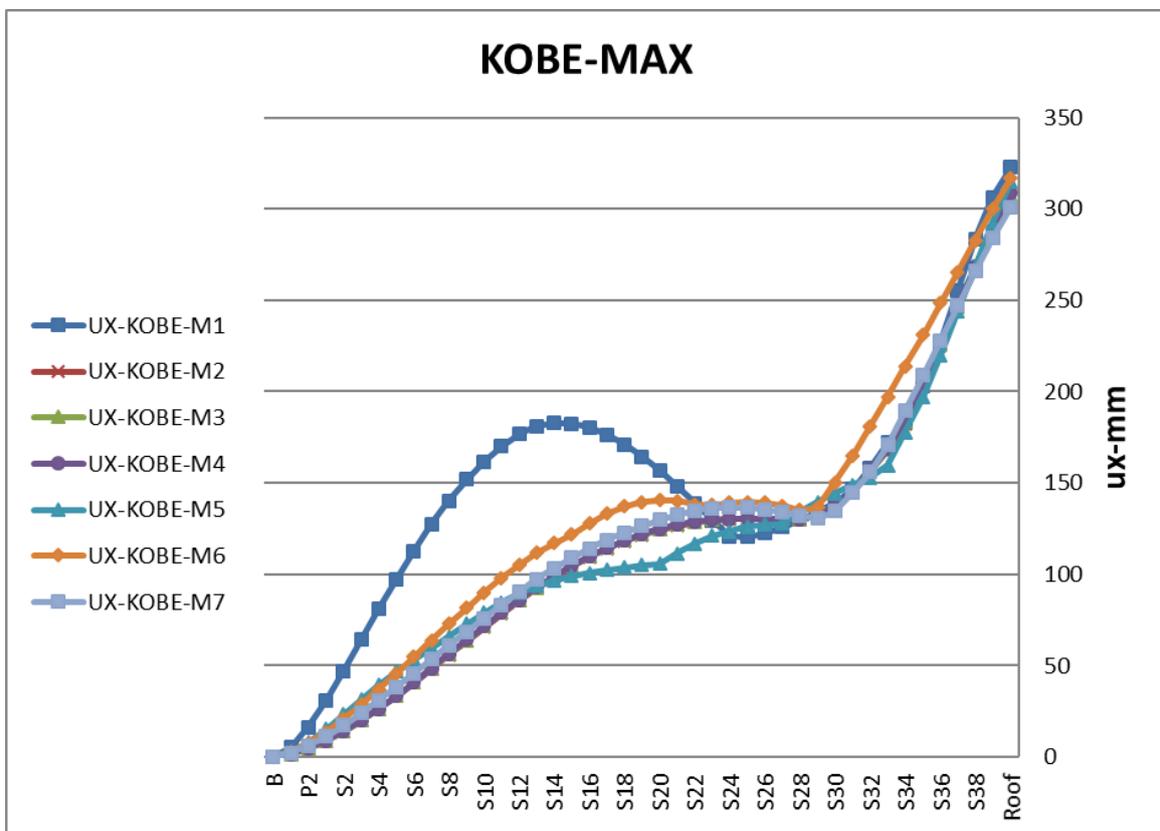
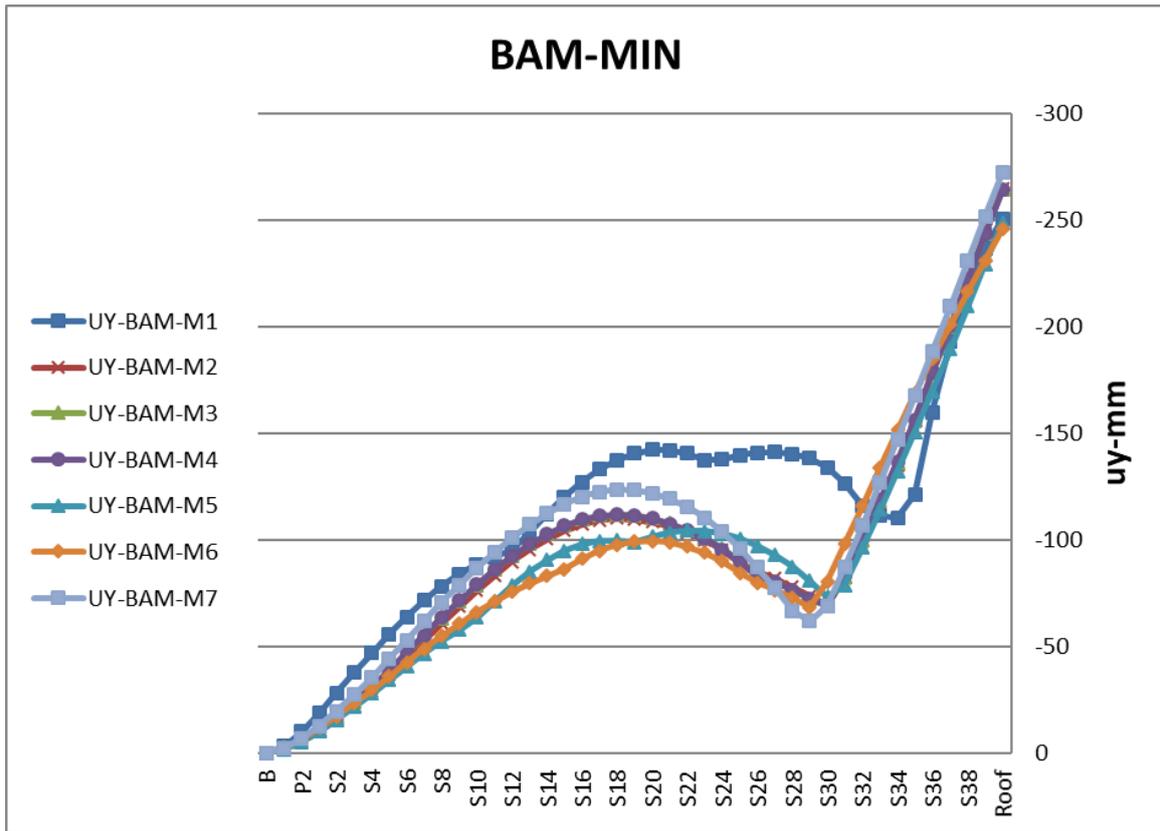


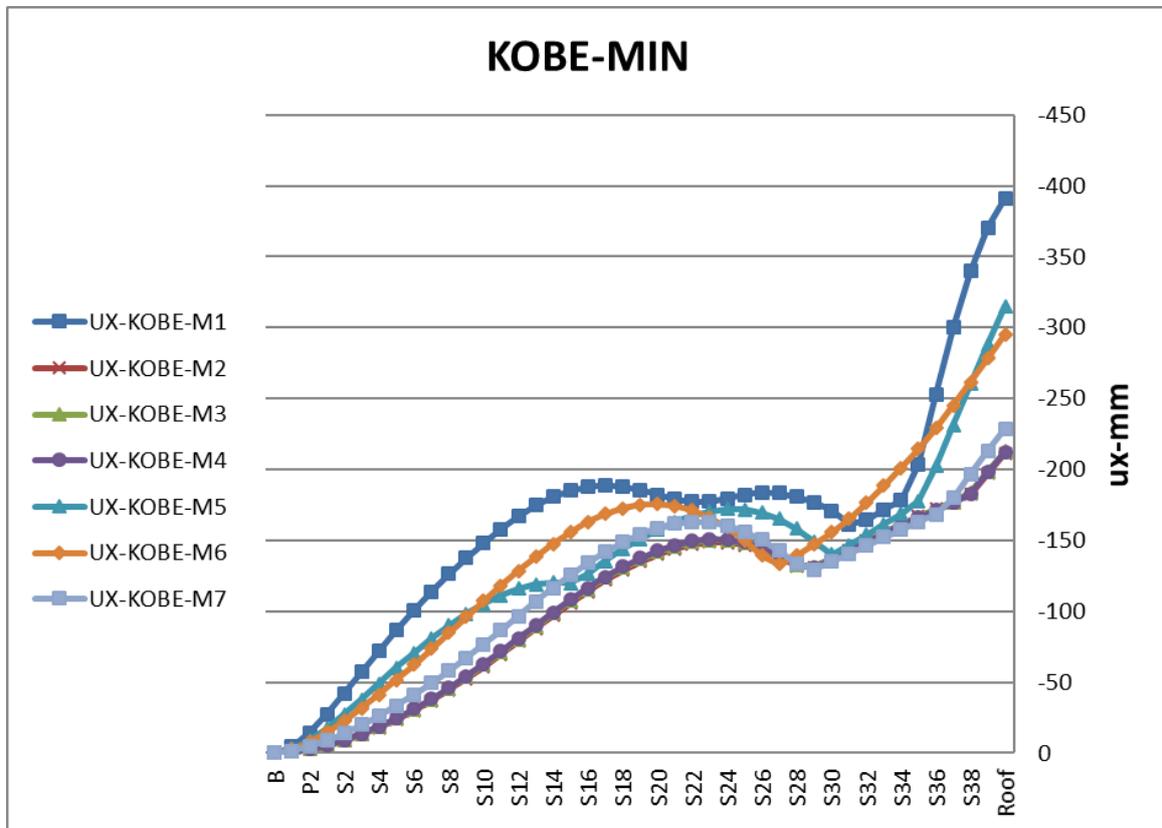
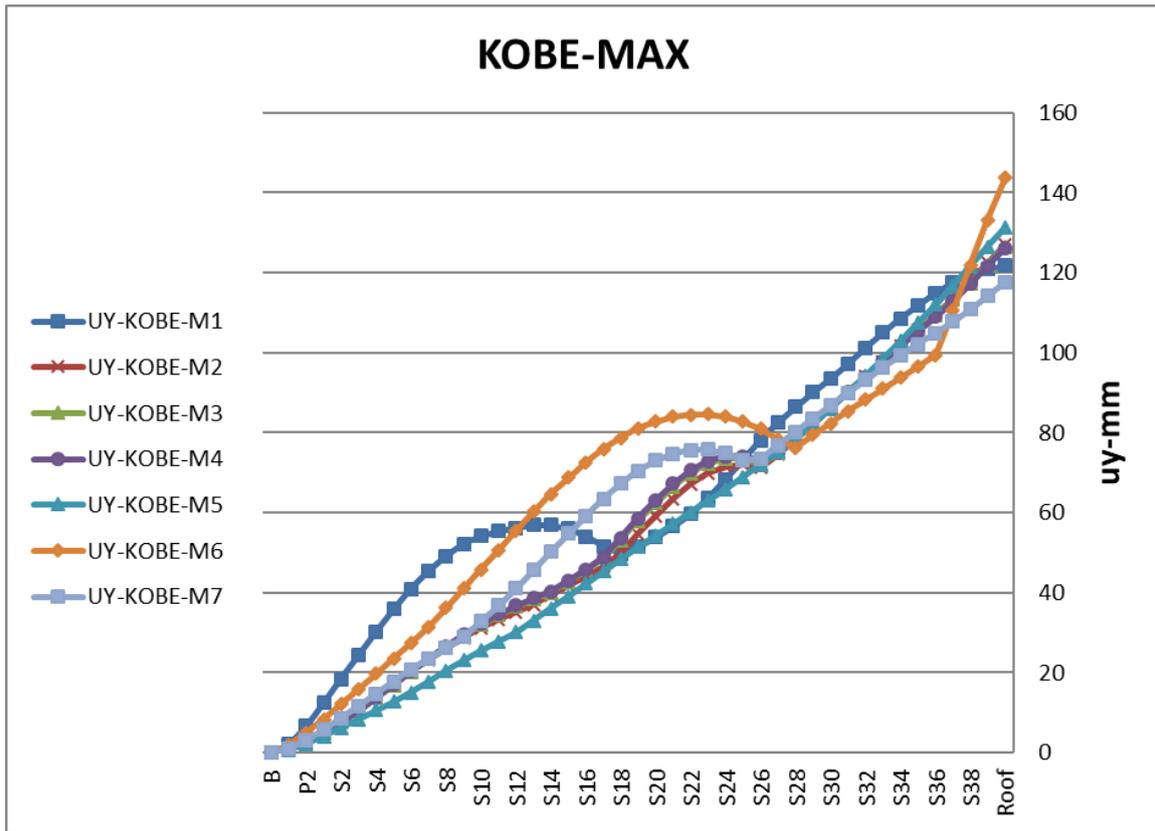
В диаграммах (1-2) показано сравнение базовой силы сдвига при разных землетрясениях в семи геометрических моделях.

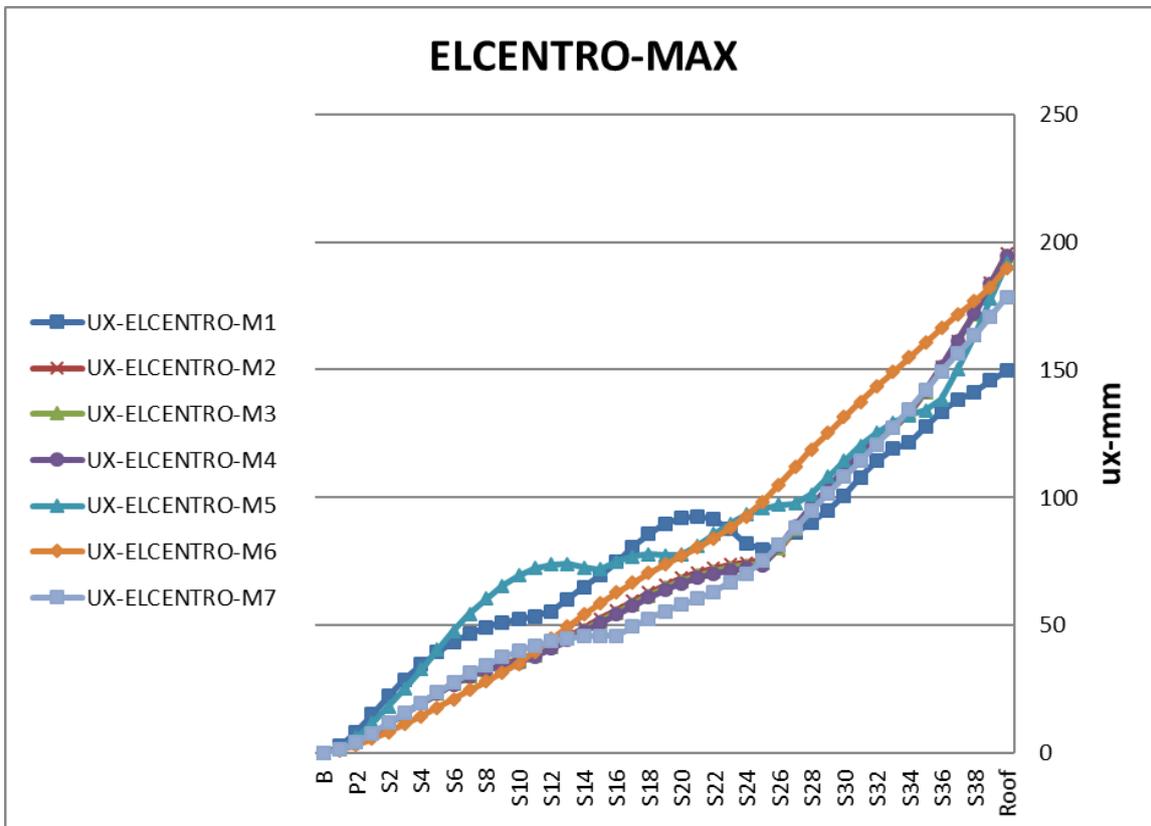
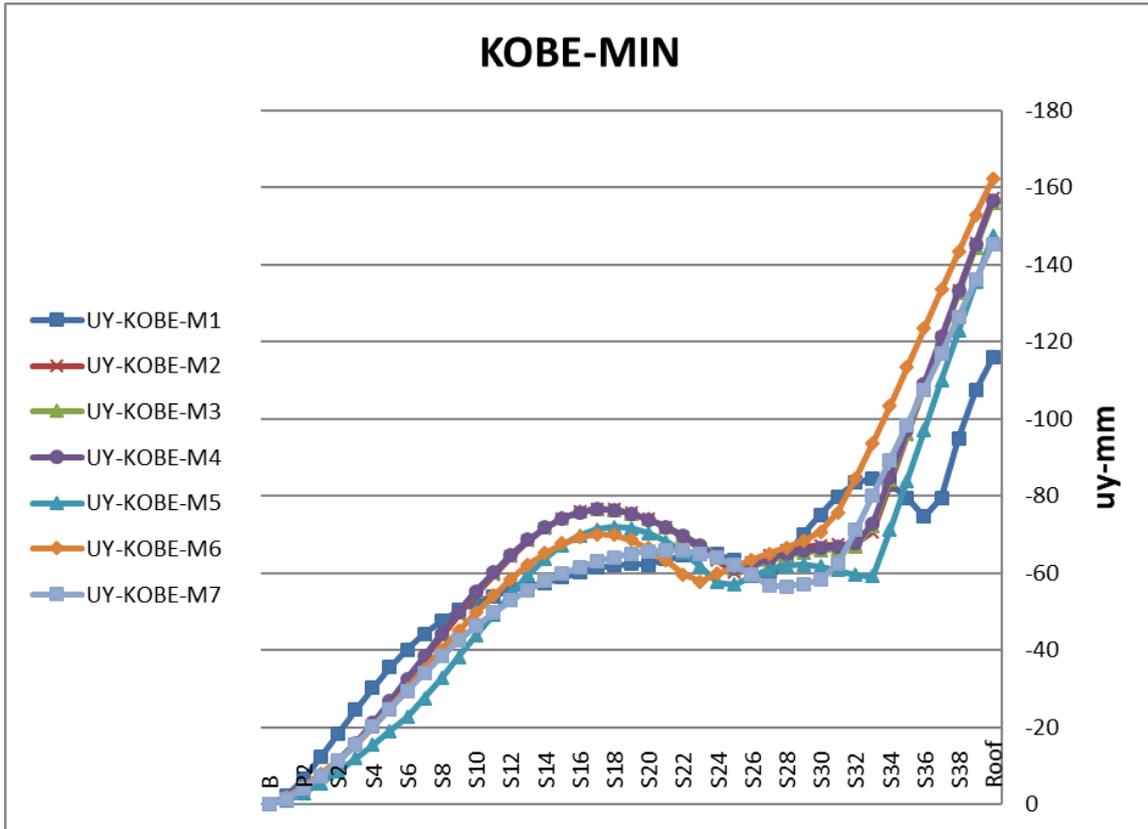
С целью исследовать поведение структуры, производится смещение классов различных моделей и сравнивается на следующих диаграммах при статической нагрузке EX и землетрясениях KOBE, BAM и ELCENTRO.

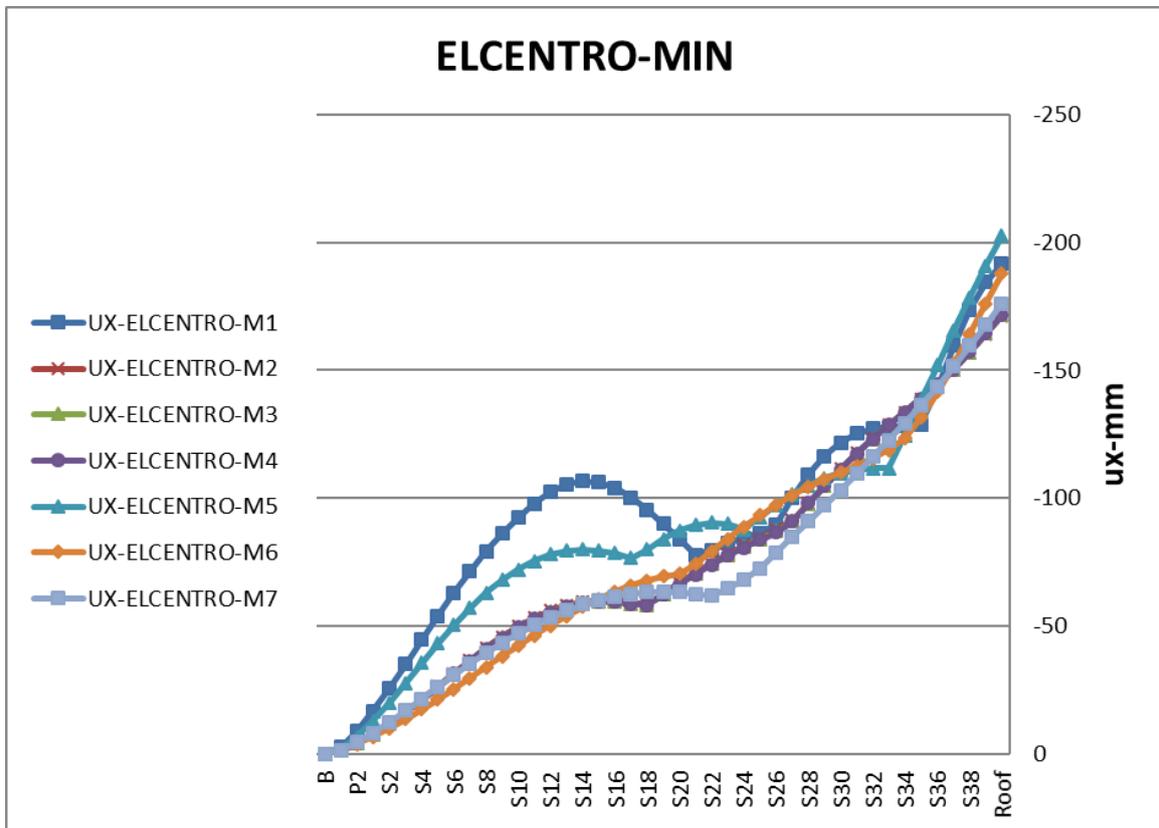
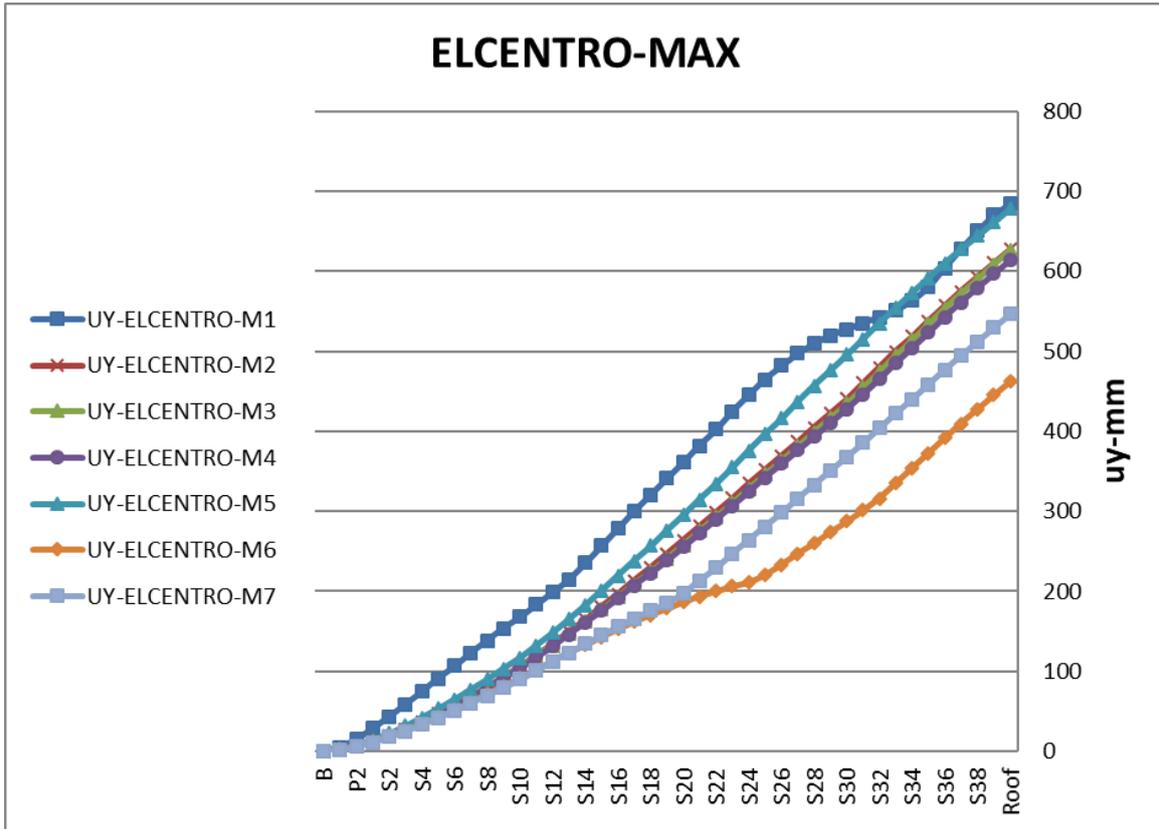


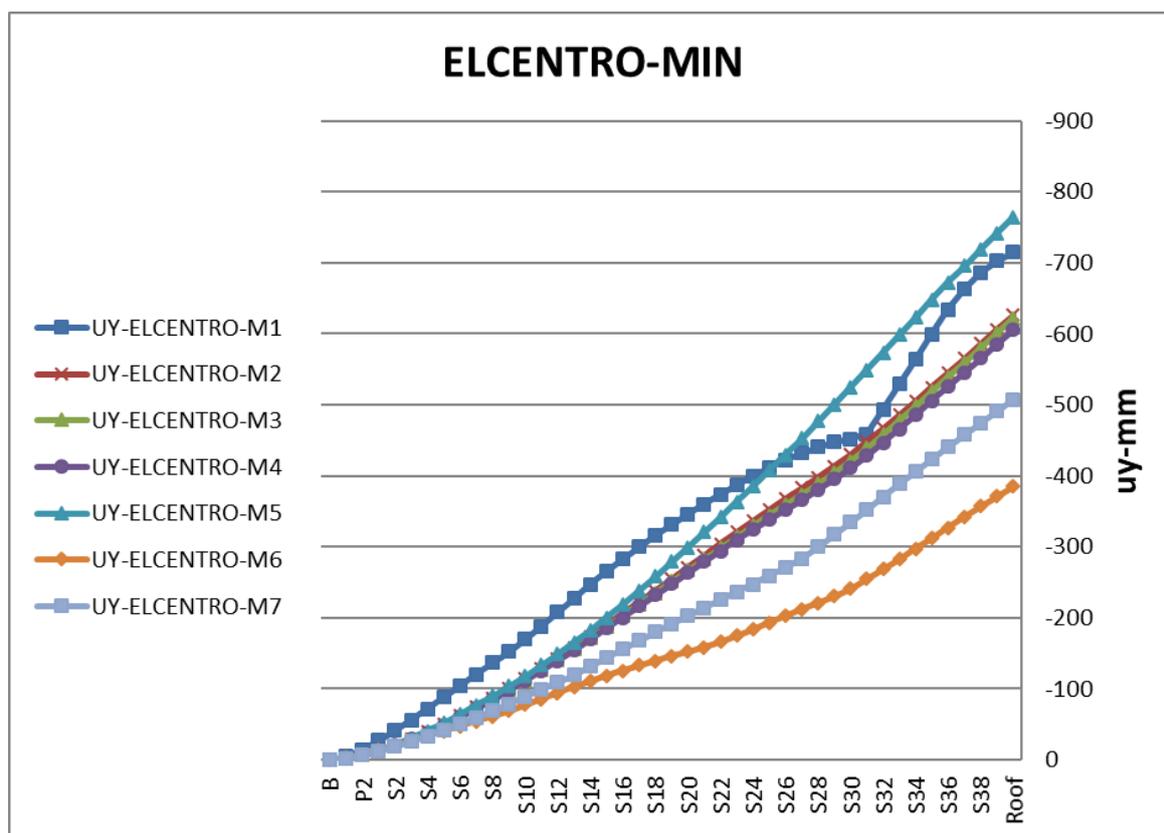












В диаграммах (1-3) показано сравнение отклонений классов в разных планах стены-диафрагмы при разных землетрясениях в семи геометрических моделях.

1. Обзор графиков показывает, что максимальное значение силы сдвига подошвы фундамента во всех акселерометрах происходит в шестой модели (поперечная стена – диафрагма).

2. Изучая диаграммы сдвиговых сил, наблюдается, что характеристики конструкции с точки зрения сравнения с силой сдвига подошвы фундамента был наилучшим в пятой геометрической модели.

3. Обзор графиков показывает, что минимальное смещение классов, относящихся к шестой геометрической модели (поперечная стена – диафрагма), связано с твердостью, вызванной непрерывной длиной стены-диафрагмы.

4. Обзор графиков показывает, что максимальное смещение этажей в моделях со стенами-диафрагмами связано с пятой моделью из-за несогласованности структуры со стеной-диафрагмой.

5. Обзор диаграмм показывает, что во всех моделях, имеющих стену-диафрагму, из классов (29-29), из-за стены-диафрагмы в конструкции создается большое смещение, которое достигает более чем 50%.

6. Обзор диаграмм показывает, что из-за динамических сил землетрясения лучшая ситуация связана с пятой и седьмой моделями, и можно заключить, что для получения соответствующего результата мы попытались установить стену-диафрагму в середине плана в форме стержня и, конечно, заключить ее в колонны конструкции.

7. Смотря на графики, которые являются определяющими в управлении отклонений конструкции, и, сравнивая значение смещения в моделях со стеной-диафрагмой и без нее, наблюдается существенная разница в результатах отклонений, и эта разница колеблется в диапазоне от 8 до 37%.

Заключение

1. Оценка результатов диаграмм сдвиговых сил максимальных классов в семи различных вариантах раскладки стен-диаграмм показывает, что характеристики структуры в пятой геометрической модели, в которой стены-диафрагмы расположены в центре структурного плана, являются лучшими; а седьмая геометрическая модель имеет лучшие структурные свойства, чем любые другие геометрические модели.

2. Изучение значений отклонений этажей в семи геометрических моделях показывает, что изменения отклонений в шестой геометрической модели являются самыми слабыми, а далее следуют пятая и седьмая геометрические модели.

3. Исследуя результаты, полученные в результате исследования, получается, что лучшим является выбор пятой модели с соответствующей длиной стенок в двух направлениях и окружение стен колоннами.

Рекомендации

1. Предлагается сравнить различные методы системы соединения стальной колонны со сдвиговой стеной, с целью провести моделирование и сравнение трех различных моделей, включая соединение стальной колонны со стеной-диафрагмой, полностью вмонтированной, так как и в данном исследовании, полувмонтированная модель и дизъюнктивная модель, и в конечном итоге, сравниваются их структурные характеристики.

2. Предполагается, что стальную стену-диафрагму в высотных стальных зданиях следует сравнивать в плане, а общие условия моделирования с бетонной стеной-диафрагмой в высотном стальном здании – технически, и таким образом, их структурные характеристики должны быть сравнены.

3. Поскольку одним из важных вопросов принятия решений по структурным системам в дополнение к техническим темам являются параметры, связанные с экономическим сопоставлением альтернатив, предлагается экономическое сравнение бетонных стен-диафрагм в высотных стальных зданиях с другими альтернативными системами такими, как стальные стены-диафрагмы, стальные системы крепления и т. д., и следует провести экономический анализ по этому поводу.

4. Предполагается, что начиная с 30-го этажа, бетонная стена-диафрагма должна быть удалена в рассмотренных моделях, в которых наблюдается отсутствие создания мягкой подошвы, а также следует исследовать смещение конструкций.

Литература:

1. Солтани А., Бехнам Фар, Фархад, 2011, «Исследование методов нелинейного моделирования бетонных стен-диафрагм», 6-й Национальный Конгресс Гражданского строительства, университет Семнан.

2. Сармади, Шаян 2014 «Исследование влияния толщины стенки и прочности сжатия бетона на поведение бетонной волнистой стены-диафрагмы, армированного металлическими волокнами в металлической раме», факультет гражданского строительства, Технологический университет имени Шарифа.
3. Бархудар, Мохаммад Али; Алиреза Ганноуни и Кейван Хасанифард, 2010, «Исследование свойств стальных и бетонных стен-диафрагм в реконструкции высотных стальных зданиях стали и сравнение двух данных поперечных систем», Третья международная конференция по сейсмической реабилитации», Тебризский институт по оживлению исследователей Ирана.
4. Пурфар, Мохаммад Хади и Джавад Соладжедех, 2008, «Оптимальное позиционирование стен-диафрагм в проектировании бетонных конструкций», Национальная конференция по укреплению Ирана, Йезд, Университет Йезда.
5. Тесними, Аббасали и Кияраш Кашани Джо, 2009, «Исследование поведения корелированных бетонных стен-диафрагм на разных уровнях работы», Восьмой Международный конгресс гражданского строительства, Шираз, Ширазский университет.
6. Таранат Б. «Стальные, бетонные и композитные конструкции высоких зданий», Нью-Йорк; компания McGraw-Hill, CRC пресс, 2009.
7. Вейсмантл П., Грегори Л., Шериф М., «Бурдж Дубай: Пример архитектурного проектирования, структурный дизайн высоких и специальных зданий», 16, 335-360, 2007.
8. Дизайн руководство АИСК 6 (2010): «Коэффициент нагрузки и сопротивления для W-образных форм, вмонтированных в бетон.
9. Панкадж П., Лин Э. Моделирование материалов в анализе сейсмических откликов для проектирования каркасных ЖБ структур// Инженерные сооружения. – 2005. – № 27. – С. 1014-1023.
10. Никнам, Ахмад, Ахмади, Хамид Реза, Махдави, Навидех (2007). «Оценка нелинейного аддитивного динамического анализа в сейсмическом поведении структур». Вторая Национальная конференция по реабилитации Ирана.
11. Техрани-заде Мохсен, Пахлаван Яли, Ахмед. 2010 «Изучение критериев проектирования высокопрочных стальных конструкций с двойными системами настенных рамок в ближней зоне с использованием метода расчета на основе характеристик, гражданской и экологической инженерии, том 42, вып.2.
12. Табештур, Мохаммад Реза. (2011). «Нелинейный анализ структур», первое издание, Тегеран Фадак, Исатиас.
13. Др.Хедаята Влади, «Исследование поведения стальных стен-диафрагм», кандидатская диссертация, Тебризский Университет.
14. Жао, Г. & Астанех Асл, а. (2004). «Циклическое поведение традиционных и инновационных композитных стен-диафрагм»// Журнал структурной инженерии. – 130(2). – С. 271-284.
15. Эпачкачи, С., Нгуен, Н.Х., Курт, Э. Г., Виттакер, А.С. & Варма, А.Н. (2014). «Плоскостное сейсмическое поведение прямоугольных стальных пластин». Журнал структурной инженерии.

ЭОЖ 666.940 / 666.3

Жаникулов Н.Н., М. Әуезов ат. ОҚМУ PhD докторанты, Шымкент қ.

Таймасов Б.Т., т.ғ.д., М. Әуезов ат. ОҚМУ профессоры, Шымкент қ.

Джанмулдаева Ж.К., т.ғ.к., М. Әуезов ат. ОҚМУ профессоры, Шымкент қ.

Борисов И.Н., т.ғ.д., В.Г. Шухов ат. БГТУ профессоры, Белгород қ., Ресей

КӨМІР ӨНДЕУ ҚАЛДЫҚТАРЫН ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ЖӘНЕ ҚАБЫРҒАЛЫҚ КЕРАМИКА АЛУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНДА ЖАРАМДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Ғылыми мақалада Ленгер көмір өңдеу қалдықтарының химиялық-минералогиялық, рентгенофазалық және расторлы микроскопиялық талдау нәтижелері келтірілген. Көмір қалдықтарын қолданудың негізгі бағыттары анықталған, сондай-ақ қабырғалық керамика және портландцемент өндірісінде қолдануда жарамдылығы анықталған.

Түйін сөздер: көмір өңдеу қалдығы, портландцемент, қабырғалық керамика, энерго- және қорунемдеу технология.

В научной статье представлены результаты химико-минералогического, рентгеновского и микроскопического анализа отходов угледобычи ленгерских шахт. Определены основные направления использования отходов угледобычи, а также возможности их использования в производстве стеновой керамики и портландцемента.

Ключевые слова: отходы угледобычи, портландцемент, стеновая керамика, энерго- и ресурсосберегающая технология.

In the scientific article, the results of the chemical-mineralogical, X-ray and microscopic analysis of the coal production waste of Lenger. The main directions of use of waste coal production are defined, as well as use of wall ceramics and the portlandcement.

Keywords: coal production waste, portland cement, wall ceramics, energy and resource saving technology.

Қазақстан Республикасында көмір өнеркәсібі ел экономикасының ең ірі секторларының бірі болып табылады. Көмір қоры бойынша Қазақстан әлемде АҚШ, Ресей, Қытай, Үндістан, Оңтүстік Африка, Украина және т.б., елдердің ішінде көшбасшы ондыққа кіреді. BP Statistical Review of World Energy жүргізген деректер бойынша Қазақстан көмір қоры бойынша 8 орынға тұрақтаған. Жалпы қоры 33,6 млрд тонна немесе жалпы әлемдік қордың 3,8% құрайды [1]. Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті берген деректерге сүйенсек, 2017 жылы Қазақстанда 111,118 млн тонна көмір өндірілген, ол 2016 жылға қарағанда 7,8% көп [2].

Қазіргі таңда, көмір өндіру кең ауқымды жүргізіліп жатыр. Белгілі технология негізінде ашық әдіспен 1 тонна көмір өндірген кезде 3-4 тонна көмір өндіріс қалдығы түзіледі. ҚР аумағында көмір өндіріс қалдығы шамамен 21815439,05 мың м³ жиналып қалған, бұл 24890,34 га аумақты алып жатыр [3].

2018 жылдың 10 қаңтарында елбасы Н.А. Назарбаевтың «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» Қазақстан халқына жолдауында екінші бағыт «Ресурстық әлеуетті одан әрі дамыту» керектігін атап өткен болатын [4]. Осы жолдауда кәсіпорындардың энергия тиімділігі мен энергия үнемдеуге, энергия өндірушілердің экологиялық тазалығымен тиімділігіне қойылатын талапты арттыру керектігі айтылды. Өңірлерде өндірістік қалдықтарды утилизациялау және қайта өңдеу шаралырын жүргізу қажеттігі көрсетілген. Осы мақсатта бұл зерттеу жұмыста Оңтүстік Қазақстан облысы Төле би ауданы, Ленгер қаласында орналасқан көмір өңдеу қалдығын пайдаланып портландцемент және қабырғалық керамика алуда энергия және қорықару технологиясын құру арқылы сапалы өнім алу үшін техногенді қалдықтың жарамдылығын анықтау болып табылады. Практикада көмір өңдеу қалдықтарын құрылыс материалдарын алуда қолданылады, себебі оның химия-минерологиялық құрамы кәдімгі шикізат материалдарының талаптарына сәйкес келетіндігі көрсетеді. Көмір өңдеу қалдықтарын портландцемент және қабырғалық керамика алуда қолдану мәселелерімен көптеген ғалымдар ғылыми-зерттеу жұмыстар жүргізген.

Солардың ішінде Ресей және Тайландтық ғалымдар көмір өңдеу қалдығын қабырғалық керамикалық кірпіш алуда қолданып Вьетнам қаласында өндірістік сынақ жүргізді. Нәтижесінде көмір өңдеу қалдығы мен 10-25% сазды компонент қосып жартылай құрғақ массаны пресстеу арқылы стандарт талаптарына сәйкес келетін 1,8-2,5 кг аралығында масса дайындап оны тунельді пеште күйдірді. Күйдіру нәтижесінде көмір өңдеу қалдығындағы құрамындағы көмір толығымен жанып, алынған кірпіштің салмағы төмендеп, жылу және дыбыс өткізу қасиеттері жоғарлаған [5].

Б.К. Кара-сал, Т.В. Сапелкина, Б.Р. Седен ғалымдар көмір өңдеу қалдықтарын қолдану мүмкіндіктерін зерттеген. Олар Каа-Хемс, Чадан, Усть-Элегест кенорындарының көмір қалдықтарын алып, солардың негізінде қабырғалық, жылу оқшаулағыш және тұтастырғыш материалдар алуда шикізат материалдарды біртіндеп ауыстыру жұмыстарын жүргізген. Нәтижесінде қабырғалық, жылу оқшаулағыш және тұтастырғыш материалдар өндірісінде қолдану экономика-экологиялық жағынан тиімді екендігін дәлелдеген [6].

Оңтүстік-Орал мемлекеттік университетінің ғалымдары Гамалий Е.А. және Боченин Б.В. қабырғалық материалдар соның ішінде бетон бұйымын өндіруде қолданудың әсерін зерттеді. Нәтижесінде көмір қалдығы бетон өндірісінде белсенді минералды қоспа ретінде қолданылды. Бетонға пуццоланды беріктік беріп 70-75°C температурада жылу өңдеу жүргізді. 30% шамасында цементке қоспа ретінде қосып ұнтақтау кезінде беріктігі М 200-250 цемент алуға болатындығы дәлелденді [7].

Таймасов Б.Т., Худякова Т.М., Жаникулов Н.Н. және т.б. ғалымдардың ЖШС «Састөбе Технолоджис» зауытында жүргізген өндірістік сынақ кезінде көмір өңдеу қалдықтарын №3 айналмалы пешке қосымша қорректендіргіш ретінде қолданылды. Нәтижесінде көмір өңдеу қалдығы шикізат шламына

18,5% шамасында енгізіліп, клинкер күйдіру температурасы 1450°C-тан 1350°C түсті. Сол арқылы клинкер күйдіру процесі қарқынды жүріп меншікті отын шығыны 380 кг/т дан 307,8 кг/т дейін төмендеп, айналмалы пештің өнімділігі 30 т/сағ тан 34,5 т/сағ дейін артты. Алынған клинкерді гипс пен ұнтақтап беріктігі жоғары сапалы сульфатқа төзімді және жол құрылысына арналған цемент алынды. Сынақ нәтижелері отандық басылымда жарыққа шықты [8]. Өндірістік сынақ Ленгер қаласында орналасқан көмір өңдеу қалдықтарын қолданылып жүргізілді. 1-ші суретте Ленгер қаласында орналасқан көмір өңдеу қалдығының жалпы көрінісі келтірілген.



1-сурет. Ленгер қ. орналасқан көмір өңдеу қалдығы

Көмір өңдеу қалдығын толық зерттеу жұмыстары М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің «Цемент, керамика және шыны технологиялары» кафедра базасындағы «Заманауи құрылыс материалдары» кешенді зертханасында, «Конструкциялық және биохимиялық материалдар» зертханасын КиБМ (ИРЛИП) және ЖШС «Стандарт Цемент» зауытының зертханасында жүргізілді.

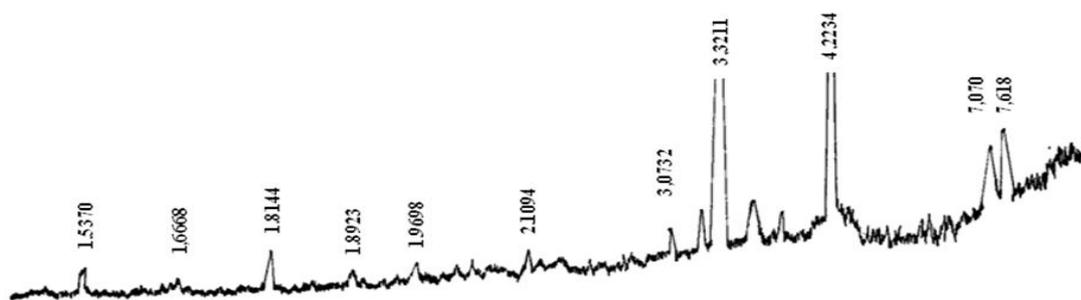
Көмір өңдеу қалдығының химиялық құрамын анықтау ЖШС «Стандарт Цемент» зауытының зертханасында анықталды. Көмір өңдеу қалдығының химиялық құрамы 1-кестеде келтірілген.

1-кесте. 100% келтірілген көмір өңдеу қалдығының химиялық құрамы

Шикізат компоненті	Химиялық құрамы, сал. %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	ккж	басқа	жалпы
Көмір өңдеу қалдығы	53,28	10,44	1,69	2,52	2,98	4,62	23,35	1,12	100

Рентгенографиялық талдау – материя құрылымын зерттеудің дифракциялық әдістерінің бірі. Рентгендік анализ әдістерінің мәні үш өлшемді кристалды торда рентгендік дифракцияны зерттеуде жатыр. Рентгенофазалық талдау ДРОН – 3 (жалпы мақсаттағы рентген дифрактометрде) орындалды. Құрылғы рентгендік құбырша 15 БСВ 29-Cu мыс сәулесінің және никель сүзгімен

ұнтақ үлгілерді түсіреді. Детектордың бұрыштарының диапазоны гониометриялық құрылғы масштабында және потенциометрінің надиограмма таспасының белгілерінде өлшенді (дифракционные бұрыштары 8° -дан 64°). Айналу жылдамдығы 4 айн/мин. Рентгенографиялық суреттер 30 кВ кернеуде және 20 мА токпен қабылданды. Үлгілерді №008 ситадан өтпей тұрып талдау жасалынбайды [9]. Көмір өңдеу қалдығының рентгенограммасы 2-суретте көрсетілген.



2-сурет. Көмір өңдеу қалдығының рентгенограммасы

Көмір өңдеу қалдығының рентгенограммасында келесідей минералдардың дифференциалды максимум нүктелері анықталды: Кварц $d=2,12; 1,97; 1,81; 1,66; 1,53 \text{ \AA}$; каолинит- γ - формасы $d = 7,07; 4,22; 3,32 \text{ \AA}$; екі сулы гипс $d=7,61; 3,07 \text{ \AA}$; кальций карбонаты $d=1,89 \text{ \AA}$. Көмір өңдеу қалдығының химия-минерологиялық құрамы дәстүрлі сазды жыныс ретінде қолдануға жақын етеді. Ал құрамындағы жанғыш көмір компоненті қалдықтың жоғары реакциялық қабілетін қамтамасыз етеді.

Дифференциалды термиялық анализ (ДТА) Q – 1500D – дериватографы бір зат ішіндегі (Т) температура, зат салмағының өзгерісін (ТГ), салмақтың өзгеру жылдамдығын (ДТГ) және заттың жылу сыйымдылығын (ДТА) уақыт бойынша анықтау негізделген, ал басқа жағынан бұл қондырғы заттың квазиизотермиялық, квазиизобаралық (ТГ) зерттеуін жүргізуге қолданылады [10]. Дифференциалды термиялық анализ Q – 1500D құрылығысында жүргізілді. Көмір өңдеу қалдығының дериватограммасы 3-суретте көрсетілген.

Көмір өңдеу қалдығы Q-1500D термогравиметриялық талдауында үлгінің салмағы $m=762,6$ мг. ДТА сызығы жасыл түспен белгіленген. Есептеуде салмақтың жоғалуы ТГ көк сызықпен белгіленген. $120-150^\circ\text{C}$ аралығында құрам массасының жоғалуы $1,62\%$ мөлшерде болатынын, екі сулы гипсте және сазды минералдардың (монтмориллонит, каолинит және диккит). құрамындағы физикалық байланысқан судың жоғалуы көрінеді. $470-540^\circ\text{C}$ аралығында физика-химиялық байланысқан судың мөлшерінің жоғалуы осы аталған минералдарда $2,53\%$ болады. $680-730^\circ\text{C}$ аралығында кристалдағы химиялық судың дегидратациясы болады. Массасының жоғалуы – $1,05\%$. $810-830^\circ\text{C}$ аралығында басқа сазды минералдардың – монтмориллонит, каолинит және диккит кристалдағы химиялық судың дегидратациясы болады.

Дифференциалды термиялық қисықтар (қисықтар қызыл түспен белгіленген), жоғары бағытталған шыңдар жаппай жоғалу процесінің қарқындылығын көрсетеді 140°C температуралық аймағында ылғалды жоғалту үрдісі бар, ол 520°C -де ең қарқынды сипатқа ие болады. ДТА 140°C және 520°C температурада 750°C кальций карбонатында деформацияланып, эндотермиялық реакциямен бірге ылғалдану үдерісі бар екенін көрсетеді. Дифференциалды термиялық анализ нәтижесінде есептелген ДТА тегістеу дәрежесі 5 тең. Жалпы процесс $1046,9^{\circ}\text{C}$ температурада жүргізілді.



3-сурет. Көмір өңдеу қалдығының дериватограммасы

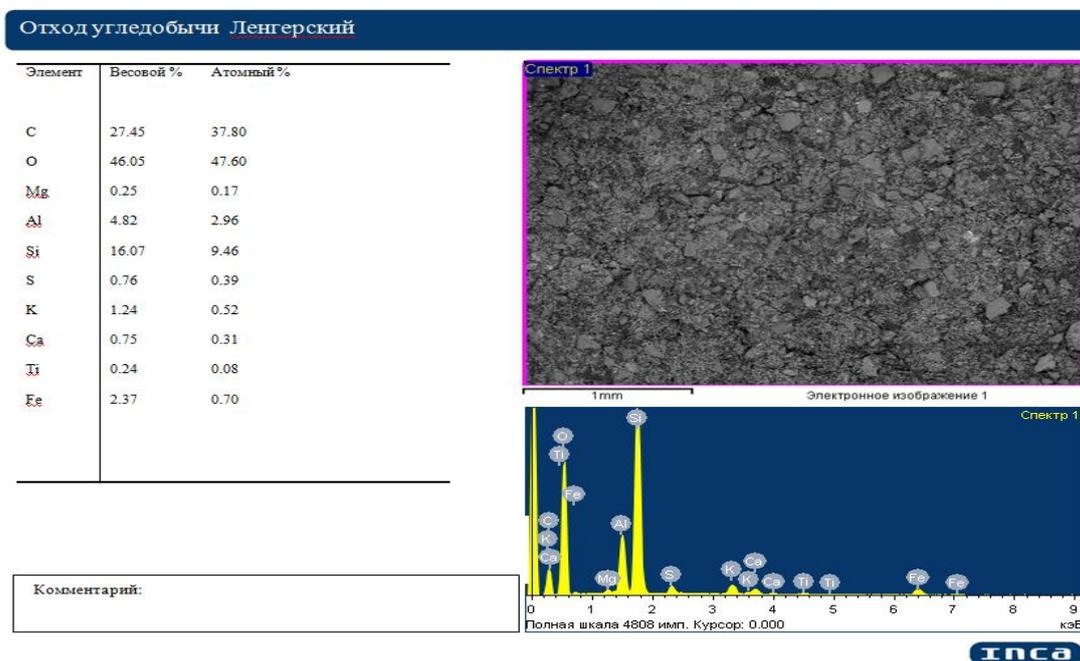
Электрондық микроскопиялық талдау электронды зонд арқылы үлгі бетінің сканерленуі және туындайтын радиацияның кең спектрін табу (тану) болып табылады. JEOL JSM-6490 LV электронды микроскоп электронды микроскоп стандартты және төмен вакуум режимінде жұмыс істей алады. Жабдық үлгілерді өткізбейтін қабатпен шашырамай тексере алады. Сонымен қатар, жүйе INCA Energy 350 энергетикалық дисперсті микроанализге, сондай-ақ поликристалды HKL Basic үлгілерінің құрылымы мен құрылысын зерттеуге арналған тіреуішке, $\times 5-300000$ есе жақындатып түсере алатын қабілетке ие [11].

Көмір өңдеу қалдығын зерттеу JEOL JSM-6490 LV электронды микроскоп арқылы жүргізілді. Көмір өңдеу қалдығын микроскопиялық талдауда келесідей нәтижелер 4-суретте көрсетілген:

1. Техногенді қалдықтың химиялық элементті және оксидті құрамы анықталды, құрамында SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , SO_3 , K_2O , TiO бар (4-сур.).

2. Шлифты талдау кезінде негізінен майда өлшемді түйіршіктелген кварцтан, сазды компонент каолиниттен, көмірден және аз мөлшерде қоспалардан тұрады.

3. Құрамында улы, ауыр металл Cu, Pb, Be элементтері кездеспейді, портландцемент және қабырғалық керамика бұйымдарын алу өндірісінде қолдануға ұсынылады.



4-сурет. Көмір өңдеу қалдығының микрофотографиясы

Осылайша, жүргізілген талдау нәтижелері көмір өңдеу қалдығының сапалы шикізат материал, сондай-ақ портландцемент және қабырғалық керамика алу технологияларында қолдануда мүмкіндігі жағынан жарамды екендігі анықталды.

Әдебиет:

1. http://ar2016.samruk-energy.kz/?page_id=31
2. <https://7kun.kz/2017-zhyly-aza-stan-111-mln-tonna-k-mir-ndirdi-2017/#>
3. <https://www.almau.edu.kz>
4. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» халыққа жолдауы. – Астана, 2018.
5. Танг В.Л., Булгаков Б.И., Александрова О.В., Ларсен О.А., Шувалова Е.А., Дап В.Д. Использование отходов углеобогащения с целью получения сырья производства стенового керамического кирпича// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – №8. – С. 12-19.
6. Кара-сал Б.К., Сапелкина Т.В., Седен Б.Р. Возможности применения вскрышных пород угледобычи// География Тувы: образование и наука: Мат. Респ. науч.-практ. конф. к 85-летию первого учёного-географа Тувы, 2016. – С. 54-58.
7. Гамалий Е.А., Боченин Б.В. Применение отходов угледобычи в производстве эффективных стеновых материалов// Российская академия архитектуры и строительных наук. – 2009. – №5. – С. 570-574.

8. *Taimasov B.T., Sarsenbayev B.K., Khudyakova T.M., Kolesnikov A.S., Zhanikulov N.N. Development and Testing of Low-Energy-Intensive Technology of Receiving Sulphate-Resistant and Road Portlandcement// Eurasian Chemico-Technological Journal 19, 2017. – P. 347-355.*
9. *Есимов Б.О., Адырбаева Т.А., Жакипбаев Б.Е. Рентгенометрический определитель минералов В.И. Михеева: методическое указание для вузов. – Шымкент: ЮКГУ, 2012. – 164 с.*
10. *Мырзакожа Д.А. Современные методы исследования/ Д.А. Мырзакожа, А.А. Мирзаходжаев. – Алматы: Редакционно-издательский центр КБТУб, 2013.*
11. *Шадров В.И. Растровый электронный микроскоп JSM-6490LV с системами энергодисперсионного микроанализа INCAEnergy. – Шымкент, 2014.*

УДК 69.032.2

Жумагулов Е.Б., магистрант КазГАСА, г. Алматы

Бесимбаев Е.Т., д.т.н., акад. профессор КазГАСА, г. Алматы

УСТОЙЧИВОСТЬ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы устойчивости от вида заполнения многоэтажных зданий, а также предложены наиболее эффективные материалы для стен.

Ключевые слова: конструктивная система, устойчивость, потеря устойчивости, несущие стены, ограждающие, каркас, кирпич, газобетонные блоки.

Көп қабатты ғимараттарды толтыру түрінен тұрақтылық мәселелері қарастырылады, сондай-ақ қабырғаларға ең тиімді материалдар ұсынылады.

Түйінді сөздер: конструктивті жүйе, тұрақтылық, тұрақтылықтың жоғалуы, тірек қабырғалары, қоршау, шпангоут, кірпіш газ блоктар.

The questions of stability from the type of filling of multi-storey buildings are considered, and also the most effective materials for walls are offered.

Keywords: constructive system, stability, loss of stability, bearing walls, enclosing, frame, brick gas-concrete blocks.

Конструктивная система представляет собой взаимосвязанную совокупность вертикальных (стены, колонны) и горизонтальных (балки, ригели, перекрытия) несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость.

Устойчивость – способность здания противостоять усилиям, стремящимся вывести его из исходного состояния статического или динамического равновесия, – сопротивление опрокидыванию [1].

Потеря устойчивости зданием может произойти в результате неравномерной осадки фундаментов и (или) при действии динамических (ветровых и сейсмических) нагрузок.

Устойчивость обеспечивается целесообразным взаимным сочетанием и расположением элементов конструкций зданий в соответствии с величиной и направлением внешних усилий. Условие устойчивости здания при больших ветровых (горизонтальных) нагрузках – равнодействующая вертикальных нагрузок и давления ветра, которая должна проходить через подошву фундамента.

Устойчивость высотных зданий зависит от формы их объема. Высокое протяженное здание с узким корпусом (здание-пластина) – самая неэффективная форма с позиций устойчивости, так как имеет большое сопротивление ветровой нагрузке (парусность) и узкую опорную часть.

Основные конструкции здания можно подразделить на следующие группы [2]:

- **несущие**, воспринимающие основные нагрузки, возникающие в здании;
- **ограждающие**, разделяющие помещения, а также защищающие их от атмосферных воздействий и обеспечивающие сохранение в здании определенных микроклиматических параметров;
- конструкции, которые **совмещают и несущие, и ограждающие функции**.

На сегодняшний день наиболее применяемыми конструктивными системами являются следующие:

- **с несущими стенами (бескаркасные)**, в которых большинство конструктивных элементов совмещает несущие и ограждающие функции;
- **каркасные** с четким разделением конструкций по их функциям – несущие и ограждающие. Пространственная система (каркас), состоящая из колонн, балок, ригелей и других элементов, вместе с перекрытиями в данном случае воспринимает все нагрузки, действующие на здание. Помещения от воздействия внешней среды защищаются наружными, в большинстве случаев самонесущими или ненесущими (в том числе навесными) стенами;
- **с неполным каркасом**, в которых наряду с внутренним каркасом несущими являются и наружные стены [3]

Наиболее распространенным материалом для стен традиционной постройки служит кирпич керамический полнотелый и пустотелый (пустотелый имеет по сравнению с полнотелым лучшие теплотехнические характеристики). Вес кирпича не превышает 4,3 кг, для того чтобы его свободно поднимал рукой человек. Размеры рядового кирпича – стандартные: 250 × 120 × 65 мм. Самая большая грань, на которую кладут кирпич, называется постель, длинная боковая – ложка и малая – тычок. Керамические камни – это кирпич удвоенной высоты – 250 × 120 × 138 мм. Глиняные кирпичи обжигаются в специальных печах.

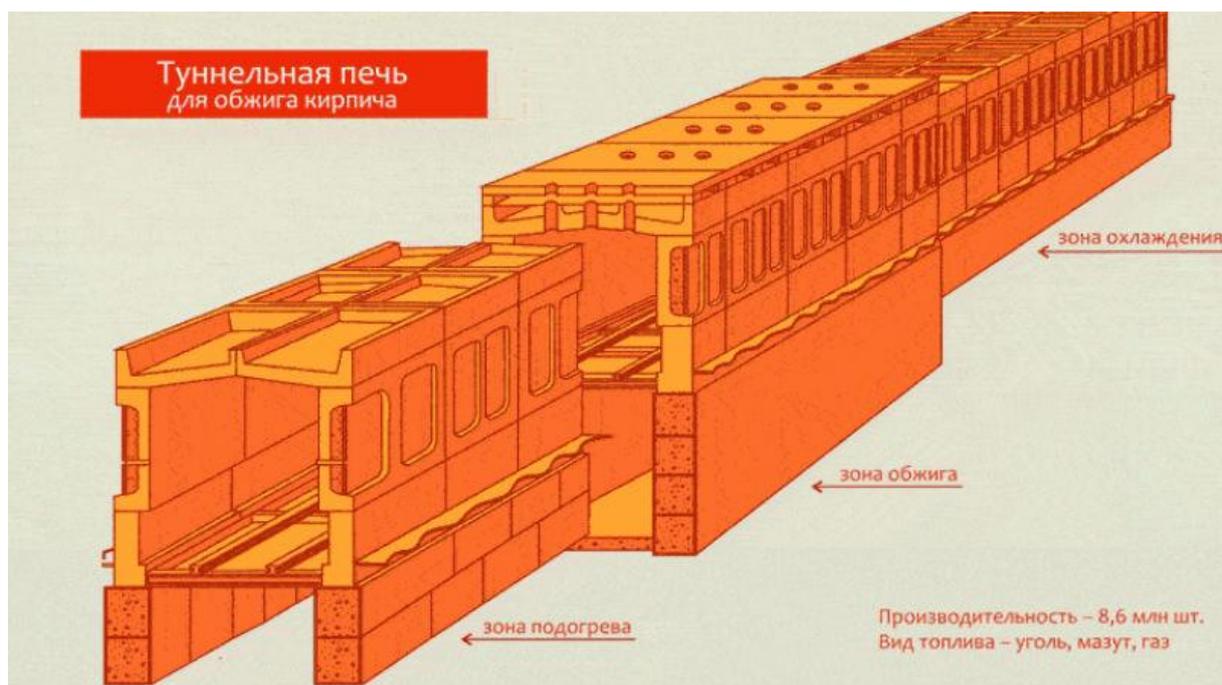


Рис. 1. Схема кладки силикатных кирпичей

Это придает им прочность и водостойкость. Кроме обжиговых керамических изделий существуют силикатные кирпичи (смесь извести и кварцевого песка). Их нельзя применять в конструкциях фундаментов и цоколей здания, так как они менее водостойки, и для кладки печей. В настоящее время в качестве мелкогабаритных стеновых элементов применяются керамзитобетонные и газобетонные блоки размером $200 \times 200 \times 400$ мм, а также сверхтеплые кирпичи «Термолукс» (рис. 1). Они обладают низким коэффициентом теплопроводности кладки $0,18\text{--}0,20$ Вт/(м \cdot °С) и высокой прочностью, позволяющей возводить здания высотой до девяти этажей.

Применение монолитного полистиролбетона – это новый взгляд на многоэтажное строительство. Преимущества монолитных конструкций заключаются в высокой скорости монтажа и технологичности производства по сравнению с традиционной работой каменщиков. Отсутствие вертикальных и горизонтальных швов, присущих кладке из блоков, повышает термическое сопротивление стены (увеличивает коэффициент термической однородности). При этом достигается и высокая экономическая эффективность таких стен, так как стоимость монолитного полистиролбетона, с учетом его укладки в конструкции стен, ниже стоимости стен из мелких блоков. При применении монолитного полистиролбетона отпадает необходимость резки полистиролбетонных блоков на строительной площадке и исключаются, связанные с ней, отходы (обрезки). Исключаются также затраты на транспортировку, погрузку-разгрузку, бой, подъем на этажи стеновых блоков.

Металлические стены существуют двух видов: из трехслойных панелей заводского изготовления и послойной сборки, монтируемые на стройплощадке из отдельных металлических листов и плит утеплителя. Цоколи металлических стен выполняются из легкобетонных панелей толщиной, принимаемой по теплотехническому расчету, но не менее 250 мм. Высота цоколя принимается 0,9; 1,2 м от отметки чистого пола. Трехслойные панели (типа «сэндвич») состоят из внешних профилированных стальных листов толщиной 0,6 мм и среднего теплоизоляционного слоя. В качестве утеплителя используется пенополиуретан или минераловатные плиты. Панели выпускают длиной 2380-11380 мм, шириной 988, 1016 и 1040 мм, толщиной 50; 61,8; 80; 81,6 и 100 мм. Панельная стена может иметь как горизонтальную, так и вертикальную разрезку. При вертикальной разрезке, для крепления панелей на колонны устанавливают продольные дополнительные элементы – ветровые и грузовые ригели. Для заделки стыков панелей, мест их примыкания к цоколю, проемам и т.п., а также для устройства температурных швов применяются дополнительные погонажные изделия [4].

Стены полистовой сборки состоят из наружной и внутренней обшивки стальными гофрированными (профилированными) листами с высотой гофра 44 мм, среднего теплоизоляционного слоя и слоя пароизоляции. Для крепления листов используются продольные ригели, которые служат для передачи всех нагрузок от стены на колонны и приколонные стойки. Достоинством панельных стен является высокий уровень индустриальности. Их основной элемент – панель – имеет полную заводскую готовность. Основным недостатком является наличие большого числа стыков. Конструкция стены полистовой сборки позволяет их избежать. Кроме того, стены полистовой сборки, при использовании в них трудносгораемых или несгораемых утеплителей более надежны в случаях пожара, их можно применять в условиях, когда панельные стены неприемлемы – для зданий в районах более низких температур наружного воздуха, для производств, сопровождающихся высокой влажностью внутреннего воздуха и пр.

Литература:

1. *СНиП РК 1.01-32-2005. Строительная терминология.*
2. *СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.*
3. *Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года № 1353 об утверждении Технического регламента РК «Требования к безопасности металлических конструкций».*
4. *Абрамян С.Г., Бурлаченко О.В. Современные технологии малоэтажного строительства: Учеб. пособие. – М., 2013.*
5. *Научно-технический и производственный журнал «Бетон и железобетон»// М., Изд-во «Ладья». – 2015. – №3.*

УДК 666.9

Колесникова И.В., доктор техн. наук, акад. проф. КазГАСА**Канбабина А.Ж.**, магистрант гр. МПСМиК 17-2 КазГАСА

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОСТАВА САМОУПЛОТНЯЮЩЕГОСЯ БЕТОНА

Внедрение самоуплотняющегося бетона (СУБ) в монолитные технологии строительства и производство сборных изделий, потребовало разработки методов подбора составов СУБ. Известные ранее методы проектирования составов бетонов не могут быть использованы, учитывая многокомпонентность состава и значительный диапазон в характеристиках используемых для его изготовления сырьевых материалов, являющихся согласно концепции СУБ местными. В статье анализируются существующие подходы в разработке методов проектирования состава СУБ.

Ключевые слова: самоуплотняющийся бетон, метод проектирования состава СУБ, расчетно-экспериментальный метод Боломея-Скрамтаев (РЭМ), метод экспериментально-статистического моделирования, развитие метода РЭМ.

Өз-өзінен нығыздалатын бетонның (ӨНБ) монолитті құрылыс технологиясына енуі, ӨНБ құрамын жобалау әдістерін әзірлеуді талап етті. Бетон құрамының көпкомпоненттігіне және ӨНБ тұжырымдамасына сай жергілікті болатын ишкізат сипаттамаларының елеулі диапазонына байланысты, бұрыннан белгілі тәсілдер қолданылуы мүмкін емес. Мақалада ӨНБ құрамын жоспарлаудың қолданыстағы әдістері талқыланады.

Түйін сөздер: өз-өзінен нығыздалатын бетон, ӨНБ құрамын жобалау, Боломей-Скрамтаевтың есептік-тәжірибелік әдісі, тәжірибелі-статистикалық модельдеу әдісі.

The introduction of self-compacting concrete (SCC) into monolithic construction technologies and the production of prefabricated products, required the development of methods for selecting the composition of SCC. The previously known methods can not be used, given the multicomponent composition and a significant range in the characteristics of the raw materials used for its production, which are according to the SCC concept local. The article analyzes the existing approaches in the development of methods for designing the SCC composition.

Keywords: self-compacting concrete, composition design method of SCC, the calculation-experimental method of Bolomey-Scramtayev, method of experimental statistical modeling.

Бетоны с саморегулируемыми свойствами (SRC) – одно из направлений инноваций, активно разрабатываемое учеными и внедряемое в производство. Появление концепции самоуплотняющихся бетонов (СУБ) значительно повлияло на

развитие теории и практики бетонов. Эффективность самоуплотняющихся бетонов сегодня доказана объемами их применения в строительстве уникальных объектов, монолитных технологиях бетонирования. За рубежом самоуплотняющиеся бетоны многие годы используются в производстве сборных железобетонных конструкции. Интерес к этим бетонам появился и у строительных компаний, предприятий по производству сборных конструкции в Казахстане. Так, ТОО НИИСТРОМПРОЕКТ совместно с заводом «АБК-бетон» холдинга «VI Group» был разработан СУБ, который применен в монолитной технологии бетонирования железобетонных колонн на одном из объектов г. Астаны.

Одним из сдерживающих факторов использования СУБ в практике бетонов общественного назначения – отсутствие методологии, позволяющей производить подбор состава и корректировать его в производственных лабораториях.

Для самоуплотняющегося бетона, как вида высокофункционального бетона, характерен многокомпонентный состав. Учитывая сложные процессы структурообразования и влияния на них компонентов бетонной смеси (БС), их взаимовлияние, СУБ весьма чувствителен к изменению химико-технических характеристик используемого сырья и модификаторов (минерального, химического, фазового состава, дисперсности). Концепция СУБ предполагает использование местных сырьевых материалов для его получения, которые значительно отличаются по составу и свойствам в различных регионах. В связи с этим, актуальной проблемой является разработка методологии проектирования состава СУБ.

Известный расчетно-экспериментальный метод Болломея-Скрамтаева (далее – РЭМ), базирующийся на постоянстве материального баланса, имеющий достоверное экспериментально подтвержденное теоретическое обоснование и внесенный в нормативные документы, ориентирован на получение бетонов с заданной прочностью. Метод не учитывает возможное воздействие модификаторов, не предполагает как заданную функцию показателя долговечности, водонепроницаемости и другие, кроме того, зависимости получены для жестких и подвижных смесей и не корректны для бетонов литой консистенции.

А.В. Несветаев, анализируя зависимости, устанавливающие связь между пределом прочности бетона, величиной Ц/В, активностью цемента и качеством заполнителей, отмечает, что существенной разницы в предложенных формулах (с 1942 по 2006г.) нет. Им же предложена зависимость (1), которая учитывает влияние на прочность многочисленных рецептурных и технологических факторов.

$$R = k_1 k_2 k_3 k_{SP} k_4 k_D k_{Ц} k_R (1 - 4.7 * \frac{V}{B}) \frac{R_{Ц}}{(\frac{C}{W})^X}, \quad (1)$$

где $k_1, k_2, k_3, k_{SP}, k_4, k_D, k_R$ – соответственно коэффициент, учитывающий влияние условия уплотнения, геометрии конструкции, условия твердения, способа укладки БС, влияние суперпластификатора, добавок, прочности заполнителя на предел прочности бетона; $k_{Ц}$ – коэффициент, используемый при опре-

делении активности цемента; a – коэффициент, учитывающий содержание ПГ и вида заполнителей; R_c – активность цемента; V , C – расход воды и цемента, $\text{кг}/\text{м}^3$; VV – объем вовлеченного воздуха.

Другой подход к проектированию – экспериментальное-статистическое моделирование (ЭСМ), предполагающее расширение области оптимизации состава «состав – технология – свойство». Разработке этой методологии посвящено большое количество работ [3]. Однако при его использовании для многокомпонентной модифицированной бетонной смеси литой консистенции СУБ применяемые модели и применяемые переменные факторы нарушают ряд основных принципов при подборе состава бетона, обеспечивающих корректность, точность результатов. Так, принятие тонкодисперсных компонентов за переменные факторы, получают разные объемы БС, что нарушает материальный баланс. Модели ЭСМ не предполагают включение как переменных факторов способов и режимов получения БС. Кроме того, выбор оптимальных режимов технологии при использовании ЭВМ требует в 20 раз образцов больше, чем при использовании РЭМ. Выбор количественных уровней факторов не позволяют достоверно учитывать влияние модифицирующих добавок на свойства и состав БС.

Таким образом, ни один из известных методологических подходов такими, какими они были предположены ранее, не могут быть эффективны при проектировании состава СУБ.

По мнению В.И. Калашникова, имеющего разработки в проектировании составов высокопрочных бетонов, в том числе СУБ, для получения саморегулирующихся бетонов важно преодолеть три фактора: высокая реология БС с расплывом конуса не менее 55-60 см, исключение ее расслаиваемости и достижение высокой прочности бетона не менее 100-150 МПа. Известен метод В.И.Калашникова по подбору состава СУБ, основанного, но не в полной мере, на принципе равенства суммы абсолютных объемов составляющих БС. На основании анализа состава и структуры самоуплотняющихся высокопрочных бетонов им были предложены использованию в расчетах критерий избытка $I_{\text{ЦД}}^{\text{П}}$ абсолютного объема цементно-дисперсно-песчаной матрицы над объемом песка (2) и критерий избытка $I_{\text{ЦДП}}^{\text{Щ}}$ абсолютного объема цементно-дисперсно-песчаной реологической матрицы над абсолютным объемом щебня (3). При этом принимаются: расход портландцемента М500 – 630 $\text{кг}/\text{м}^3$ бетона при $I_{\text{ЦД}}^{\text{П}}=3,3$; расход компонентов дисперсных наполнителей: каменная мука 0,4Ц; микрокремнезем 0,2Ц; водотвердое отношение 0,07; масса сухих компонентов $M_c=2300$ кг [1].

$$I_{\text{ЦД}}^{\text{П}} = \frac{V_{\text{ЦД}}^{\text{П}}}{V_{\text{П}}} = \frac{V_{\text{Ц}} + V_{\text{КМ}} + V_{\text{МК}} + V_{\text{В}}}{V_{\text{П}}}; \quad (2)$$

$$I_{\text{ЦДП}}^{\text{Щ}} = \frac{V_{\text{ЦДП}}^{\text{Щ}}}{V_{\text{Щ}}} = \frac{V_{\text{Ц}} + V_{\text{КМ}} + V_{\text{П}} + V_{\text{В}}}{V_{\text{Щ}}}; \quad (3)$$

где $V_{\text{Ц}}$; $V_{\text{КМ}}$; $V_{\text{МК}}$; $V_{\text{П}}$; $V_{\text{Щ}}$; $V_{\text{В}}$ – абсолютные объемы соответственно цемента, каменной муки, микрокремнезема, песка, щебня и воды.

Однако этот метод будет достоверным только для составов с указанными характеристиками сырьевых компонентов. Если использовать каменную муку пород меньшей плотности или использовать другие наномодификаторы, данный расчет не сможет быть применен.

Г.В. Несветаев так же предлагает метод расчета состава СУБ, основанный на применении метода РЭМ. Так, используя данный метод и принимая среднюю плотность равной 2400 кг/м^3 , при этом объем вовлеченного воздуха ВВ – 2% получают систему, состоящую из пяти уравнений и пяти неизвестных. Закономерности, выраженные расчетными формулами в РЭМ, ученый дополняет уравнением, которое предусматривает вести расчет В/Ц с учетом влияния модификаторов. Влияние водоредуцирующей химической добавки на водосодержание смеси, и, как следствие, на формирование прочности цементного камня (бетона) учитывается коэффициентом k_{RSP} , а влияние минерального модификатора – микрокремнезема, характерного для большей части составов СУБ, k_{SF} :

$$R = k_{\text{SF}} k_{\text{RSP}} \frac{\alpha R_{\text{Ц}}}{\left(\frac{B}{\text{Ц}}\right)^X} \quad (4)$$

Значение k_{SF} определено экспериментальным путем и составляет 1,1-1,3 в зависимости от количества наполнителя, свойств вяжущего и заполнителя. Значение k_{RSP} может варьироваться для определенного соотношения цемента с суперпластификатором (гиперпластификатором) [2].

Позже, оптимизируя разработанный метод, предполагающий определение пяти неизвестных при условии значительного диапазона в различии характеристик исходных материалов, Г.В. Несветаев предлагает упрощения, приняв за условие оптимальную организацию макроструктуры БС СУБ. Условие основано на установленной закономерности снижения текучести БС СУБ при увеличении монополизации заполнителя в растворяющей (РС) сверх допустимого значения, независимой от вида цемента и химической добавки. Принимается, что для обеспечения высоких показателей текучести РС объемная концентрация цементного теста должна быть в пределах не менее 0,57 объема РС:

$$\text{Ц}(1/\rho_{\text{Ц}} + \text{В}/\text{Ц} - nW_{\text{П}}) > 0,57\text{Ц}(1/\rho_{\text{П}} + n\rho_{\text{П}} + \text{В}/\text{Ц}), \quad (6)$$

где $n = \text{П}/\text{Ц}$, $W_{\text{П}}$ – водопотребность песка; Ц, В, П – соответственно расходы цемента, воды, песка; $V_{\text{Ц}}$ – вода, участвующая в образовании цементного теста; $\rho_{\text{Ц}}$, $\rho_{\text{П}}$ – истинная плотность цемента и песка, кг/м^3 .

Из уравнения (6) возможно определить предельную величину n , превышение которой резко снижает текучесть РС. Из этого уравнения следует, что n напрямую зависит от водоцементного отношения. Для БС применяются те же условия обеспечения текучести РС, то есть объемная концентрация цементной составляющей не должна превышать 0,57 объема БС, для объема 1 м^3 :

Условия обеспечения текучести РС и плотности БС выражается зависимостями:

$$\rho_{\text{ц}}[1/\rho_{\text{ц}}+V/\rho_{\text{ц}}-mW_{\text{щ}}] + 1/(\rho_{\text{ц}}/(a(V/\rho_{\text{ц}}) + b)) > 0,57 \quad (7)$$

$$\rho_{\text{ц}} + V + n\rho_{\text{ц}} + m\rho_{\text{щ}} = \rho_{\text{ц}}(1 + V/\rho_{\text{ц}} + a(V/\rho_{\text{ц}}) + b + m) - \rho_{\text{БС}} \quad (8)$$

где $m = W_{\text{щ}}/\rho_{\text{щ}}$, $W_{\text{щ}}$ – расход крупного заполнителя; $W_{\text{щ}}$ – водопотребность щебня, $\rho_{\text{ц}}$ – смесь из цемента и наполнителя; $\rho_{\text{БС}}$ – плотность БС, кг/м³.

Решение уравнений (7) и (8) позволяет определить минимальный расход цемента $\rho_{\text{ц}}$ для СУБ. Полученные параметры n и m являются «граничными» для области рациональной макроструктуры и не должны превышать данных значений. При этом наблюдается тенденция убывания удельного расхода воды, зависящая от уменьшения значения параметра m (7). Это, в свою очередь, ведет к получению СУБ смеси требуемой подвижности при меньшем водосодержании с неизменным расходом цемента, что обуславливает повышение прочности бетона. Кроме того, удельные показатели m до накопления экспериментальных данных рекомендуется принимать равным 1,05 [4].

Метод проектирования предусматривает дополнительно три условия для организации макроструктуры БС СУБ [5]:

$$n < 0,43 / (0,57 - k) * \rho_{\text{п}} * (1/\rho_{\text{ц}} + d/\rho_{\text{п}} + V/\rho_{\text{ц}}), \quad (9)$$

$$m < 0,43/0,57 * \rho_{\text{щ,к}} * (1/\rho_{\text{ц}} + d/\rho_{\text{п}} + V/\rho_{\text{ц}} + n/\rho_{\text{п}}) < 0,75 * \rho_{\text{щ,к}} * (1/\rho_{\text{ц}} + d/\rho_{\text{п}} + V/\rho_{\text{ц}} + n/\rho_{\text{п}}), \quad (10)$$

$$m < \frac{\rho_{\text{БС}} - [\rho_{\text{ц}}] \cdot (1 + d + V/\rho_{\text{ц}} + n)}{[\rho_{\text{ц}}]} \quad (11)$$

где $n = W/\rho_{\text{ц}}$; V – расход воды; $\rho_{\text{ц}}$, $\rho_{\text{п}}$ – соответственно истинная плотность цемента и песка; k – доля частиц менее 0,08 мм в песке; $d = W/\rho_{\text{п}}$; $n = W/\rho_{\text{ц}}$; где $m = W_{\text{щ}}/\rho_{\text{щ}}$; $\rho_{\text{щ,к}}$ – истинная плотность крупного щебня; $[\rho_{\text{ц}}]$ – минимальная величина цемента, равная 360 кг/м³. Так, параметр m , в зависимости от значений входящих в уравнение (11), может варьироваться в пределах 1,74 – 3,5. При этом из значений, определенных по формуле (10), (11) следует выбирать наименьшее.

Г.В. Несветаев считает, что относительная объемная концентрация крупного заполнителя $\varphi_{\text{щ}}$ как показатель макроструктуры БС СУБ оказывает большее влияние на текучесть БС, чем растворная составляющая $\varphi_{\text{р}}$, концентрация цементного теста в растворной составляющей $\varphi_{\text{цт}}$, коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя $\alpha_{\text{щ}}$, коэффициент раздвижки зерен песка $\alpha_{\text{п}}$, доля наполнителя d , $n = W/\rho_{\text{ц}}$, $m = W_{\text{щ}}/\rho_{\text{щ}}$ [5].

Зависимость между относительной объемной концентрацией вяжущего теста и относительной объемной концентрацией крупного заполнителя представлена в виде:

$$\varphi_{\text{щ}} = 1 - \frac{0,001 * \rho_{\text{ц}} \cdot \frac{1}{\rho_{\text{ц}}} + V/\rho_{\text{ц}}}{\varphi_{\text{цт}}}, \quad (12)$$

где $\varphi_{\text{ц}}$ – относительная объемная концентрация крупного заполнителя; $\varphi_{\text{цт}}$ – относительную объемную концентрацию вяжущего теста в растворной составляющей.

Что касается гранулометрии, автор статьи [5] анализирует существующие рекомендации по гранулометрии заполнителей, и приходят к заключению, что в исследованных составах отмечается некоторый избыток частиц размером более 10 мм, дефицит частиц размером 5 – 10 мм. Гранулометрия минеральной части состава для перекачиваемых БС достаточно близка к «эталону». Поскольку состав характеризуется лучшими показателями по прочности, удельному расходу цемента и подвижности одновременно, можно утверждать, что для СУБ смесей в части требований по гранулометрии минеральной части достаточно соблюдать требования к перекачиваемым бетонным смесям.

Ученые М.В. Бычкова, С.А. Удодова исследуют особенности разработки СУБ на легких заполнителях, в работе [6] указывается о необходимости особого подхода к выбору пористого заполнителя при разработке составов легких самоуплотняющихся бетонов. Показано, что разность плотностей зерен заполнителя и окружающей его растворной части напрямую влияет на стабильность БС. Критерием для отбора оптимального с точки зрения равенства плотностей заполнителя для легких СУБ может стать предложенный в работе параметр $K\rho$ (13), который введен в расчет для количественной оценки разности средней плотности зерна и плотности растворной части [6].

$$K\rho = \rho_{\text{з.д.}} / \rho_{\text{р-ра}}, \quad (13)$$

где $\rho_{\text{з.д.}}$ – средняя плотность зерна в деле, кг/м³; $\rho_{\text{р-ра}}$ – средняя плотность растворной части, кг/м³.

Предложенная величина $K\rho$ может быть принята при расчете как критерий для выбора оптимальной плотности заполнителя для легких СУБ, но вопрос о проектировании состава легких СУБ остается малоизученным.

На сегодняшний день нет нормативной документации расчета состава СУБ и универсальных методов проектирования его состава. Известны отраслевые методические рекомендации РФ [7, 8, 9, 10, 11, 12], где приведены требования для приготовления СУБ и принципы подбора его состава. Приведем наиболее важные: требуется, чтобы объем цементного теста был больше объема пустот заполнителя; при пониженном содержании цементного теста советуется использовать модификаторы вязкости; испытания устойчивости и стабильности смеси СУБ рекомендуется выполнять подбором состава методом изменения количества воды от 5 до 10 л/м³ с анализом изменении свойств и т. п. Нормативных рекомендаций, действующих в РК, нет.

Как можно заметить, исследования в области методологии СУБ ведутся для высокопрочных бетонов и легких бетонов повышенной прочности для области применения тяжелых бетонов. Однако в такой прочности нет необходимости для конструкций общестроительного назначения.

Анализ разработки методов подбора СУБ, показывает, что более достоверным и перспективным является применение РЭМ как основы для разработки новых методов. Для методологии проектирования состава СУБ с использованием местного сырья для бетонов общестроительного назначения требуются дополнительные экспериментальные исследования с учетом особенностей состава, в частности, использования реологически активных заполнителей вместо реакционно активных. Стоит вопрос о разработке эффективных, достоверных программных продуктов для моделирования составов СУБ.

Литература:

1. Калашников В.И. Расчет составов высокопрочных самоуплотняющихся бетонов// *Строительные материалы*. – 2008. – № 10. – С. 4-6.
2. Несветаев Г.В., Давидюк А.Н. Самоуплотняющиеся бетоны: прочность и проектирование состава// *Строительные материалы*. – 2009. – № 5. – С. 54-57.
3. Ляшенко Т.В. Поля свойств строительных материалов (концепция, анализ, оптимизация)// *ОГАСА*. – Одесса, 2003. – С. 449.
4. Несветаев, Г.В., Кардунян Г.С. О проектировании состава высокопрочного самоуплотняющегося бетона// *Бетон и железобетон*. – 2012. – № 6. – С. 8-11.
5. Несветаев Г.В., Лопатина Ю.Ю. Проектирование макроструктуры самоуплотняющейся бетонной смеси и ее растворной составляющей// *Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ»*. – 2015. – Том 7, № 5.
6. Бычков М.В., Удодов С.А. Особенности разработки легких самоуплотняющихся бетонов на пористых заполнителях// *Инженерный вестник Дона*. – 2013. – №3(26). – С. 25-36.
7. СТО: Объекты использования атомной энергии. Основные требования при производстве работ с самоуплотняющимися бетонными смесями (СУБС)// *ОО Центр технических компетенций атомной отрасли*. – 2015. – С. 32-34.
8. ОДМД: Методические рекомендации по разработке рецептуры самоуплотняющегося бетона с заданными свойствами по водонепроницаемости для буронабивных свай// *ОАО ГИПРОДОРНИИ (ООО Научно-исследовательский центр ГИПРОДОРНИИ)*. – 2016. – С. 35-39.
9. СТО: Добавки на основе поликарбоксилатов для изготовления вибрационных и самоуплотняющихся бетонов// *ООО БАСФ Строительные системы ОАО ЦНИИС, ОАО МОСТОТРЕСТ*. – 2013. – С. 38-39.
10. МП: Рекомендации по подбору составов бетонных смесей для тяжелых и мелкозернистых бетонов// *НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО НИЦ Строительство*. – 2016. – С. 72-84.
11. *Specification & Guidelines for Self-Compacting concrete*. (с англ. Спецификация и Руководство по самоуплотняющемуся бетону)// *EFNARC, Association House*. – 2002.
12. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete* (с англ. Европейское руководство по самоуплотняющемуся бетону)// *EFNARC, Association House*. – 2005.

УДК 626/627

Молдамуратов Ж.Н., доктор PhD**Асылбеков А.Ш.**, магистр, ст. преподаватель**Бапанова Ж.**, преподаватель

Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Казахстан

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПОДДЕРЖАНИЯ КАНАЛОВ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В РАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ ЗЕМСНАРЯДАМИ

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности работы землесосных снарядов с автоматизированным управлением для придания каналам гидромелиоративных систем юга Казахстана наиболее рациональной формы поперечного сечения.

Ключевые слова: землесосный снаряд, разработка грунта, критерии подбора.

Мақалада басқару жүйесі автоматтандырылған топырақты тарту құрылғысы жұмысының Қазақстанның оңтүстігіндегі гидромелиоративтік жүйелер каналдарына ең тиімді көлденең қималы пішінін жасаудағы тиімділігін арттыру сұрақтары қарастырылған.

Түйін сөздер: топырақ тарту құрылғысы, грунт қазу, іріктеу критерийлері.

The article considers the issues of increasing the efficiency of work of dredging shells with automated control for giving the channels of the hydromeliorative systems of the south of Kazakhstan the most rational form of the cross section.

Keywords: dredge, excavation, selection criteria.

Анализ опыта [1-5] эксплуатации земснарядов в различных отраслях позволяет выявить следующие основные проблемы, стоящие перед повышением их эффективности:

- совершенствование схем папильонирования. Если имеющиеся схемы рабочих перемещений в какой-то степени удовлетворяют разработке грунтов в карьерах, то для условий разработки профильных выемок и, в особенности при поддержании каналов криволинейной формы поперечного сечения в рабочем состоянии, требует своего совершенства;
- создание современной, надежной в эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры, особенно для контроля за процессами грунтозабора, папильонирования и учета выработки;
- автоматизацией процесса папильонирования;
- повышение всасывающей способности земснарядов путем улучшения рабочих характеристик грунтонасосов;
- конструктивное улучшение основного оборудования с точки зрения гидравлики. Существующие в настоящее время грунтозаборные устройства, всасывающие линии, грунтонасосы не всегда полностью отвечают конкретным требованиям условий разработки грунта;

- повышение износостойкости оборудования;
- отсутствие достаточного количества типоразмеров мелиоративных земснарядов.

Основными критериями установления экономической эффективности совершенствования строительства и поддержания в рабочем состоянии каналов гидромелиоративных систем параболической формы поперечного сечения являются производственные условия строительно-эксплуатационного участка, требуемая размерная группа земснарядов и правильно выбранная схема папильонирования.

В свою очередь, точное создание при строительстве и воссоздание в процессе очистке проектных размеров параболического профиля оросительным каналам позволяет повысить эксплуатационную надежность работы всех гидромелиоративных систем и обеспечить благоприятный гидравлический режим потока, увеличив межочистной период и срок службы устойчивого русла.

Суммарный экономический эффект получается в результате придания каналам криволинейной параболической формы с повышенной наносотранспортирующей способностью, уменьшением заиления, увеличением межочистного периода и повышением производительности земснаряда, а также от автоматизации процесса разработки грунта папильонажными лентами в оптимальном режиме.

Экономический эффект от предложенной технологии разработки каналов землесосными снарядами с автоматизированным папильонированием складывается (рисунок 1) из следующего:

- придание разрабатываемым каналам устойчивой формы поперечного сечения;
- автоматизации папильонажа земснаряда и оптимизации работы грунтового насоса;
- применение посменного учета выработки;
- использование в автоматизированной системе грунтомеров.

Придание разрабатываемому каналу устойчивой в гидравлическом и статическом отношении формы поперечного сечения позволило:

- повысить наносотранспортирующую способность потока, при одновременном снижении площади поперечного сечения, зарастания, колебания уровня и потерь воды, а также полосы отчуждения;
- уменьшить объем очистных работ до 20%;
- за счет обеспечения равномерного движения потока увеличить межочистной период;
- повысить производительность земснарядов за счет сосредоточения наносов на откосах канала при неизменности общего объема очистки.

Наиболее актуальной проблемой является создание эффективных средств контроля. Для измерения расхода консистенции пульпы, потерь вакуума во всасывающей линии трубопровода, количества разрабатываемого грунта разработано множество типов измерительных приборов.

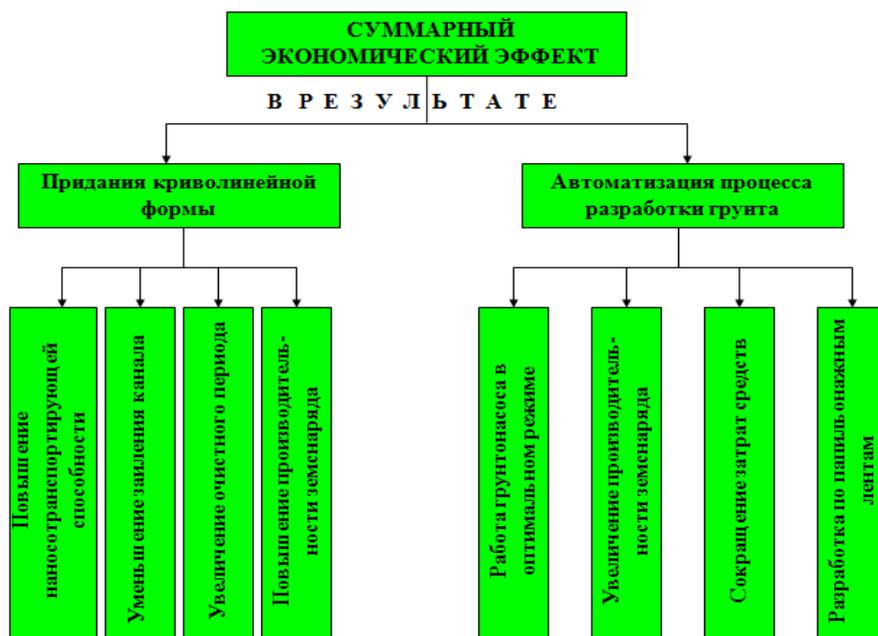


Рис. 1. Структура экономической эффективности предложенной технологии

Рассмотренные конструкции расходомеров, консистомеров и грунтомеров распространенные зарубежом (Foxboro, Fisher and Porter, Alto, Grent LTD, Eshcar, Siemens и др.) не нашли широкого применения в моделях земснарядов типа МЗ, ЗРП, МИАСС и др. из-за ограниченности применения и сравнительно высокой стоимости и сложности конструкции [3, 4].

Наиболее распространенными в практике гидромеханизации (Россия, Украина, Беларусь и Казахстан) являются гаммаконсистомер К.В. Диминского, грунтомер Фикса-Мараховского, а также схема П.П. Дьякова, система В.В. Хабарова и др.

Работа земснаряда в процессе разработки грунта характеризуется [5] значительной неравномерностью процессов грунтозабора и всасывания, а при подаче пульпы на значительное расстояние и на большую высоту наблюдается неравномерность параметров гидротранспорта. Количество поступающего во всасывающую трубу грунта при придании поперечному сечению канала криволинейной формы зависит от целого ряда факторов:

- непрерывного изменения условий разработки грунта (переменная глубина извлечения грунта, связанная с колебаниями уровня воды в канале и с изменениями по длине канала глубины воды);
- изменения толщины удаляемого слоя наносного грунта как по длине, так и в пределах поперечного сечения;
- изменения свойств грунта (гранулометрический и петрографический составы, связность, пластичность, прилепаемость, окатанность, плотность и т.д.) в широких пределах;
- неравномерного засорения грунта растительностью и их корневой системой;
- неточности в траекториях движениях грунтозаборного устройства.

В целях равномерного и интенсивного грунтозабора, при непрерывно изменяющихся условиях разработки грунта, необходимо оперативное регулирование технологического процесса работы земснаряда. При часто изменяющихся условиях разработки грунта, особенно при очистке канала от наносов поддержание оптимальных режимов работы грунтонасоса и соблюдение точной траектории движения грунтозабора, а, следовательно, и папильонаж земснаряда немислимы без автоматизации управления землесосным снарядом.

На дноуглубительных работах получила распространение система автоматического регулирования земснаряда САРЗ-4К, разработанная в Центре НИИ «Гидромеханизации» (Россия) по предложению С.Н. Дедюкова [6]. В этой системе в качестве датчиков использованы гамма-консисометр с показывающим прибором ЭПД-12, тягомер (натяжение станового троса) и электрореконтактные вакуумметр и манометр, предназначенные для предотвращения нежелательных режимов работы.

Основным регулирующим воздействием системы является скорость перемещения земснаряда по траншеям.

Регулируемыми параметрами в схеме Л.В. Казанского [5, 6] являются величины, характеризующие начало кавитации во всасывающем пульпопроводе и толщину слоя заиления в напорном пульпопроводе. В качестве регулирующих воздействий используются плановые изменения скорости папильонирования и частоты вращения рабочего колеса грунтонасоса. В этой схеме используется косвенный контроль показателя экстремума производительности.

В схеме, разработанной ВНИИ Гидромеханизации (Россия) [7], регулирование режима работы земснаряда осуществляется по четырем параметрам: консистенция и расход пульпы, вакуум на входе в грунтовый насос, а также токовая нагрузка привода рыхлителя. При разработке несвязных грунтов главным параметром является консистенция пульпы, а при разработке связных – токовая нагрузка электродвигателя рыхлителя. Регулирующее воздействие на процесс оказывается плавным изменением скорости папильонирования, для чего папильонажные лебедки оснащены электродвигателем постоянного тока.

Схема авторегулирования с главным параметром в виде нагрузки на рыхлитель с учетом скорости транспортирования пульпы и вакуума оказалась работоспособной только при разработке связных грунтов, где об интенсивности грунтозабора можно судить по усилиям резания грунта.

Наряду с системами автоматического регулирования процесса грунтозабора, разработаны системы автоматического управления рабочими перемещениями земснаряда [5]. Схемы систем автоматического управления рабочими перемещениями оснащены глубиномерами, георадарами, эхолотом и приборами положения земснаряда в прорези.

Глубиномеры оснащены контактным устройством, ограничивающим перемещение грунтозаборного устройства. При достижении проектной глубины разработки, глубиномер дает импульс, прекращающий опускание грунтозаборной рамы.

В качестве прибора положения земснаряда в прорези используются гироскоп, эхолот, георадар и др. Эти приборы имеют подвижные контакты, при замыкании которых дается импульс на изменение направления папильонирования.

Система автоматического управления рабочими перемещениями изменяет направление папильонирования, подачу снаряда, опускание грунтозаборной рамы, перестановки свай и тележки.

Достоинством этих конструкций является применение в системе автоматизации управления простых и надежных приборов: консистометров, вакуумметров, манометров, грунтомеров, глубиномеров, георадара, эхолота, гироскопа.

Применение этих приборов в САРЗ (система автоматического регулирования земснарядом) позволяет управлять всем процессом работы земснаряда от грунтозабора, перемещение по заданной траектории до контроля положения в забое и качества выработки.

Разработку грунта наиболее эффективной схемой – папильонажными лентами – предусматривает система программного автоматического управления рабочими перемещениями [7, 8]. Эта система позволяет изменять направления папильонирования и подачу, опускать грунтозаборную раму, переставлять сваи и тележки по одной из предусмотренных программ. Основным датчиком в данной системе является гироскоп (автопилот), посредством которого при каждом папильонажном ходе выдерживается угол поворота земснаряда.

Необходимо также рекомендовать для мониторинга и контроля качества подводного забоя георадары и эхолоты, а также автоматические уровнемеры.

При перемещении георадара по поверхности исследуемой среды на экран монитора выводится совокупность сигналов (радарограмма или профиль), по которому можно определить местонахождение, глубину залегания, протяженность объектов и качество разрабатываемого профиля сечения (рисунок 2).

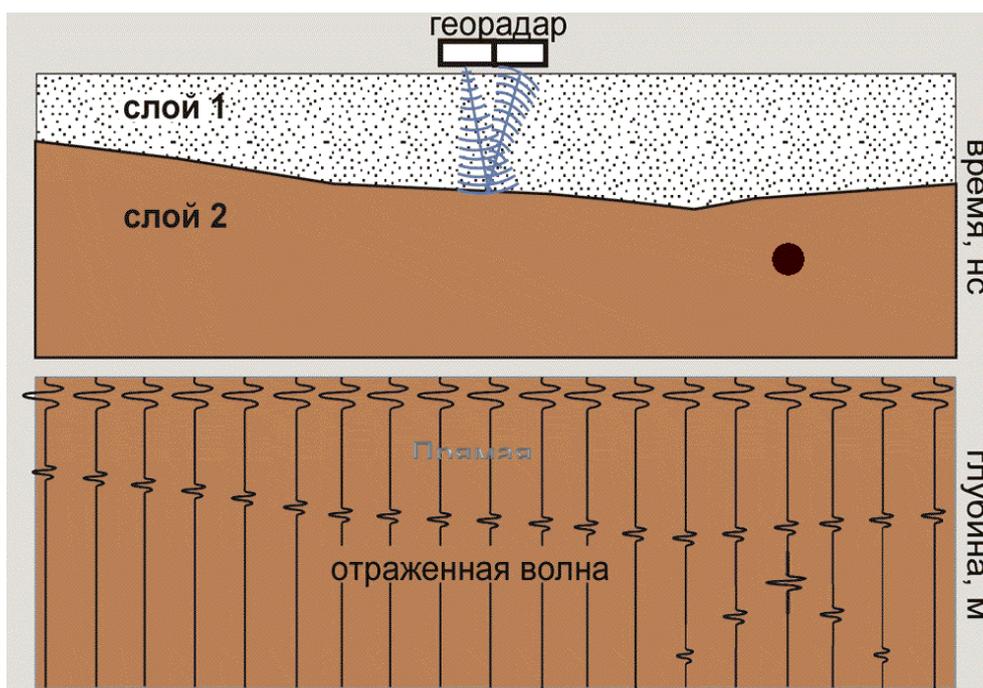


Рис. 2. Принцип работы георадара

Георадарная съемка, осуществляемая с поверхности водоема (с лодки или другого плавсредства), позволяет картировать не только положение дна, но и определить структуру донных отложений и их мощность. Используя специальное программное обеспечение, можно на основе профильных радарограмм получить объемную модель исследуемого объекта [9].

Таким образом, анализ существующих систем автоматического регулирования процесса грунтозабора и автоматического управления рабочими перемещениями земснаряда говорит об отсутствии схем, способных в процессе разработки канала земснарядами формировать криволинейную форму поперечного сечения. Все это выдвигает задачу по созданию автоматического управления рабочими перемещениями земснаряда, позволяющей разрабатывать канал по параболической форме поперечного сечения, на одно из первых мест.

Поэтому задачами настоящих исследований были предложения повысить работоспособность систем автоматического управления рабочими перемещениями земснаряда и автоматического регулирования процесса грунтозабора, позволяющие в процессе разработки канала придать параболическую форму поперечного сечения, обеспечить наивысшую производительность и наименьшую энергоемкость, а также низкую себестоимость работ, используя современные приборы контроля.

Литература:

1. Мусекенов М.М., Шомаев К.А. Показатели оценки технико-экономического уровня межхозяйственных каналов при их реконструкции. Проблемы мелиорации земель в Казахстане// Сб. науч. трудов КазНИИВХ. – Ташкент, 1989. – С. 86.
2. Мухамеджанов В.Н., Мусекенов М.М. Техничко-экономическая оценка реконструкции оросительных систем: уч. пособие. – Ташкент, 1985. – 98 с.
3. Карачарская И.Е. Приложение многофакторного регрессионного анализа при определении экономической эффективности реконструкции оросительных систем// Эффективность мелиорации и водного хозяйства. – М.: Агрпромиздат, 1986. – С. 28-34.
4. Мухамеджанов В.Н. Укрупненные нормативы затрат на реконструкцию оросительных систем// Экспресс-информация. – М., 1972. – Вып. 2. – С. 3-9.
5. Анисин М.Г., Красин С.В., Белозеров А.И. Новые зарубежные мелиоративные машины. По материалам журналов и проспектов// Строительные и дорожные машины. – 1972. – № 2. – С. 33-35.
6. Весманов В.М. Новые машины для очистки внутрихозяйственных оросительных каналов// Гидротехника и мелиорация. – М., 1972. – 18 с.
7. Медведев Б.А. Американские земснаряды// Механизация строительства. – 1985. – 37 с.
8. Алексеев Н.А. О методике определения эффективности реконструкции мелиоративных систем// Гидротехника и мелиорация. – М., 1981. – С. 57-60.
9. Балгабаев Н.Н., Баджанов Б.М., Ибраев Т.Т., Шайдуллина Е.Г. Автоматизированные комплексы по мониторингу состояния ГТС. http://www.rusnauka.com/26_WP_2012/Geographia/3_116255.doc.htm.

УДК 69:658.512

Седловский Н. А., ст. гр. МСтр-17(1)-2 ФОС КазГАСА

Дубинин А. А., к.т.н., ассоц. проф. ФОС КазГАСА

ИННОВАЦИОННОЕ МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В данной статье рассматривается применение в строительстве современных модульных конструкций как вариант улучшения физических характеристик объектов и снижения стоимости строительства.

Ключевые слова: *строительный модуль, блок-модуль, информационное моделирование, модульная рама, несущий остов, рентабельность, трудозатраты, транспортировка.*

Бұл мақалада объектілердің физикалық сипаттамаларын жақсарту және құрылыстың құнын төмендету мүмкіндіктері ретінде заманауи модульдік құрылымдардың құрылысында қолдану қарастырылады.

Түйін сөздер: *құрылыстық модуль, блок-модуль, ақпараттық модельдеу, модульдік жақтау, тасымалдау парағы, кірістілік, еңбек, тасымалдау.*

This article deals with the use in the construction of modern modular structures, as an option to improve the physical characteristics of objects and reduce the cost of construction.

Keywords: *building module, block-module, information modeling, modular frame, carrying frame, profitability, labor, transportation.*

Модульное строительство – способ возведения зданий и сооружений из изготовленных на заводах фрагментов путем сборки непосредственно на строительной площадке. Модульные здания могут состоять как из одного, так и из множества модулей. В большинстве случаев модульное строительство применяется при возведении временных сооружений таких, как офисы, кафе, торговые залы, цеха, склады. Широкое распространение данный вид строительства получил в период кризиса, так как позволяет в значительной степени экономить денежные и трудовые ресурсы. Главным преимуществом подобного строительства является скорость возведения. Наиболее известными в модульном строительстве являются модули из блок-контейнеров, а также панельное строительство. На сегодняшний день с появлением новых строительных материалов во многих странах мира модульное строительство вытесняет привычное капитальное строительство при возведении малоэтажных зданий.

Типовое модульное строительство

Так как при модульном строительстве все элементы конструкции изготавливаются на заводе, то в большинстве случаев такие здания являются типовыми, в противном случае это требует дополнительных затрат на производство модулей, а при необходимости переоборудование заводов и разработки планов доставки (табл. 1) (рис. 1).



Рис. 1. а) Сборные железобетонные элементы; б) Современный панельный дом

Однако при налаженном производстве модулей ощутимыми являются следующие аспекты:

- стандартизированные размеры конструкций позволяют производить доставку любыми возможными способами;
- малый вес конструкций из стали, а в разобранном состоянии и малые габариты позволяют в значительной степени сокращать транспортные расходы;
- использование многоразовых систем крепления позволяет в значительной степени продлить срок эксплуатации конструкций, в отличие от монтажной пены, спайки, склейки, сварки и т. п.;
- взаимозаменяемость конструкций, в случае повреждения или выхода из строя какой-либо конструкции;
- свободная стыковка блок-модулей между собой из чего следует и гибкая планировка внутреннего пространства.

Таблица 1. Сравнительный анализ панельного и монолитного строительства

Характеристика	Монолитное строительство	Панельное строительство
Изоляция	благодаря монолитной конструкции обладает повышенными изоляционными показателями	изоляционные показатели зависят от качества монтажа конструкций
Планировка	полностью гибкая планировка	планировка квартир зависит от принятой схемы расположения несущих панелей
Архитектура	не ограничена жесткими размерами и формой конструкции	имеет ограничения по способу монтажа несущих конструкций
Сроки строительства	от 1.5 до 2 лет	от 6 до 10 месяцев
Сроки эксплуатации	от 150 до 200 лет	от 50 до 150 лет
Стоимость строительства	160 000 тенге за 1 м ²	100 000 тенге за 1 м ²

Современное модульное строительство

На сегодняшний день модульное строительство с развитием инновационных технологий получило второе дыхание. Современные здания, построенные с применением данных конструкций, отличаются высокой энергоэффективностью, возможностью возведения в неблагоприятных условиях и стесненной городской среде. Кроме того, подобные здания больше не выглядят как временные сооружения, а имеют полноценную архитектурную выразительность (рис. 2) [3].

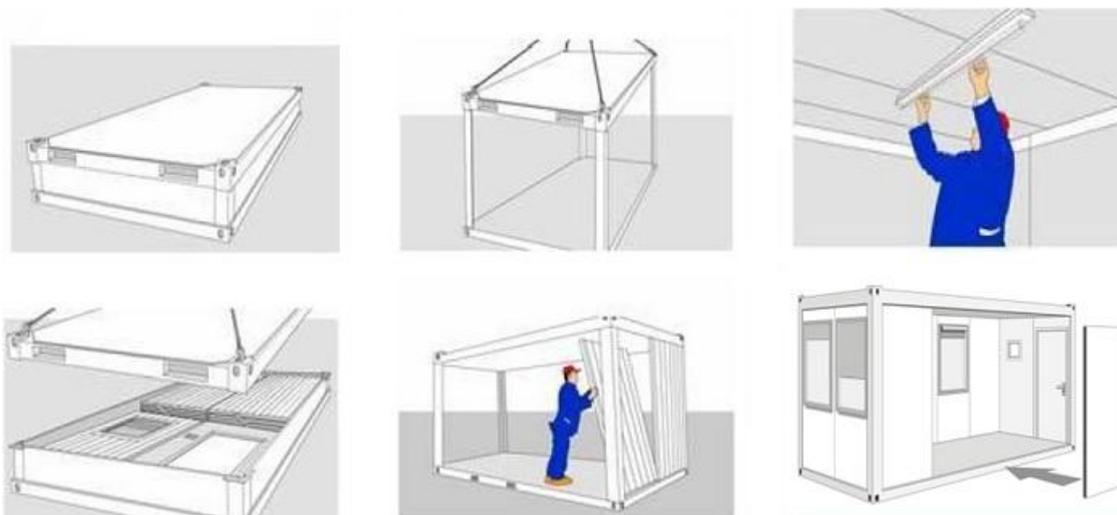


Рис. 2. Сборка стальных блок-модулей из модульных элементов

Основой модульного строительства является баланс, рациональные конструктивные и архитектурно-планировочные решения. Для достижения максимальных показателей конструкции следует использовать комбинированные решения. Такой подход позволяет оптимально распределять нагрузку на соответствующие строительные материалы и элементы конструкции [4].



Рис. 3. 30-этажный отель в Китае, построен в 2011 году за 15 дней из модульных элементов конструкции

В большинстве случаев модули представляют собой квадратные или прямоугольные рамы с заполнением согласно проекту. С одной стороны, это дает большие возможности для устройства гибкой планировки внутреннего пространства, но в то же время и ограничивает ее. Такая форма конструкций в основном рассчитана на восприятие вертикальных нагрузок.

В последние годы пользуется большой популярностью применение модульных элементов (колонн, балок, плит перекрытия и т. д.) в строительстве, однако они уже не так просты, как привычные всем ж/б панели. Современные модульные элементы представляют собой сложные многослойные элементы с разнообразной формой и многообразным диапазоном применяемых строительных материалов для достижения максимального облегчения конструкции, без потери несущей способности (рис. 3) [2].

Перспективы модульного строительства

В случае если было принято решение использовать модульное строительство в проекте, появляется несколько основных проблем:

- высокая стоимость исходного сырья, в случае стальных модулей;
- массивность и огромный вес, в случае с бетоном и железобетоном;
- относительно невысокие прочностные характеристика при использовании древесины.

Таким образом, при правильной расстановке приоритетов при проектировании объекта с применением модульного строительства, можно в значительной степени добиться удешевления всего процесса строительства, в противном случае стоимость такого объекта будет многократно превышать его аналог по традиционной схеме с применением монолитного железобетона и стали.

Кроме выбора материала, также немаловажным является точность проекта, по которому и будет возводиться здание. Перед проектировщиками становится непростая задача, смоделировать полностью объект, точно рассчитав каждый элемент и нагрузку на него, а также самое главное – расчет связей. Безусловно, это можно выполнить, однако в случае проектирования уникального здания с применением модульного строительства стоимость такого проекта будет в разы выше, нежели монолитного. Решением данного вопроса является BIM – Building Information Model (Информационная модель здания), возможности которого на сегодняшний день позволяют проводить все проектные и расчетные операции с максимальной точностью и скоростью выполнения [1].

Таким образом, имея на сегодняшний день широкий спектр строительных материалов и многозадачное программное обеспечение, мы можем выходить за рамки привычных строительных приемов и создавать новые, более смелые конструктивные решения. Как всем известно, форма, которая максимально воспринимает всестороннюю нагрузку – это шар. Однако использование в строительстве блок-модулей такого типа невозможно, так как отсутствует надежный способ соединения таких конструкций. Из этого следует, что рациональным решением является применение конструкций, приближенных к шарообразным, таким образом можно многократно увеличить несущую способность конструкции и надежность связей (рис. 4).

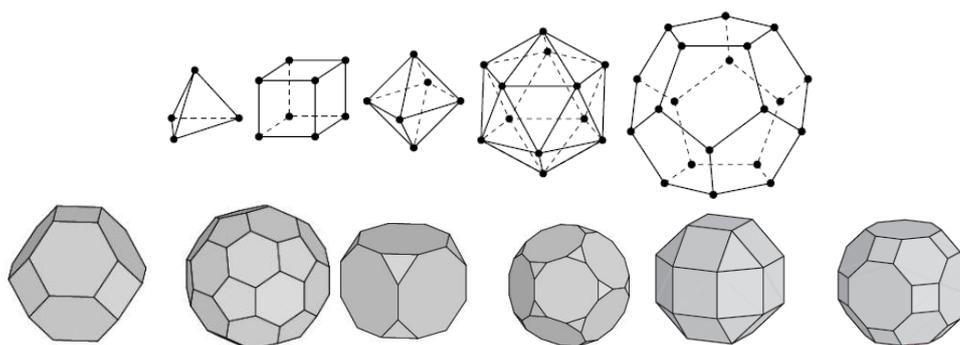


Рис. 4. Сложные модульные рамы

Вывод

Создание блок-модулей из многогранных элементов дает новые возможности по их стыковке между собой, при этом сохраняя несущую способность связей. Кроме того, данные конструкции позволят создавать новые архитектурные произведения и художественно выраженные образы. Заводское производство модулей будет не дешевым решением, поэтому оптимальным решением является использование сборных блок-модулей. Унификация элементов для таких модулей существенно может снизить стоимость применения данных конструкций.

Литература:

1. Генералов В. П. Особенности проектирования высотных зданий// Самарский государственный архитектурно-строительный университет – Самара, 2009.
2. Генералова Е. М., Генералов В. П. Перспективы внедрения модульных конструкций в строительство высотных зданий// Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и дизайн – 2016. – С. 54-59.
3. Галустьян В.В. Объемно-модульное домостроение – малоэтажному строительству// Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 12. – С. 14-15.
4. Базаров Р. Б., Керим А. С. Рекомендации по перераспределению усилий в рамно-связевых каркасных зданиях// Вестник КазГАСА. – Алматы, 2017. – № 64. – С. 119-122.
5. Паняев С. С., Борисова Н. В. Малоэтажное панельное строительство с применением композитной арматуры и полистирол бетона// VI молодежная научно-практическая конференция «Инновационные технико-технологические решения для строительной отрасли, ЖКХ и сельскохозяйственного производства». – Орел, 2016. – С. 51-57.

УДК 666.9

Седловский Н.А., ст. гр. МСтр-17(1)-2 ФОС КазГАСА

Дубинин А.А., к.т.н., ассоц. проф. ФОС КазГАСА

СОВРЕМЕННЫЙ ПОЛИМЕРБЕТОН

В данной статье рассматривается применение в строительстве нетрадиционных строительных материалов таких, как полимербетон и его современные модификации как вариант улучшения физических характеристик конструкций.

Ключевые слова: строительный материал, несущие конструкции, бетон, ядро, соединитель, наполнитель, физико-механические показатели, инновационные материалы.

Бұл мақалада конструкциялардың физикалық сипаттамаларын жақсарту мүмкіндіктері ретінде полимерлі бетон және оның қазіргі заманғы модификациялары сияқты дәстүрлі емес құрылыс материалдары құрылысын пайдалану қарастырылады.

Түйін сөздер: құрылыс материалдары, жүктемелі конструкциялар, бетон, ядро, қосқыш, толтырғыш, физикалық және механикалық қасиеттер, инновациялық материалдар.

This article considers the use in construction of non-traditional building materials, such as polymer concrete and its modern modifications, as an option to improve the physical characteristics of structures.

Keywords: building material, load-bearing structures, concrete, core, connector, filler, physical and mechanical properties, innovative materials.

Бетон – искусственный камень. История использования бетона насчитывает не одну тысячу лет, а потому это один из самых надежных материалов, проверенных временем. Бетон является результатом отверждения точно подобранной бетонной смеси, в которую входят цемент, песок и щебень. Однако на сегодняшний день желание человека достигать новых вершин ставит постоянно все более высокую планку для строительных материалов. В связи с чем бетон уже не всегда способен справляться с поставленной задачей полностью, а потому не останавливаются работы по различным модификациям бетонной смеси. Одной из таких модификаций является добавление или полное замещение минерального вяжущего полимером, таким образом можно добавить бетону ряд необходимых свойств, но не стоит забывать, что это также ведет к удорожанию материала [1].

Для удобства использования бетона была создана классификация. Таким образом, основные классы и марки бетона выглядят следующим образом (табл. 1). Основными используемыми в строительстве бетонами являются В15...В30.

Таблица 1. Классы и марки бетона

№	Класс	Марка	Прочность, кгс/см ²	Прочность, МПа
1	В5	М75	65	6.4
2	В7.5	М100	98	9.6
3	В10	М150	131	12.8
4	В12.5	М150	164	16
5	В15	М200	196	19.2
6	В20	М250	262	25.7
7	В25	М350	327	32
8	В30	М400	393	38.5
9	В35	М450	458	45
10	В40	М500	523	51.2
11	В45	М600	589	57.7
12	В50	М700	654	64.1
13	В55	М700	720	70.6
14	В60	М800	785	77

Мы живем в век черного золота – нефти. А так как она является главным источником дохода для многих стран мира, то привлекает внимание специалистов со всех областей. Таким образом, широко исследуется и используется не только сама нефть, но и продукты ее переработки. Пластмасса является конечным продуктом переработки, но, тем не менее, цена ее получения и дальнейшего использования довольно велика. Но даже, несмотря на это, материал очень популярен и его внедряют во все отрасли человеческой деятельности, так как сырья очень много. Одной из отраслей является строительство, которое без полимерных конструкций сегодня представить уже невозможно. Если изначально полимеры использовались строго для не несущих конструкций, то сегодня ученые всего мира работают над тем, чтобы повысить эффективность полимерных композиционных материалов при работе в основных несущих конструкциях зданий и сооружений (рис. 1).

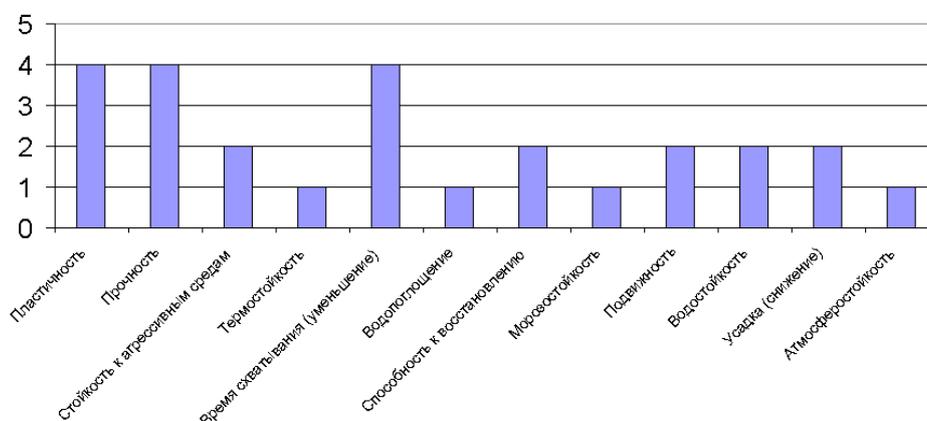


Рис. 1. Решаемые задачи патентов на полимербетоны по всему миру

Полимербетон впервые был создан в 1906 году, однако широкого распространения он так не получил. На сегодняшний день это название группы строительных и отделочных материалов, в которые также входят полимерцемент, пластбетон, бетонополимер. Данная группа материалов была создана как аналог традиционному бетону, но ликвидирующий его недостатки. Благодаря введению полимера в состав смеси, бетон стал работать на растяжение, хоть и не в значительной степени, однако это также дает широкий спектр возможностей применения материала. Главным недостатком полимербетона в сравнении с железобетоном является пониженная несущая способность материала. К прочим достоинствам полимербетона относятся долговечность, износостойкость, облегченность конструкций.

Смесь материала состоит из матрицы, соединителя и наполнителя. Для того чтобы материал относился к категории полимерных, хоть один из компонентов должен иметь полимерную природу. Наиболее распространенными являются полимерное ядро либо соединитель. Полимерные наполнители используются редко, так как обладают очень низким сопротивлением к сжатию и высокой себестоимостью [5].

Одним из наиболее востребованных образцов бетона является фибробетон. Он представляет собой бетонную смесь с добавлением волокон различной природы. При добавлении полимерных волокон бетон получает высокую прочность на растяжение, неэлектропроводность, устойчивость к химическим веществам и критическим температурам. Главным показателем является многократное облегчение готовой конструкции. Данный фибробетон в основном применяется для производства пеноблоков и ячеистых бетонов, широко используется для возведения легких конструкций [2].

Плотность конструкционного полимербетона варьируется в пределах 1500 – 3000 кг/м³. Заполнителями в данном материале служат преимущественно полнотелые и плотные вещества, в связи с чем очень высокая теплопроводность у готовых конструкций (табл. 2) [3].

Таблица 2. Сравнительная таблица характеристик материалов

Характеристики	Ед. изм.	Бетон	Полимербетон	Гранит	Мрамор
Объемная масса	Кг/м ³	2400	1800-2000	2600-2800	2600-2700
Прочность при сжатии	МПа	5-80	80-120	150-250	40-100
Прочность при растяжении	МПа	1-6	7-10	2-3	2.5-4
Прочность на изгиб	МПа	8-10	16-40	20	29
Водопоглощение	% т.	4-8	0.05-0.1	0.3-0.5	0.4-0.6
Теплостойкость	°С	250	80-150	-	-
Теплопроводность	Вт/мК	0.6	0.4-0.6	0,8-0,9	0.7-0.8
Морозостойкость	Циклов	300	300	35-100	20-100
Истираемость	г/см ³	0.6	0.02-0.03	0.05-0.2	0.1-0.3
Показатель горючести	-	-	2.1	-	-
Ударная вязкость	кДж/м ²	-	3	-	-

При проектировании зданий и сооружения в первую очередь встает вопрос о надежности конструкций, а также эффективном восприятии ими статических и динамических нагрузок. В связи с чем в бетонных конструкциях используется арматура, которая гораздо эффективнее воспринимает динамические нагрузки и крутящий момент. За тысячи лет строительного опыта люди собрали огромные знания об использовании различных материалов в строительстве. Лучшими материалами в несущих конструкциях проверенными временем являются бетон и сталь (рис. 2). Однако появление полимербетона на рынке имеет все шансы составить серьезную конкуренцию этим материалам. Специфика получения и работы с материалом, а также стоимость производства не дает полимербетону составлять конкуренцию традиционному бетону. Однако если использовать полимербетон для создания сборных (модульных) несущих конструкций, то можно рассмотреть новые возможности как для самого строительного материала, так и для всего модульного строительства в целом [4].



Рис. 2. Железобетонный и металлический каркасы зданий

Средняя стоимость стали (двутавровый профиль для несущих конструкций) составляет 280 000 тенге за тонну (примерно 10 метров). Средняя стоимость бетона 9 000 тенге за куб (примерно 2.5 тонны). Средняя стоимость полимер цемента 3 000 тенге за 30 килограмм (стоимость традиционного цемента 1 000 за 50 килограмм). Так как материалы кардинально отличаются друг от друга, и общее сравнение их характеристик не дает четкого представления, рассмотрим их работу в конкретной конструкции – несущая колонна (табл. 3).

Таблица 3. Сравнение традиционного бетон, стали и полимербетона

Характеристика	Сталь	Железобетон	Полимербетон
Заготовка сырья	<ul style="list-style-type: none"> – железная руда – углерод – добавки <i>(разработка в шахтах с последующей переработкой на заводах методом плавления)</i>	<ul style="list-style-type: none"> – цемент – щебень – песок – вода – добавки – арматура <i>(добыча в карьерах с последующей обработкой фракций на заводах методом дробления)</i>	<ul style="list-style-type: none"> – пластмасса – цемент – щебень – песок – добавки – арматура <i>(полимеры получают при переработке нефти, химическая промышленность)</i>
Производство конструкции на заводе	<ul style="list-style-type: none"> – производится методом литья при большой температуре – обработка элемента – нарезка – нанесение защитного покрытия 	<ul style="list-style-type: none"> – заготавливается строительная смесь – подготавливается форма – устанавливается каркас – заливается бетонная смесь – для усиления структуры могут использоваться специальные методы бетонирования (торкретирование, вакуумирование) 	<ul style="list-style-type: none"> – заготавливается строительная смесь – подготавливается форма – устанавливается каркас – заливается бетонная смесь – для усиления структуры полимер может разогреваться при большой температуре и добавляться в смесь, а после достижения однородности полимербетонная смесь укладывается под давлением в форму

Производство конструкций на строительной площадке	-	+	+
Средняя стоимость материала одной колонны	85 000	12 000	23 500
Долговечность	-	+	+
Огнестойкость	-	+	-
Коррозиестойкость	-	+	+
Монтаж в зимних условиях	+	+	+
Монтаж в отдаленных условиях	+	-	-
Сопrotивляемость динамическим, сейсмическим нагрузкам	-	+	+
Повторное использование	+	-	-
Вес конструкции	+	-	+
Способность к растяжению	+	-	+
Сопrotивление сжатию	-	+	+
Работа на изгиб	+	-	+
Стоимость материала	-	+	-

Вывод

Полимербетон не способен заменить традиционный бетон, однако он дает возможность создания новых строительных конструкций. В частности, он позволяет создавать несущие конструкции, воспринимающие не только вертикальные нагрузки (работа на сжатие), но и горизонтальные (работа на растяжение и изгиб). В первую очередь это позволяет смягчать сейсмические воздействия без дополнительного усиления конструкций, если рассматривать привычные конструктивные системы. Но если рассмотреть полимербетон в работе сборных конструкций, то мы получим прочные и облегченные модули, способные работать на несколько видов нагрузки одновременно.

Литература:

1. Тетиор А.Н. Бетон. Виды, классы и марки, свойства// Железобетонные и каменные конструкции. – М., 2016. – С. 31-50.
2. Семенов В.И., Кравец А.И. Применение полимерных композиционных материалов в строительных конструкциях// Молодежный вестник ИРГТУ. – Иркутск, 2017. – С. 23.

3. Худжаназарова Д.М., Картопольцев А.В. Перспективы применения плиты проезжей части из полимербетона в железобетонных мостах// Избранные доклады 62-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых// Томский государственный архитектурно-строительный университет. – 2016. – С. 333-338.
4. Горячева В.А., Христофоров А.И., Христофорова И.А. Полимербетоны на основе поливинилхлорида, модифицированного силиновыми добавками// Строительство и реконструкция – Орел, 2017. – С. 102-107.
5. Келемешев А.Д. Усиление конструкций железобетонных каркасных зданий композитными материалами// Вестник КазГАСА – Алматы, 2015. – № 58. – С. 124-130.

УДК 626/627

Сенников М.Н., д.т.н., профессор

Молдамуратов Ж.Н., доктор PhD

Асылбеков А.Ш., магистр, ст. преподаватель

Бапанова Ж., преподаватель

Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Казахстан

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПАПИЛЬОНИРОВАНИЯ ЗЕМЛЕСОСНЫХ СНАРЯДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАНАЛА КРИВОЛИНЕЙНОЙ ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Анализ существующих технологических процессов строительства и поддержания в рабочем состоянии каналов гидромелиоративных систем РК указывает на необходимость снижения объемов очистных работ и стоимость их выполнения, а также повышения качества эксплуатационных мероприятий по межхозяйственным каналам.

Ключевые слова: землесосный снаряд, разработка грунта, критерии подбора.

ҚР гидромелиоративтік жүйелерінің каналдарын жұмысшы жағдайда күту және құрылысының қолданыстағы технологиялық процестерін талдау, тазалау жұмыстары көлемдері мен оларды орындау құнын төмендету, және де шаруашылықаралық каналдарды пайдалану шараларының сапасын көтеру қажет екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: топырақ тарту құрылғысы, грунт қазу, іріктеу критерийлері.

Analysis of the existing technological processes of construction and maintenance of the irrigation and drainage systems Kazakhstan channels indicates the need to reduce the volume of waste water treatment works and the cost of the implementation, as well as improving the quality of operational activities for inter-farm canals.

Keywords: dredge, excavation, selection criteria.

Растущие объемы строительных и ремонтно-восстановительных работ, необходимость сокращения сроков их выполнения и повышения производительности труда требует наряду с другими направлениями технического прогресса совершенствования процессов строительства и поддержания каналов гидромелиоративных систем в надежном состоянии.

Большой удельный вес в эксплуатационных мероприятиях по поддержанию гидромелиоративных систем в рабочем состоянии занимает очистка каналов от заиления. Максимальный ежегодный объем очистных работ, выполняемый в последние годы только на гидромелиоративных системах юга Казахстана, превышает 25 млн м³ [1].

Основой рациональной технологии и организации работ является комплексная механизация всех работ с наилучшими технико-экономическими показателями. В этом случае все трудоемкие основные и вспомогательные операции технологического процесса должны выполняться машиной или комплексом машин. Применение машин при строительстве или реконструкции каналов должно обеспечивать в данных конкретных условиях наибольшую производительность труда, при наименьшей стоимости и продолжительности работ [2, 3].

Производственные исследования за работой землесосных установок позволили выявить, что удовлетворительная консистенция (содержание грунта около 10%) пульпы при разработке каналов наблюдается лишь в первые 5-6 минут опускания приемного наконечника. Затем по мере увеличения воронки размыва наблюдается интенсивное снижение насыщенности пульпы грунтом [4].

Для возможности работы грунтонасоса в течение длительного периода в оптимальном режиме необходимо непрерывно по мере увеличения расстояния между поверхностями забоя и приемным отверстием всасывающей трубы грунтонасоса перемещать грунтозаборное устройство посредством папильонирования земснаряда.

Непрерывное изменение условий разработки грунтов и состояние процессов, происходящих при всасывании и транспортировании, необходимость дифференцированной работы всех лебедок, а также невозможность визуального наблюдения за процессом грунтозабора требует постоянного сосредоточенного наблюдения багермейстера за показаниями средств контроля и др. (манометр, вакуумметр, глубиномера, прибора положения земснаряда в прорези) и четких его действий по перемещению грунтозаборного устройства в целях поддержания заданного режима работы грунтонасоса. Такое напряженное состояние в течение всей смены не может выдержать ни один оператор [2-4].

Работа земснаряда в оптимальном режиме возможна только при переводе их на автоматическое управление по импульсам, посылаемым средствами контроля, специальными устройствами и приспособлениями. Эффект автоматизации процесса рабочих перемещений землесосного снаряда при строительстве каналов не столько в сокращении численности обслуживающего персонала и облегчение условий их труда, сколько в существенном повышении технико-экономических показателей работы землесосного снаряда (рис. 1) [5].

В систему автоматизации земснарядов предлагается комплекс оборудования для управления перемещением самого снаряда и грунтозаборного устройства, и датчиков оценки и контроля за консистенцией (гироскоп, эхолот, грунтомер и др.), производительностью и параметрами забоя (рис. 2).

Задающим органом автоматизации на папильонирование предлагается командоаппарат типа КЭП-12У (НИИ Гидромеханизации, Россия). Четные контакты командоаппарата включают правое папильонирование, нечетные контакты командоаппарата включают левое папильонирование. Грунтозаборное устройство работает в режиме оптимизации заданной величины процентного содержания грунта в пульпе [6].

Таким образом, земснаряд срезает стружку в вертикальном направлении до заданной глубины разработки за 12 проходов, которые позволяет выполнить КЭП-12У (рис. 3). Командование лебедками срабатывает по составленной программе процесса автоматизации и контролируется датчиками в общей системе.

Ширина разработки канала по верху устанавливается временем одной проходки:

$$B = Vt,$$

где B – ширина разработки; V – скорость перемещения грунтозабора; t – продолжительность первой проходки.

Для получения очертания разрабатываемого канала близкого к параболическому деятельность последующих проходов с увеличением порядкового номера уменьшается. Последняя проходка определяет ширину канала по дну [7].

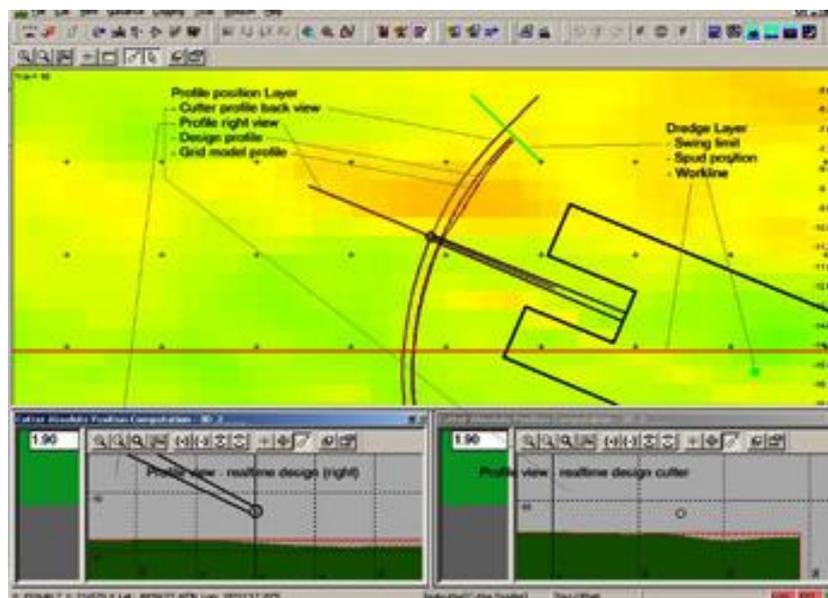


Рис. 1. Система контроля разработки с применением прибора DRAGFLOW

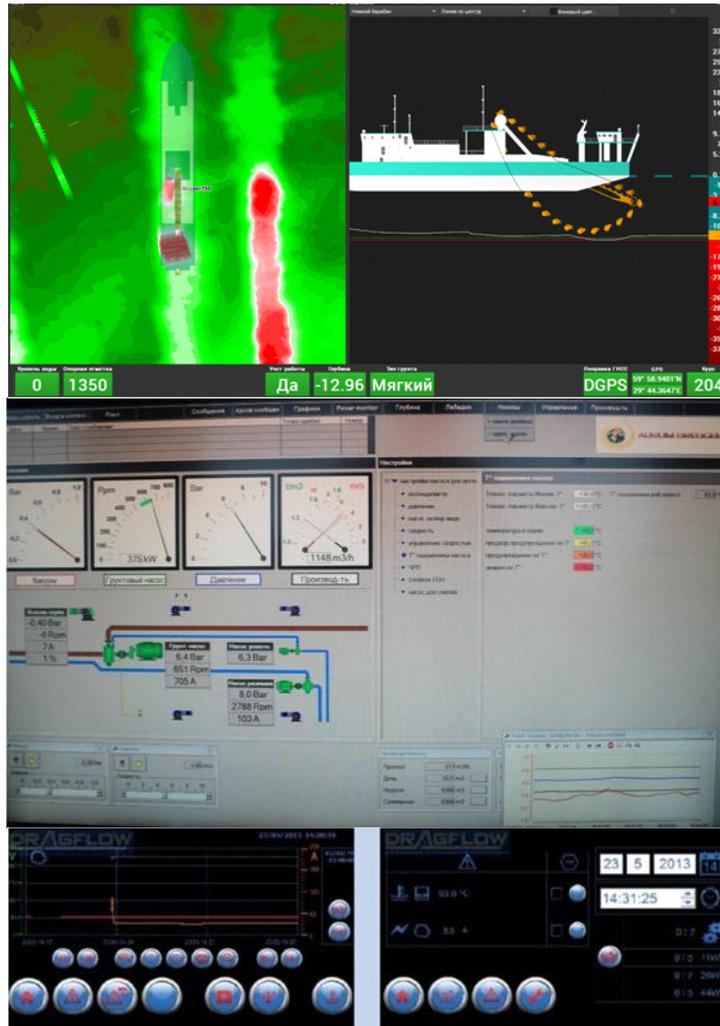


Рис. 2. Панель автоматизированного управления земснарядом в системе контроля качества папильонирования

N / N	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈	t ₉	t ₁₀	t ₁₁	t ₁₂
1-1	█											
2-2		█										
3-3			█									
4-4				█								
5-5					█							
6-6						█						
7-7							█					
8-8								█				
9-9									█			
10-10										█		
11-11											█	
12-12												█

Рис. 3. Диаграмма настройки КЭП 12У

Предлагаемая [5-12] система автоматизированного управления перемещениями земснаряда позволила: придавать разрабатываемым каналам любую форму поперечного сечения (от трапецеидальной до параболы различных степеней, эллиптической и круглой); соблюдать проектные размеры канала; разрабатывать канал с заданным продольным уклоном; строго соблюдать прямолинейность трассы канала в плане; производить разработку канала наиболее целесообразной схемой – папильонажными лентами; в процессе разработки канала разрабатывать грунт продвижением грунтозабора к забюю.

Автоматизированный папильонаж обеспечил повышение производительности земснаряда от 18 до 35%, при одновременном облегчении труда обслуживающего персонала, повышении срока службы рабочих органов в результате работы грунтового насоса в оптимальном режиме. Кроме того, способствовал достижению высокого качества и точности выполняемых работ, от которых зависит надежность работы, межочистной период и срок службы гидромелиоративных систем [11-16].

Выводы:

- анализ эксплуатационных мероприятий проводимых на каналах гидромелиоративных систем РК свидетельствует о существенном росте, за последние 10 лет, объемов очистных работ (в 3,5 раза) и затрат средств на их выполнение (в 6 раз). Затраты на выполнение очистных работ в республике превысили 60% от всех эксплуатационных расходов. Это указывает на необходимость решения вопросов снижения объемов, стоимости и трудоемкости очистных работ, повышения качества эксплуатационных мероприятий;

- исследование существующих схем разработки грунта как при строительстве, так и при очистке каналов землесосными снарядами, указывает на целесообразность использования папильонажной схемы разработки грунта, позволяющей существенно повысить качество и снизить стоимость работ;

- основными направлениями повышения эффективности разработки грунта земснарядами при строительстве и поддержании каналов гидромелиоративных систем в рабочем состоянии являются: совершенствование схем папильонирования, использование надежной в эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизация процесса папильонирования.

Литература:

1. *Ибатуллин С.Р. Водные ресурсы Центральной Азии: современное состояние, проблемы и перспективы использования. – Алматы, 2013. – 144 с.*
2. *Шкундин Б.М. Землесосные работы в гидротехническом строительстве. – М.: Высш.школа, 1977. – 239 с.*
3. *Шкундин Б.М. Машины для гидромеханизации земляных работ. – М.: Стройиздат, 1974. – 184 с.*
4. *Шкундин Б.М. Оборудование гидромеханизации земляных работ. – М.: Энергия, 1970. – 240 с.*
5. *Жарницкий Е.П. Автоматическое управление землесосными снарядами. – М.: Оргтрансстрой, 1965. – 45 с.*
6. *Казанский Л.В. Автоматизация землесосных снарядов. – М.: Стройиздат, 1968. – 37 с.*

7. Меламут Д.Л., Кизяев Б.М., Кокоз В.А. и др. Комплексы машин для строительства крупных каналов// Гидротехника и мелиорация. – М., 1983. – №9. – С. 9-13.
8. Штенна Б.Г., Кизяев Б.М. Руководство по проектированию и строительству оросительных каналов. – М.: НКВД СССР, 1977. – 93 с.
9. Останков А.Г., Коржавин Б.Б., Пунагин В.Н. и пр. Автоматизация гидромелиоративных и гидротехнических работ. – Ташкент, 1976. – 117 с.
10. Коржавин Б.Б. Низкочастотный анализатор двухфазных сред// Исследование молодых ученых. – Ташкент, 1971. – Вып. I. – С. 44-47.
11. Молдамуратов Ж.Н. Инновационные пути рационального использования потенциала водных ресурсов// Водные ресурсы и водопользование РК. – Астана, 2015. – №3(134). – С. 24-28.
12. Сенников М.Н., Молдамуратов Ж.Н. Подбор земснарядов для производства земляных работ в гидротехническом строительстве// Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии. – Алматы, 2015. – №4. – С. 143-149.
13. M.N. Sennikov, G.E. Omarova, Zh.N. Moldamuratov. Study of the Development of Soil in the Formation of Channels Hydraulic and Static Stability of Cross-Sectional Shapes // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 30 (1). – P. 99-104.
14. Сенников М.Н., Джолдасов С.К., Молдамуратов Ж.Н. Исследование процесса разработки грунта при формировании каналов гидравлически и статически устойчивой формы поперечного сечения// Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии. – Алматы, 2015. – №1. – С. 194-200.
15. Сенников М.Н., Молдамуратов Ж.Н. Методика формирования оптимальных комплексов машин при реконструкции ГМС// Механика и технологии. – Тараз, 2015. – №1. – С. 93-101.
16. Сенников М.Н., Молдамуратов Ж.Н. Моделирование производственных процессов земснарядов// Innovation management and technology in the era of globalization: materials of the III International scientific-practical conference. – Sharjah; United Arab Emirates, 2016. – С. 331-337.

UDC 624.074

Storozhenko L.I., DSc, Professor, Professor of the department of structures from a metal, wood and plastics, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Poltava, Ukraine

Gasii G.M., PhD, Associate Professor, Doctoral student of the department of structures from a metal, wood and plastics, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Poltava, Ukraine

Gasii D.M., student, Civil Engineering Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Poltava, Ukraine

DEVELOPMENT METHODOLOGY OF THE NEW SPACE COMBINED DESIGNS FOR BUILDING CONSTRUCTION

A development methodology of a new structural concept for both industrial and civil construction of buildings and constructions is presented. The ways of eliminating the shortcomings of the existing structural solutions of the large-span coatings of buildings and structures by their modification and improvement are described. The concept of the new structure and all constructive solutions were patented internationally.

Keywords: grid, belt, slab, node, bolt, flexible rod, rigid rod.

Мақалада өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс үшін ғимараттар мен құрылымдардың жабындарының жаңа конструктивтік шешімдерін дайындау әдістемесі ұсынылған. Түрлендіру мен жетілдіру арқылы үлкен аралықты ғимараттар мен құрылымдардың жабындарының қолданыстағы конструктивтік шешімдерінің кемшіліктерін жою тәсілдері сипатталған. Жаңа конструкцияның тұжырымдасы мен оның барлық конструктивтік шешімдері халықаралық үлгідегі патенттермен қорғалған.

Түйін сөздер: тор, белдік, тақтай, торап, бұранда, иілгіш өзек, қатты өзек.

В статье описана методика разработки новых конструктивных решений покрытий зданий и сооружений для промышленного и гражданского строительства. Описаны способы устранения недостатков существующих конструктивных решений покрытий большепролетных зданий и сооружений путем их модификации и усовершенствования. Концепция новой конструкции и все ее конструктивные решения защищены патентами международного образца.

Ключевые слова: решетка, пояс, плита, узел, болт, гибкий стержень, жесткий стержень.

Introduction. The new space combined designs are steel and concrete composite cable space frames that are a new type of spatial bearing systems that have original concept. The steel and concrete composite cable space frames are used for covering buildings and structures of various type, including large-scale hangars of airports, machine galleries and depots, docks, structures of the mining and metallurgical industry, sports arenas, stadiums and others. Analysis of recent sources of research and publications analysis has showed among effective structures often are highlighted composite roof systems, specific of which is a combination together concrete slabs and steel rods. Considering the above, the idea to combine the slabs and rods to collaboration in a new structure by the new way is the original. The concept of the proposed solution consist in a combination both an experience and new developments. The purpose of paper is to design a new concept of the original and effective spatial structures and their bearing elements.

The main material and results. Primarily, it was getting summary information about the features, both advantages and disadvantages of existing structures. Structures that have attracted attention were steel and concrete composite structures and spatial systems. Taking into account the requirements for modern structures, the most promising solutions are steel and concrete composite slabs, cable systems and grid structures.

Next the analyzing the experience of application, the results of experimental and theoretical studies and behavior under a load of these type of structures, it was concluded that it is expedient to improve them to create new effective combinations of structural elements [1]. Finding new ways of combining bearing elements and improving existing structural solutions has formed the second stage of the development of steel and concrete composite cable space frames. At this stage, except direct attempts to invent a new way of combining structural elements and their location in body structure, also the attention was paid to the analysis the disadvantages of the considered structures and the ways of their solution.

The main objective of developing a new design by improving existing ones was to solve the problem that consisted the excessive complexity of nodal connections. The urgency of the solution of this issue determining by the fact that the bearing capacity and reliability of the nodes determine the overall bearing capacity and reliability of the structure as a whole.

For the steel and concrete composite structures, this problem lies in the need to use variety anchors in the cross sections to provide joint steel and concrete parts. This is, in general aggravates and complicates a structure. Sometimes, to the joint operation of steel and concrete elements in combined steel and concrete composite structures, there is a necessity to use steel profiles, in particular, double-T profile, to which are welded anchors.

This is, contributes to weight gain too. In structures of this type, «compatible» concreting can also provide the joint operation between the steel and concrete elements. In the result of «compatible» concreting, the «integrated» systems are created. This way of provide the joint operation between the steel and concrete elements, in particular steel rod and reinforced concrete slab is a promising direction for development of new structures.

For flat grid structures, the issue of a complexity of nodal connections is an extremely acute, since it determines the overall complexity, weight, cost and construction complexity. Based on the results of the research of nodal connections of flat grid structures, it has been established that the most effective solution of the nodal connections is the connections, which have connectors made of the steel plates. However, there is a need to find the optimal configuration, which will allow minimizing the total length of the weld or number of bolts. The drawback of the cable structures is their deformability and the ability to sag due to own weight at a sloping position and a long length, so the promising direction of modification of the cable structures is to find the optimal length of the elements and effective position in a body of a structure. This can be achieved by combining cable elements and rigid elements in a single structure. A useful data for solution of this issue may also be a worldwide experience of designing architectural forms and structures that are functionally similar [2].

The best-known representative of these structures are tensegrity systems. In such systems, realized a perfect usage of the properties of structural elements. The systems consist flexible and rigid rods, respectively flexible rods in stretching and rigid are in compression. Obviously, the idea of tensegrity systems may be useful to designing new building structures. In general, structures that lack these deficiencies through improvement were considered as new structural solutions.

Summing up all the received data of the both previous stages, the concept of the future design was clearly formed. First of all, this is a structure that consists of parts one of which should be manufactured as rods, which will in only axial forces. Depending what efforts will be in rods: compression or tension, the rods may be rigid or flexible. The prototype of the new structure due to the location of the rods in the body structure was a double-layer tubular lattice. However, the structure that was designed was resemble existing grid structures, so appeared to need a modification or an improvement, which would allow asserting about that the new structure

was developed. The first was the idea to create the grid steel and concrete composite structure that are manufactured as a flat double-layer grid structure with a monolithic reinforced concrete slab. After analyzing the possibility of the improvement, it was concluded that such an approach allows reducing steel by replacing steel rods of the top belt on a concrete slab. The effectiveness of this solution is confirmed by the fact that a two-layer grid structure has elements of the top belt that are in compressed, as it is known, the concrete resists well this kind of effort, so it is rational to use exactly concrete in that case. Consequently, the first improvement of the prototype of the new steel and concrete composite cable space frames was use as a top belt a concrete slab instead of the tubular rods.

On the basis of replacing elements, depending on the type of internal efforts, it was decided to modify the bottom belt by replacing the rigid tubular rods by flexible ones, since the elements of the bottom belt are in tension, so it would be rational to apply flexible elements. Consequently, plate-rod system that consists of flexible and rigid elements was developed, which fully complies the concept of the new design. However, this system was not flexible to shaping curve surfaces and had a complicated construction technology, therefore the next step in the development of steel and concrete composite cable space frames was the division of steel and concrete composite space frames into modular elements [3]. Therefore, the new type of structure was designed, it is steel and concrete composite cable space frames. The final stage of creating the structure was the development of joints [4]. Consequently, the structure that was created is a prefabricated double-layer system, which consists of spatial steel and concrete composite modules and flexible elements of a bottom belt. The top belt is made of slabs, which, depending on the reinforcement, can be reinforced concrete, ferrocement or steel and concrete composite [5]. The bottom belt is made in the form of a flexible rod designed to only tensile forces. The specific of steel and concrete composite cable space frames is combine the advantages of steel and concrete composite structures, space grid structures and cable structures. As well as, there is no need to arrange the roof during construction of steel and concrete composite cable space frames because the top belt simultaneously performs two functions: bearing and protection against atmospheric influences internal space of buildings, so there is no need to apply costly roofing materials. The spatial steel and concrete composite modules may have various forms. From the spatial steel and concrete composite modules may construction different systems [6].

The new steel and concrete composite cable space frames are effective for covering hangars, exhibition halls, stadiums, etc [7]. The main idea of the steel and concrete composite cable space frames is to obtain high strength characteristics and technical and economic benefits due to the combination of effective structural solutions, which elements in compression or only in stretching [8]. Also, in the basis of steel and concrete composite cable space frames lies usage the principle of modularity of elements, i.e. the use of repeatedly repeated constructive elements of complete factory-made. The development purpose of the steel and concrete composite cable space frames was to obtain a new competitive structure in the field of coating of buildings and structures,

including various shells and other spatial forms, due to the combination of advantages and getting rid of shortcomings of the nearest analogs. The essence of the steel and concrete composite cable space frames is the new method of combining the structural elements, which results in the combination of bearing and protecting functions, reduction of construction time, rational spatial work and rigidity, the ability to disassemble and re-assemble without destroying elements or nodes of the design. It should also be noted that the steel and concrete composite cable space frame has an easier way providing joint work of the elements than in conventional steel and concrete composite structures; less complex in manufacturing and arrangement of nodes connections than traditional space grid structures; less deformation than cable structures. In addition, the steel and concrete composite cable space frames are architecturally expressive, of low weight, are more resource-efficient [9] than other types of structures with similar bearing capacity and dimensions.

Conclusions. Based on of summarizing data obtained from the analysis of theoretical and experimental research of existing design solutions, their design and construction features, advantages and disadvantages, the concept of new effective bearing systems was proposed in accordance with which a new type of structure was created. It is the steel and concrete composite cable space frames. The structural feature of the steel and concrete composite cable space frame is that it is modular system, which implements the principle of rational use of materials due to the original combination of bearing rods and slab elements and the efficient use of their physical and mechanical properties. It is important that the production of new structures in addition to steel and concrete can be used completely different types of materials. The advantages of the technological character of the steel and concrete composite cable space frames include simple structure, construction technology, and installation of nodes connection; a simple technology of production of units. In addition, the steel and concrete composite cable space frames are architecturally expressive, of low weight, are more resource-efficient than other types of structures with similar bearing capacity and dimensions.

References:

1. Гасий Г.М. Эффективные конструктивные решения для пространственных сталежелезобетонных несущих элементов / Г.М. Гасий, О.С. Заболотский // ҚазБСҚА ХАБАРШЫСЫ. – Алматы: ҚазБСҚА, 2016. – № 3 (61). – С. 94-103.
2. Гасий Г.М. К выбору формы пространственных сталежелезобетонных структурно-вантовых конструкций / Г.М. Гасий // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – Алматы: НИА РК, 2017. – № 2 (64). – С. 152–156.
3. Gasii G.M. Types of steel and concrete composite cable space frames / G.M. Gasii // Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. – 2016. – № 6 (66). – P. 158-165. doi: 10.15802/stp2016/90514.
4. Gasii G.M. Connections systems of the composite cable space frame / G.M. Gasii // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – № 1 (22). – С. 5-10.

5. Storozhenko L.I. Analysis of stress-strain state of the steel-concrete composite ribbed slab as a part of the spatial grid-cable suspended structure / L.I. Storozhenko, G.M. Gasii // Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. – Poltava: PoltNTU, 2016. – № 2 (47). – P. 81-86.
6. Стороженко Л.И. Особенности конструкции и технологи монтажа новых пространственных сталежелезобетонных структурно-вантовых покрытий/ Л.И. Стороженко, Г.М. Гасий, С. А. Гапченко// Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 1 (70). – Т. 4. – С. 67-72. doi: 10.15587/1729-4061.2014.26041.
7. Стороженко Л.И. Особливості будови та базові положення щодо проектування й виробництва просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції// Л.И. Стороженко, Г.М. Гасий// Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2017. – № 2. – С. 29-33.
8. Gasii G. Estimate of technical and economic benefits of a new space composite structure / G. Gasii, O. Nasii, O. Zabolotskyi // MATEC Web of Conferences. – 2017. – № 116. doi: 10.1051/mateconf/201711602014.
9. Gasii G.M. Comparative characteristics of the spatial grid-cable steel-concrete composite slab / G.M. Gasii / Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Теорія і практика будівництва. – 2016. – № 844. – С. 260-265.

УДК 692.1

Хомяков В.А., д.т.н., акад. профессор ФОС КазГАСА

Әбденбай С.Б., магистрант ФОС КазГАСА

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

В статье приведены результаты экспериментального исследования устойчивости многоэтажного здания на сейсмические воздействия. Предложены мероприятия по повышению устойчивости сооружения, а также целесообразность использования пассивных методов сейсмозащиты.

Ключевые слова: сейсмическое воздействие, эксперимент.

Мақалада сейсмикалық әсерге арналған көп қабатты ғимараттың тұрақтылығын эксперименттік зерттеу нәтижелері келтірілген. Құрылымның тұрақтылығын арттыру, сондай-ақ сейсмикалық қорғаныстың пассивті әдістерін қолданудың орындылығы жөнінде шаралар әзірленді.

Түйін сөздер: сейсмикалық әсер, эксперимент.

The article presents the results of an experimental study of the stability of a multi-story building for seismic forces. Measures are proposed to improve the stability of the structure, as well as the feasibility of using passive methods of seismic protection.

Keywords: seismic force, experiment.

В основной части территории Республики Казахстан залегает лессовидный грунт. Его особенность в том, что в нем образуются макропоры, в большом количестве впитывающие влагу. Сильное влияние оказывают и микроземлетрясения, которые дают большие динамические нагрузки на колебания грунта и вызывают его подвижку. В таком виде почвы сцепление между частицами небольшое, образуются вертикальные микротрещины. Строительство на лессовом грунте по всем канонам науки запрещается, однако можно исключить его прочностные свойства. Например, строить с применением свайного фундамента или вообще убирать такой грунт. А вместо него насыпать валунно-галечник, на котором можно вести строительство. Но указанные методы требуют дополнительных затрат, поэтому необходимо рассмотреть другие способы упрочнения грунта, например, усиление с помощью армирующих элементов [6].

Интенсивное строительство в сейсмических районах Республики Казахстан служит источником к существенности модернизации методики анализа зданий на сейсмические воздействия с целью обеспечения необходимой прочности и геометрической неизменяемости конструкций, гарантирующих надежность и безопасность сооружений [2].

Программа эксперимента

Целью эксперимента являлось получение данных по техническим параметрам, определяющим эффективность применения вертикальных армирующих элементов усиления в сейсмических районах, на основе сравнительного анализа устойчивости зданий на плитном фундаменте и на плитном фундаменте с включением в работу вертикальных элементов усиления, на вибродинамические воздействия.

Исходные данные эксперимента

В ходе эксперимента использовалось оборудование: виброплатформа конструкции КазГАСА, контрольно-измерительное оборудование компании ZETLAB «Тензометрическая станция ZET 017-T8», с датчиками акселерометрами модели BC-111, рис. 2, программное обеспечение ZETLAB версии 28.04.2014, ноутбук ACERV15 Nitro – BlackEdition, видеокамера Nikon.

Испытания проводились при двух комбинациях загрузок. В первом загрузке сейсмоплатформа настраивалась на малые колебания, характеристики которых соответствовали силе землетрясений до 8 баллов по шкале МСК – 1964. Во втором загрузке увеличивалась частота колебаний, и сила сейсмического воздействия увеличивалась до 9 баллов и более. Время, фиксируемое для анализа, составляло 10 сек. В ходе испытаний проводилась регистрация параметров виброускорения, виброскорости и виброперемещения моделей. Регистрация велась с использованием акселерометров ZetLAB BC111.

Конструктивно стенд выполнен в виде лотка с внутренними размерами: длина – 1200 мм; ширина – 400 мм; высота – 1000 мм. Стенд представляет собой плоский лоток с прозрачной передней стенкой, выполненными из стекла толщиной 6 мм.



Рис. 1. Общий вид лабораторного стенда

В качестве основания принят песок со специальными добавками, которая будет моделировать суглинок. Данный метод использован для соблюдения требований теории подобия научных экспериментов.

Исходя из результатов условного расчета, в качестве материала для макета был выбран теплоблок с плотностью 600-700 кг/м³. Макет состоит из следующих частей:

Фундамент выполнен в виде монолитной плиты с учетом арматурной сетки. Фундаментная плита выступает из периметра основной части здания на 3 см и имеет следующие размеры:

$$25\text{см} \times 18\text{см} \times 4\text{см}(h)$$

Вес фундаментной плиты вычислен следующим образом:

$$V_{\phi} = 0.25 * 0.18 * 0.04 = 0.0018 \text{ м}^3$$

$$m_{\phi} = \rho * V_{\phi} = 2500 \text{ кг/м}^3 * 0.0018 = 4.5\text{кг}$$

Вес натурной фундаментной плиты размерами 18x25x4м составляет около 4500т. Соблюдается масштаб в массе как 1:1000000.



Рис. 2. Конструкция фундамента

Основная часть здания (надземная) выполнена из цельного теплоблока, размерами 22x15x34(н)см.

Вес основной части здания вычислен следующим образом:

$$V_3 = 0,22 * 0,15 * 0,34 = 0,01122 \text{ м}^3$$

$$m_\phi = \rho * V_\phi = 2500 \text{ кг/м}^3 * 0,01122 \approx 8 \text{ кг}$$



Рис. 3. Экспериментальные макеты

В эксперименте будут также участвовать вертикальные армирующие элементы усиления, выполненные из реек, размерами 10x10x150(н)мм. Схема расположения макетов указана на рисунке 4.

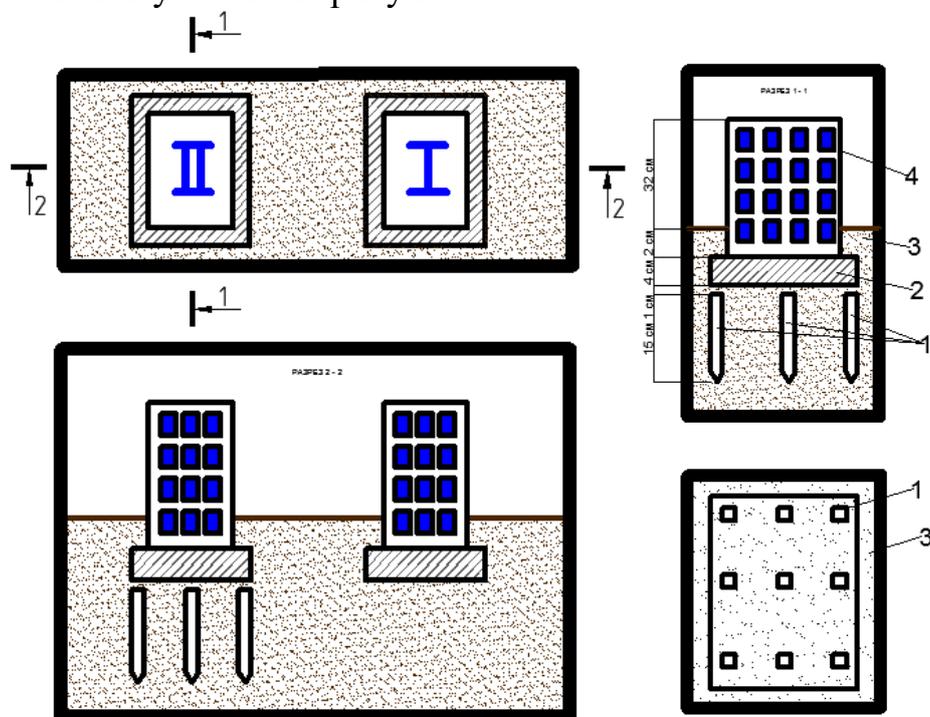


Рис. 4. Схема расположения макетов на виброплатформе:

1 – вертикальные армирующие элементы усиления; 2 – плитный фундамент здания; 3 – грунтовой массив основания; 4 – физическая модель здания.

Основная часть экспериментального исследования

На виброплатформу установлен лоток, куда расположены макеты с учетом грунтового массива основания, которые одновременно будут подвергаться динамическим воздействиям. Динамические воздействия будут заданы в двух стадиях: 1-стадия – вибродинамические воздействия с малой частотой, интенсивностью до 8 баллов. 2-стадия характеризует воздействия увеличенной частотности, интенсивностью около 9 баллов. Макет под номером I расположен на плитном фундаменте, под макетом номер II установлены вертикальные армирующие элементы усиления.

Результаты исследовательского эксперимента

В ходе эксперимента в первой стадии, когда сейсмоплатформа создавала колебания малых частот, было установлено, что обе модели устойчивы, хотя деформации осадки и крена имеются, рис. 5. После увеличения сейсмической нагрузки (вторая стадия) устойчивость здания на естественном основании превышена, и оно падает, рис. 6. Модель здания на основании, усиленном армирующими элементами, не опрокинулась и сохраняет устойчивое положение.



Рис. 5. Состояние моделей зданий после приложения вибродинамической нагрузки по первой стадии



Рис. 6. Состояние моделей зданий после приложения вибродинамической нагрузки по второй стадии

Вывод

1. В основной части территории Республики Казахстана строительство осложняется присутствием лессовых и макропористых грунтов. Особенностью строения лессов является высокая пористость, повышенная фильтрация в вертикальном направлении [3]. Такие грунты теряют прочность при увлажнении.

2. При строительстве на просадочных грунтах применение традиционных видов свайных фундаментов не всегда экономически выгодно из-за большой мощности просадочных слоев. Упрочнение таких грунтов эффективно с применением вертикальных армирующих элементов [6]. Для устройства последних рекомендуется использование раскатанных скважин, заполненных бетоном класса В7,5.

4. Экспериментальными испытаниями моделей зданий показана эффективность работы упрочненного основания. Грунт основания моделировался специально подобранной смесью, а вертикальные армирующие элементы в виде отдельных стержней. Выявлено, что при действии интенсивного сейсмического воздействия, здание, имеющее упрочненное основание сохраняет высокую устойчивость и прочность. В то же время здание на не упрочненном основании теряет устойчивость и опрокидывается с выпором грунта.

Литература:

1. Айзенберг Я.М. Сейсмоизоляция высоких зданий// *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. – 2007. – №4. – С. 41-43.
2. СП 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах Республики Казахстан».
3. Медведев С.В., Карапетян Б.К., Быховский В.А. *Сейсмические воздействия на здания и сооружения. Руководство по проектированию сейсмостойких зданий и сооружений*. – Т.1. – М.: Стройиздат, 1970.
4. Курзанова А.М., Черепинский Ю.Д. // *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. – № 1, 2008.
5. Бесимбаев Е.Т., Базаров Р.Б., Сауранбаев Д.С. *Активная защита зданий и сооружений от сейсмических воздействий*// «Вестник КазГАСА». – 2016.
6. Тер-Мартirosян А.З. (2017). *Преобразование слабых водонасыщенных грунтов сваями-дренами и их использование в качестве основания сооружений*. 4-я пользовательская конференция MIDAS. – М., 2017.
7. Арутюнян А.Р. *Современные методы сейсмоизоляции зданий и сооружений*. ГОУ. – СПб.: СПбГПУ, 2010.

УДК 697.97-5

Джунусов Т.Г., канд. техн. наук, ассоц. профессор КазГАСА

Юсупов Ж., магистрант гр. МСтр-17(1)-1

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

Рассматривается проблема обеспечения комфортных условий микроклимата в помещениях жилых, административных и производственных зданий. Показана роль системы вентиляции в поддержании допустимых параметров микроклимата помещений. Выявлена проблема высокого потребления энергии системами вентиляции, одной из причин которого является полное отсутствие или недостаточность их автоматизации. Показано, что внедрение средств интеллектуального управления вентиляцией позволяет не только улучшить показатели комфорта, но и повысить энергоэффективность зданий.

Ключевые слова: система вентиляции, интеллектуальное управление, алгоритм управления, сбор данных, база данных.

Тұрғын үй, әкімшілік және өндірістік ғимараттардың үй-жайларында жайлы микроклимат жағдайын қамтамасыз ету мәселесі қарастырылуда. Үй-жайлардың микроклиматының рұқсат етілген параметрлерін сақтау кезінде желдету жүйесінің рөлі көрсетілген. Желдету жүйелері арқылы энергияны жоғары тұтыну мәселесі анықталды, оның себептерінің бірі автоматтандырудың толық болмауы немесе жеткіліксіздігі болып табылады. Зияткерлік желдеткіштің енгізілуін жайлылық көрсеткішін жақсартып қана қоймай, ғимараттардың энергияны үнемдеуін де жақсартады.

Түйін сөздер: желдету жүйесі, интеллектуалды басқару, басқару алгоритмі, деректерді жинау, дерекқор.

The problem of providing comfortable microclimate conditions in the premises of residential, administrative and industrial buildings is considered. The role of the ventilation system in maintaining the permissible parameters of the microclimate of the premises is shown. The problem of high energy consumption by ventilation systems is revealed, one of the reasons of which is the complete absence or insufficiency of their automation. It is shown that the introduction of intelligent ventilation controls not only improves the comfort indicators, but also improves the energy efficiency of buildings.

Keywords: ventilation system, intelligent control, control algorithm, data collection, database.

подавляющая часть населения городов проводит до 90% времени в помещениях зданий различного назначения. В рабочее время места пребывания людей – это офисы, производственные помещения, учебные аудитории и другие.

Во внерабочее время – это жилые дома, спортивные объекты, сооружения культурно-массового назначения, клубы и т. п.

В помещениях очень важно создать условия для эффективной работы и отдыха, например, температурно-влажностный режим учебных аудиторий должен способствовать эффективному проведению образовательного процесса, а в жилом доме люди должны иметь возможность расслабиться, приятно проводить время и чувствовать себя комфортно [1].

Для создания комфортного микроклимата в помещении используются специальные системы: отопления, приточно-вытяжной вентиляции, кондиционирования воздуха. В то же время следует заметить, что потребление энергии системами вентиляции может достигать 40% от общей величины потребленной зданием энергии [2, 3].

Причем столь высокие значения затрат энергии при работе систем вентиляции не всегда вызваны технологической необходимостью обеспечения воздушного комфорта, а зачастую связаны с недостаточной или неграмотной автоматизацией данных систем. Вследствие этого эффективное управление и автоматизация систем вентиляции имеет большое значение в системе энергетического менеджмента здания.

Из всего изложенного можно сделать вывод о необходимости модернизации существующих способов управления системой вентиляции. Для решения этой задачи на кафедре теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики Оренбургского государственного университета смонтирован лабораторный стенд (рис. 1).

Он состоит из оборудования для тепловой обработки воздуха, вентиляционной сети, системы управления на базе свободно программируемого логического контроллера («Овен»). Управление данной системой осуществляется через программную оболочку CodeSys.



Рис. 1. Лабораторный стенд

Схема компоновки лабораторного стенда представлена на рисунке 2.

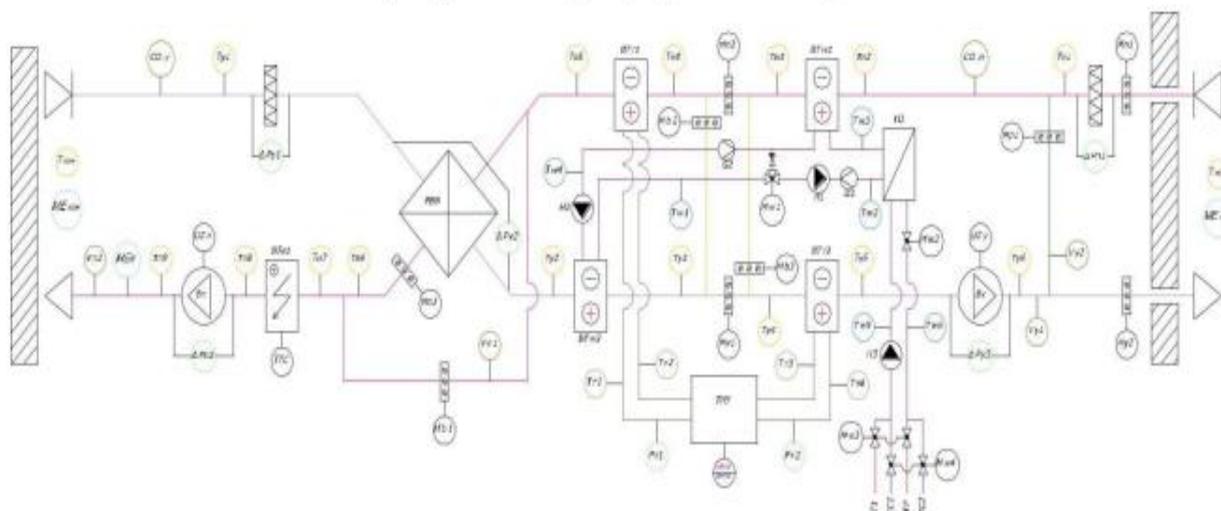


Рис. 2. Схема компоновки лабораторного стенда

Схема включает в себя:

- систему приточных и вытяжных воздуховодов, воздушных клапанов, байпасов и фильтров;
- приточный и вытяжной вентиляторы;
- рециркуляционный воздуховод с воздушным клапаном;
- электрический воздушонагреватель;
- пластинчатый воздушный рекуператор;
- рекуператор с промежуточным теплоносителем;
- тепловой насос;
- компрессорно-конденсаторный блок (ККБ);
- КИПиА.

Основные управляемые параметры вентиляционного стенда:

- потребляемая электрическая мощность;
- теплопроизводительность;
- расход воздуха;
- давление и уровень шума вентиляторов;
- эффективность утилизации теплоты.

Данный лабораторный стенд управляется от ЭВМ и эффективно используется не только в учебном процессе, но и в научно-исследовательской работе студентов бакалавриата и магистратуры. Сегодня перед коллективом кафедры стоит задача повышения степени автоматизации и качества управления данным стендом для возможности подключения нового вентиляционного оборудования и его последующей интеграции в единую систему управления микроклиматом учебной лаборатории. Решение данной задачи заключается в формировании и внедрении интеллектуальной системы управления, которая обеспечит полный и непрерывный контроль параметров микроклимата помещения, что позволит также снизить потребление энергии на эксплуатацию системы вентиляции [4-8].

Для создания интеллектуального управления лабораторного стенда необходимо разработать математическую модель характеристик и алгоритм принятий решений по управлению системой вентиляции.

Рассматривая различные системы по обеспечению оптимальных параметров микроклимата помещений, необходимо отметить большое разнообразие вариантов как по способам мониторинга этого обеспечения, так и по степени их автоматизации [1, 2, 4-8]. Представляется весьма перспективной задача дальнейшего изучения и оценки энергетической эффективности рассмотренной выше схемы лабораторного стенда и других опубликованных схем подобного назначения.

Заключение

1. Для дальнейшего совершенствования работы рассмотренной схемы лабораторного стенда по автоматическому обеспечению параметров микроклимата помещений необходимо разработать математическую модель характеристик и алгоритм принятий решений по управлению системой вентиляции.

2. В создании и мониторинге микроклимата помещений наиболее важным критерием оценки предлагаемых систем и схем работы должна являться их конечная энергетическая эффективность.

Литература:

1. *Тесля Е.А. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире. – СПб., 2008. – 224 с.*
2. *Нгуен Суан Мань. Алгоритм управления системой отопления, вентиляции и кондиционирования в интеллектуальном здании// Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 3 (ч. 2). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3178 (дата обращения: 16.03.2016).*
3. *Keel T.M. Life Cycle Costing for Intelligent Buildings, CABA Intelligent and Integrated Building Council Task Forces, CABA, Ottawa, 2013.*
4. *Масляницын А.П., Фадеев А.С., Алешин А.Н. Система мониторинга энергопотребления зданий// Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сб.ст. / под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, А.К. Стрелкова. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 446-450.*
5. *Галицков С.Я., Чулков А.А., Голиков В.А., Назаров М.А. Экспериментальный стенд для исследования динамики теплоотдачи отопительной установки в помещении// Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сб.ст./ под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, А.К. Стрелкова. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 466-471.*
6. *Назаров М.А., Смирнов А.С., Усик О.О. Исследование динамики системы программного управления отоплением административного здания// Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сб. ст./ под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, А.К. Стрелкова. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 482-485.*
7. *Второва Л.И., Новопашина Н.А., Галицков С.Я. Дымоудаление от настенных газовых котлов-колонок// Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сб. ст./ под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, А.К. Стрелкова. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 355-357.*
8. *Галицков С.Я. Структурное моделирование динамики отапливаемого помещения// Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сб. ст. / под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, А.К. Стрелкова. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 472-477.*

УДК 528

Кенесбаева А., магистр, ассист. проф. ФСТИМ КазГАСА, г. Алматы**Земцова А.В.**, к.т.н., ассоц. проф. КазНУТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы

ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматривается возможность использования ГИС технологий при моделировании геодинамических процессов на территории месторождения полезных ископаемых.

Ключевые слова: ГИС технологии, геодинамический мониторинг, моделирование геодинамических процессов, смещения Земной поверхности, Дистанционное зондирование Земли.

Мақалада пайдалы қазбалар кенорындары төрегіндегі геодинамикалық үдерістерді модельдеу кезінде ГАЖ технологияларын пайдалану мүмкіндігі қарастырылады.

Түйін сөздер: ГАЖ технологиялары, геодинамикалық мониторинг, геодинамикалық үдерістерді модельдеу, Жер бетінің ығысуы, Жерді қашықтықтан Зондтау.

The article considers the possibility of using GIS technologies in modeling of geodynamic processes on the territory of a mineral deposit

Keywords. GIS technologies, geodynamical monitoring, modeling of geodynamic processes, Earth surface displacements, Remote sensing.

При изучении геодинамических явлений традиционно применяется комплексный подход, подразумевающий совместный анализ результатов геологических, геофизических, геодезических и др. наблюдений. При этом постоянно совершенствуются методики наблюдений, развиваются подходы к совместной обработке данных, а также к их интерпретации с физической и математической точки зрения. К примеру, в последние годы для оценки смещений и деформаций земной поверхности все более широко используются данные ДЗЗ в комплексе с наземными геодинамическими наблюдениями.

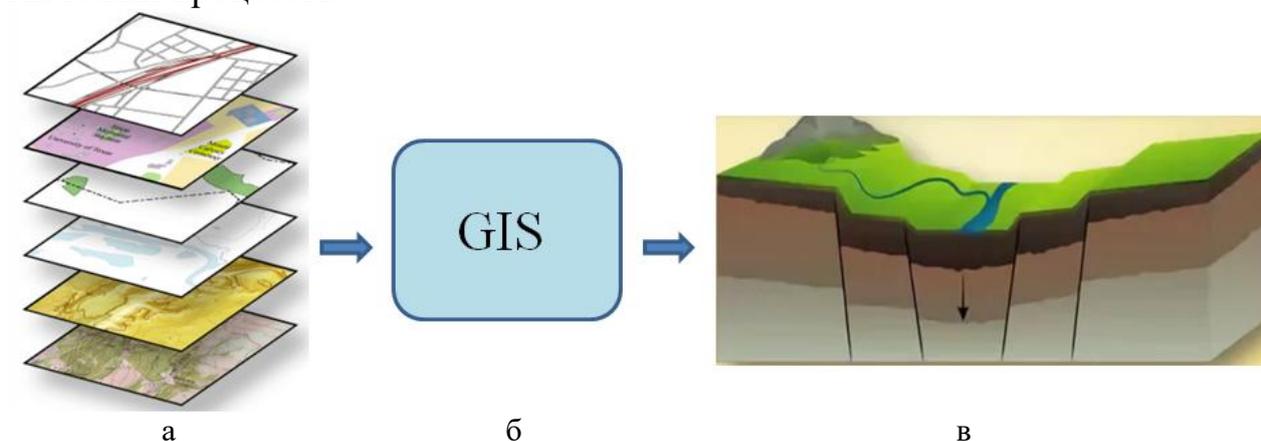
Для объективной оценки динамической ситуации территории месторождения полезных ископаемых целесообразно рассмотрение земной поверхности как сложной, но целостной системы, имеющей собственную тенденцию развития, которая может быть установлена и предсказана. Однако необходимо иметь в виду, что влияние внутренних и внешних факторов, вызывающих динамику земной поверхности, также имеют непостоянный характер. Отсюда вытекает, что параметры уже разработанной прогнозной модели должны уточняться время от времени, в зависимости от изменения тектонического режима, условия разработки месторождений или других факторов [1].

Особенно в районах разработки месторождений полезных ископаемых, где проводятся многолетние интенсивные разработки, вызывающие движения и деформации земной поверхности, применение таких моделирующих систем будет весьма актуальным.

В данном подходе хочется отметить несколько конструктивных моментов:

- использование ГИС-технологий для интеграции разнородных данных об объекте и оценки сложившейся геодинамической ситуации;
- совместное использование данных ДЗЗ и комплекса наземных наблюдений;
- создание прогнозной геодинамической модели территории, интегрированной в ГИС;
- адаптация моделирующей геоинформационной системы (МГИС) для удобства пользователя;
- возможность периодического уточнения параметров МГИС, в зависимости от изменения данных комплексного мониторинга, включая данные ДЗЗ и промышленные показатели (рис. 1).

Пользователями или потребителями МГИС могут быть компании недропользователи участвующие в разработке месторождений полезных ископаемых, а также организации и научные институты, занимающиеся изучением геодинамических процессов.



а) данные комплексного мониторинга, б) анализ в ПО ArcGIS, в) геодинамическая модель
Рис. 1. Схема создания МГИС (gainsschwab.ml)

Надо отметить, что данный подход к геодинамическому моделированию является объективным и целесообразным, хотя и требующим серьезного труда при реализации. Идея очень интересна и с научной точки зрения, подразумевая сведение и изучение в одном ключе разнохарактерных данных об объекте, и отражение воздействия каждого из факторов в одной прогнозной модели.

В научной литературе были публикации с идеями, близкими к данному подходу. К примеру, в статье Закарин Э.А. подробно описана методика геоинформационного моделирования по данным ДЗЗ: «Общая модель территории и связанное с ней единое информационное обеспечение (базы картографических и атрибутивных данных, статистика, сервис обработки координатно привязанными данными и др.) значительно сокращают дистанцию между научными исследованиями и решением практических задач. В связи с этим весьма актуальной представляется разработка единых моделирующих комплексов, где предусмотрены рабочие места как для разработчиков моделей, так и для пользователей результатами моделирования. Именно такие комплексы по мере их развития составят основу систем геоинформационного моделирования и комплексного анализа территориальных процессов» [2].

Все более успешно применяются ГИС технологии для создания региональных и транснациональных геологических информационных систем. К примеру, в работе [3], авторы сообщают о применении ГИС технологии для создания геоинформационной системы «Минеральные ресурсы, металлогенезис и тектоника Северо-Восточной Азии». В системе представлена картографическая и атрибутивная информации о геологических объектах Восточной и Южной Сибири, южной части Дальнего Востока России, Монголии, Северо-Восточного Китая, Кореи и Японии. При создании подобных ГИС пространственные объекты рассматриваются в виде сложной, целостной системы, все элементы которой связаны и взаимодействуют между собой определенным образом. При этом предпринимается попытка придать информационной модели все свойства и характер развития существующего оригинала. В дальнейшем изучение объекта выполняется на примере созданной геоинформационной модели.

Некоторые ученые утверждают, что в качестве картографического сопровождения геодинамических исследований необходимо использовать ГИС технологии. По их мнению, обычные картографические изображения, могут только визуализировать результаты наблюдений, но не могут служить инструментом исследования. Однако применение ГИС технологий «позволит проводить геодинамический мониторинг, обновлять базы данных, систематизировать и визуализировать полученные результаты в виде различных тематических карт, выявлять взаимодействие различных явлений в геодинамике, геодезии, сейсмологии и других областях наук, связанных с тектоникой литосферных плит» [4].

Идея применения ГИС технологий в целях геодинамического мониторинга весьма актуальна, но при ее реализации необходимо предварительно обосновать структуру ГИС, моделирующую геодинамические процессы, которая в результате обновления данных об объекте будет уточнять параметры модели и прогнозные оценки. Данная структура должна содержать коллекцию тематических карт, отражающих различные геодинамические параметры объекта, и алгоритм создания геодинамической прогнозной модели в зависимости от результатов периодического мониторинга, выполненного различными способами.

Рассмотренная МГИС может быть применена не только для моделирования геодинамических процессов локальных участков, но и целых регионов, где расположено большое количество разрабатываемых месторождений полезных ископаемых как в Казахстане, так и в других регионах Земного шара.

Литература:

1. Кенесбаева А., Орынбасарова Э.О. О методах геодинамического мониторинга месторождений углеводородов// Вестник КазГАСА. – 2013. – № 1. – С. 173-178.
2. Закарин Э.А. Геоинформационное моделирование территориальных процессов с использованием данных дистанционного зондирования// Вычислительные технологии. – Том 11. – Часть 3. – Спец. выпуск. – 2006. – 13 с.
3. Наумова В. В., Миллер Р. М. и др. Особенности создания транснациональных ГИС (на примере создания ГИС «Минеральные ресурсы, металлогенезис и тектоника Северо-Восточной Азии»)// Мат. междунар. конф. «Итоги электронного геофизического года». – Переславль-Залесский, Россия. – 2009. – С. 70-71.
4. Суздалев А.С., Артемьева Н.П. Воздействие геодинамических процессов на формирование фигуры земли// Сб. ст. по мат. Межд. науч. конгр. «Интерэкспо Гео-Сибирь». – 2013. – 6 с.

УДК 697.353

Макашев Е.Б., ассоц. проф. КазГАСА

Алдабергенова Г.Б., ассист. проф. КазГАСА

Марденов А.У., техн. директор ТОО «САМП Казахстан»

НАПОЛЬНОЕ ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ОБОГРЕВА ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ

Системы напольного водяного отопления находят всё более широкое применение в индивидуальном строительстве, а также в строительстве общего назначения (административные, гражданские здания и сооружения).

Система напольного отопления характеризуется относительно низкой стоимостью, надежностью, простым и быстрым монтажом. По сравнению с радиаторным и воздушным отоплением сбережение теплоты достигает от 15% до 25%, а в помещениях высотой более 3,5 м – до 50%.

Ключевые слова: *теплый пол, напольное отопление, системы, теплопотери, теплоотдача, теплоноситель, теплообмен, тепловая энергия.*

Еденді сумен жылыту жүйелері жеке құрылыста, сондай-ақ жалпы құрылыста (әкімшілік және қоғамдық ғимараттар мен құрылыстар) жиі пайдалануда.

Еден жылыту жүйесі салыстырмалы түрде төмен шығындармен, сенімділікпен, қарапайым және жылдам монтаждаумен сипатталады. Радиаторлы және ауа жылыту жүйелерімен салыстырғанда, жылуды үнемдеу 15% -дан 25% -ға дейін, ал 3,5 м-нан жоғары бөлмелерде - 50% -ға дейін болып табылады.

Түйін сөздер: *жылы еден, еденді жылыту, жүйелер, жылу жоғалту, жылу беру, жылу тасымалдағыш, жылу алмасу, жылу энергиясы.*

The systems of water warm floor are increasingly used in individual construction, as well as in general construction (administrative, civil buildings and structures).

The warm floor system is characterized by relatively low cost, reliability, simple and quick installation. Compared with a radiator heating system or air heating, the heat economy range from 15% to 25%, and in rooms above 3,5m - up to 50%.

Keywords: *underfloor heating, floor heating, systems, heat loss, heat transfer, heat carrier, heat exchange, thermal energy.*

Система напольного отопления, которую в быту часто называют теплым полом, широко начали применять в строительстве многоквартирных жилых домов, так называемый индивидуальный жилой дом или коттедж, система теплого пола не является современным изобретением, схожую по принципу систему обогрева применяли еще в эпоху Древнего Рима.

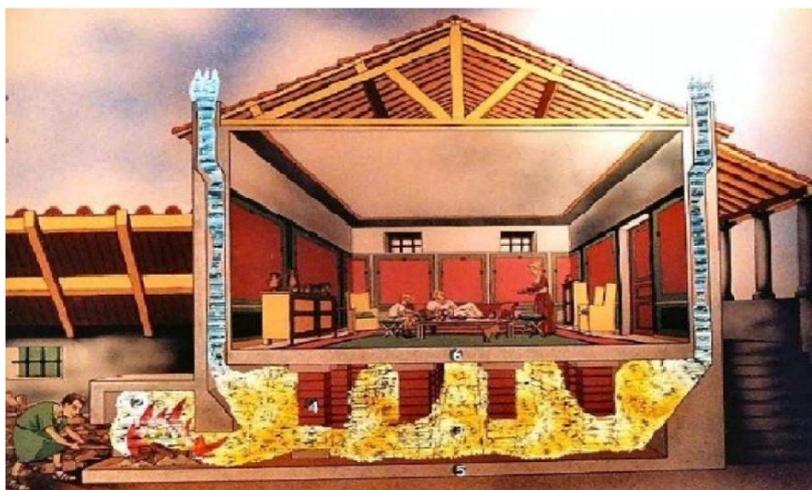


Рис. 1. Отопительная система средневековья

Непосредственно подобным способом, носившим наименование «гипокауст», нагревались римские социальные парильки, жилые дома. Разогретый в печи до нужной температуры воздух по особым каналам поступал в пространство под полом, прогревая при этом его поверхность. Необходимо отметить, что еще в древности отопление при помощи теплых полов было вполне обычным делом.

Тем не менее, широкое распространение система напольного отопления приобрела только в получила исключительно в середине XX века благодаря разработке методик по усовершенствованию систем контроля и автоматизации тепловых процессов, а также внедрению эффективных источников тепла, использующих возобновляемые энергоресурсы, и прогрессивных трубопроводов из полимерных материалов.

К концу 1950-х годов в Скандинавских странах начался активный процесс замены традиционных систем отопления (в первую очередь радиаторных) на более перспективные системы напольного обогрева.

В наши дни напольное отопление, использующие воду в качестве теплоносителя, получили широкое распространение, к примеру, в Европейских странах. Около 80% новых домов, возводимых в странах Европы, оборудуются именно такой системой отопления, являющейся основным источником системы отопления помещений. Распространенное у нас мнение о том, что напольное отопление может служить лишь способом повышения комфорта, является неверным. Современные теплые полы представляют собой полноценную систему отопления, которая с успехом может заменить привычный обогрев помещений при помощи радиаторов.

Все известные на сегодняшний день виды напольного отопления могут быть условно разделены на три подвида:

- электрическое;
- воздушное (в настоящее время используется крайне редко);
- водяное.

Последнее является наиболее актуальным и часто встречающимся под названием «напольное водяное отопление» или «теплый пол». Если взять в сравнении с электрическим теплым полом, то водяная система обладает целым рядом преимуществ. Вода как теплоноситель отличается дешевизной, являясь при этом низкотемпературной системой центрального отопления с температурой теплоносителя $40-50^{\circ}\text{C}$, что позволяет использовать также и низкотемпературные источники тепла (солнечные коллектора, тепловые насосы). Особенностью системы является ее саморегулирование, из-за низкой температуры теплоносителя и поверхности пола. Что проявляется большой переменной теплоотдачи поверхности пола, при колебаниях температуры воздуха в помещении. Система бесшумна в работе, не занимает полезной площади, имеет длительный срок службы (при условии применения качественных материалов гарантирующих ее надежность). Особенностью системы является в том случае, если основной теплообмен совершается за счет теплового излучения, система дает обеспечение при небольших дополнительных затратах, более комфортные условия за счет перераспределения температуры воздуха по высоте помещения [1].

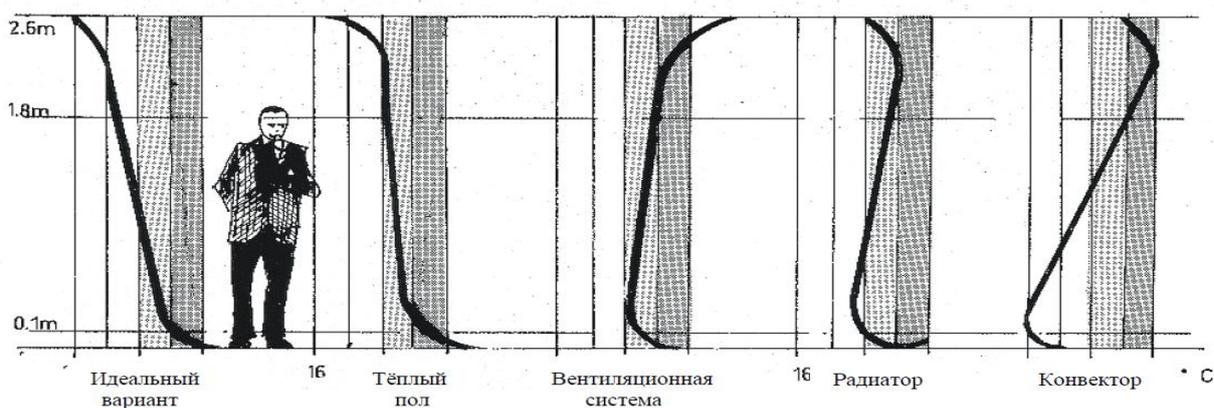


Рис. 2. Сравнение различных систем обогрева помещения

Помимо этого, водяные теплые полы не акцентируют практически никаких вредоносных элементов, не считаются основой электромагнитного излучения и могут без проблем сочетаться с обычными системами радиаторного отопления. Такая особенность существенно упрощает создание полностью автоматизированных отопительных систем для самых различных объектов.

Тепловая энергия от теплоносителя переходит напрямую напольному покрытию, от которого тепло излучается вверх и прогревает весь площадь помещения. Благодаря большой площади поверхности, излучающей тепло, тепловые потоки распределяются равномерно не только в вертикальной, но и в горизонтальной плоскости, что недостижимо при работе традиционных систем отопления. Напольное водяное отопление равномерно прогревает все помещение, полностью, за исключением образование зон недогрева либо перегрева, которые свойственны отопительным системам, использующим конвекторы или радиаторы.

Система напольного отопления подразделяется на два основных вида:

1. Система комфортного отопления (комбинированная система);
2. Система напольного отопления.

В первом варианте часть потерь теплоты в здании воздаст радиаторная либо конвекторная система отопления, обеспечивая при необходимости быстрый прогрев здания, а теплый пол обеспечивает необходимый уровень комфорта.

Во втором варианте система напольного отопления полностью обеспечивает здание необходимым количеством тепла.

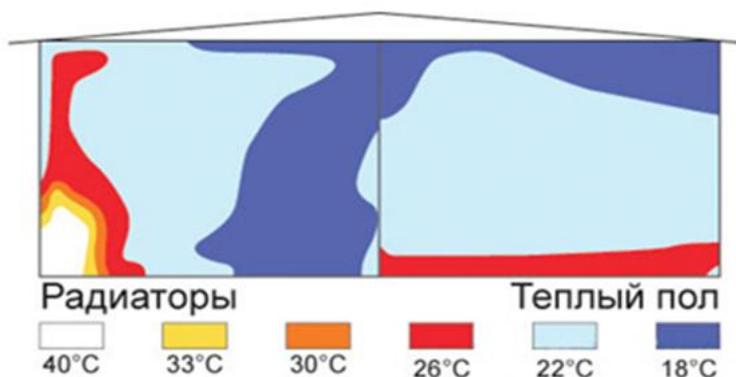


Рис. 3. Схема распределения тепла по помещению радиаторного и напольного отопления. Вид тепловизора.

Экономически рационально применять систему напольного отопления в помещениях с утратами тепла до 65 Вт/м^2 , но не более 85 Вт/м^2 . Поэтому целесообразно предварительно проанализировать вопрос ограничения потери теплоты помещений с использованием теплоизоляционных материалов согласно условиям СН РК 2.04-21-2004 «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий». На начальном этапе проектирования, на стадии разработки архитектурно-строительных чертежей, данный нормативный документ рекомендует разработать энергетический паспорт проекта, для выявления соответствия требованиям по классу энергоэффективности здания и определения коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций [2].

Низкий коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций является основой в расчетной части выявления тепловых потерь помещений здания. На начальном этапе проектирования системы отопления индивидуальных жилых домов, СП РК 4.02-16-2005г. «Проектирование и строительство инженерных систем многоквартирных жилых домов», пункт 7.1.5 дается рекомендация: «В многоквартирных домах рекомендуется в дополнение к отопительным приборам, располагаемым, как правило, под оконными проемами, устраивать напольное отопление», под отопительным прибором подразумевается радиаторное или конвекторное, если обратить внимание на данный пункт, то комфортное отопление рассматривается в большей степени, нежели система напольного отопления с исключением комбинирования. Основным критерием для проектирования системы является допустимая температура поверхности пола.

Более известный метод монтажа водяных теплых полов – это устройство напольного отопления на бетонную систему (либо как ее еще называют: «мокрый способ»). В данном случае разложенные на утепленном основании трубопроводы заливаются слоем бетонного раствора, то, что дает возможность ис-

ключить использования тот или каких-либо дополнительных распределителей тепла. Конструкция пола является весьма значительной в процессе передачи тепловой энергии обогреваемого здания. От правильного подбора декоративного покрытия во многом зависит результативность работы системы напольного водяного отопления и ее расчетные свойства. При расчете системы для определения шага и схемы укладки трубопроводов следует в первоначальном периоде установить типы и толщины покрытия проектируемого пола. Часто в качестве чистового покрытия теплых полов применяют керамогранит, керамическую плитку, паркет, паркетную доску, ламинат и линолеум. По своим характеристикам более оптимальным считается напольное покрытие из керамической плитки (керамогранита), так как оно отличается высокой теплопроводностью. Кроме того, отлично подходит для использования в системах водяных теплых полов ламинат, особенно при применении деревянных либо полистирольных систем облегченного типа.

Полы из массива дерева, паркетную доску либо штучный паркет разрешается использовать при устройстве теплых полов только в том случае, если производитель материала подтверждает его полезность для этих целей специальным сертификатом. Несмотря на высокие эстетические качества и высокую экологическую чистоту древесины, не все ее сорта хорошо переносят продолжительное тепловое воздействие. При применении напольных покрытий из натурального дерева температура поверхности пола (под чистовым покрытием) не должна превышать 26°C .

В напольном отоплении есть два варианта прокладки или раскладки трубопроводов по отапливаемой площади:

- двойная проводка «улиткой»;
- ряд контуров (меандрический или «змейкой»).

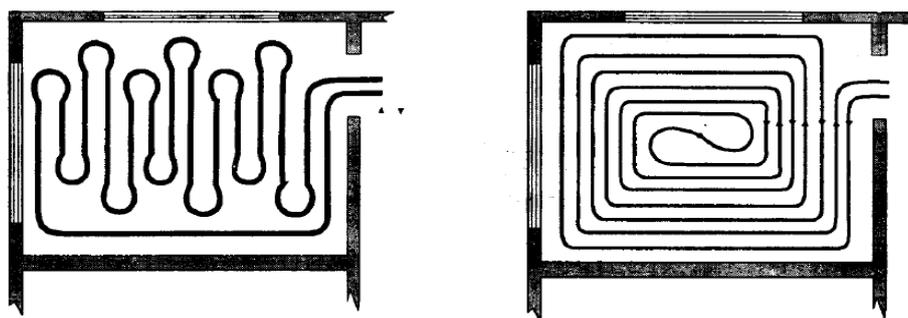


Рис. 4. Способы прокладки трубопроводов системы напольного отопления

Метод укладки «змейкой» привлекает простотой в проектировании и монтаже, но одним из главных недостатков этой прокладки считаются перепады температур на различных участках пола в кругах проектировщиков и монтажников, так называемая «температурная полосатость», вызванная непостоянным прогревом всей поверхности пола в помещении. Это совершается из-за того, что температура теплоносителя в начале и конце контура существенно отличается, и соответственно появляется неравномерность обогрева поверхности пола [3].

Непостоянный нагрев приводит к уменьшению комфорта в помещении, а при больших потерях теплоты поверхность пола может нагреваться выше допустимых значений. При проектировании отопительных систем с применением теплых полов в случае укладки трубопроводов «змейкой» максимальный перепад температуры между входом и выходом отопительного контура принудительно ограничивают не более чем 5°C , за счет чего снижается эффект «температурной полосатости», однако при этом уменьшается предельная тепловая мощность системы. Меандрическая прокладка нередко используется вблизи внешних стен или витражей, в зоне наибольших потерь тепла, создается своего рода приграничная зона с повышенной температурой.

Способ укладки трубопроводов двойной проводки более применительно в системах напольного отопления, данный вариант сложнее в расчете и проектировании, однако положительной стороной является более равномерное распределение тепла по поверхности пола, перепад температур между подающим и обратным трубопроводами контура может составлять 10°C , благодаря чему с нагреваемой поверхности пола снимается гораздо большая тепловая мощность.

Расстояния прокладки между трубопроводами выбирается в пределах $b=0,1 \div 0,3$ метра. Большее расстояние может применяться только в обоснованных случаях, т.к. при этом при касании будут ощущаться участки холодного и теплого пола. Расстояние прокладки менее $0,1$ м экономически нецелесообразно и применяется в основном только в приграничных зонах.

Общая длина трубы в кольце достигает значительной длины (от 5- до 12 погонных метров на 1 м^2 площади, при шаге укладки трубы от 10 до 30 см) – отсюда большое гидравлическое сопротивление потоку теплоносителя. Для уменьшения гидравлического сопротивления используется труба диаметром 16 мм. Максимальная длина трубы в одном кольце не должна превышать 100 метров, нежелательно, но допускается в виде исключения увеличение длины трубы до 130 метров (требуется значительно более мощный насос). Греющий контур необходимо выполнять из цельного куска трубы. Заливка в бетон соединительных фитингов недопустима. При длине трубы до 50 метров допускается применение трубы диаметром 16 мм. При расчете максимальной длины кольца греющего контура учитывают, что сопротивление потока не должно превышать $20 \div 25$ кПа. При этом минимальная скорость потока теплоносителя в кольце должна быть не менее $0,15 \div 0,20$ м/с ($1,4 \div 1,8$ л/мин). При этой скорости воздушные пузырьки будут выдавливаться из трубы, что исключает возможность образования воздушных пробок [4].

В качестве трубопроводов для современных теплых полов применяются надежные и долговечные трубы из меди, металлопластика, полиэтилена и полипропилена. Широко применяются также трубопроводы из сшитого полиэтилена, которые являются наиболее оптимальными по соотношению цены и основных эксплуатационных свойств.

Система напольного отопления является низкотемпературной системой отопления, рекомендуемая температура теплоносителя 45°C подающая магистраль и 35°C обратная магистраль, практический опыт показывает, что в холод-

ный период года изменение температурного режима до 55°C вполне рационально, так как и снижение температуры теплоносителя до 35°C в переходный периоды.

Регулировка и поддержание необходимой температуры воды, которая поступает в систему от основного источника теплоснабжения, производится при помощи смесительного узла. В его состав входит циркуляционный насос, а также регулирующий клапан (двух- или трехходовой). Клапан обеспечивает постоянную температуру подаваемого в контуры теплоносителя, подмешивая в подающую магистраль из обратной необходимое количество охлажденной воды, а насос поддерживает циркуляцию жидкости в нагревательных контурах. Регулирующие клапаны могут быть термостатическими либо с электронным управлением.



Рис. 5. Смесительный узел системы отопления



Рис. 6. Шкаф управления системой напольного отопления

Еще один важный элемент системы водяного теплого пола – распределительные коллекторы, предназначенные для распределения потоков теплоносителя в отопительные контуры. Коллекторы оснащают микрометрическим (встраивается в обратный коллектор) и расходомерами (встраивается в подающий коллектор).

При помощи микрометрического клапана осуществляется автоматическое управление системой водяного напольного отопления за счет установки сервоприводов, подключенных к управляющему контроллеру. Расходомеры позволяют осуществлять гидравлическую балансировку всех контуров системы для компенсации различного гидравлического сопротивления петель, имеющих разную длину, а также получить реальную информацию по расходу в петле. Дополнительно в состав распределительных коллекторов могут включаться термометры, автоматические клапаны спуска воздуха, а также клапаны для заполнения и слива жидкости из системы [5].

Литература:

1. *Latvija, Rīga, LV-1007, Slokas 52. «Система теплый пол»: Пособие. – Рига, 2013.*
2. *СП РК 4.02-16-2005. «Проектирование и строительство инженерных систем одноквартирных жилых домов».*
3. *Савельев А.А. Отопление дома. Расчет и монтаж систем. – М., 2011. – 448 с.*
4. *Покотиллов В.В. Системы водяного отопления. ГЕРЦ Арматурен ГмБх, 2008. – С. 161.*
5. *Пяк О.Ю., Алиев Б.З. Новые методы обогрева полов// Вестник КазГАСА. – 2013. – №1. – 242 с.*

ЭОЖ 614.841.44

Өмірбай Р.С., т.ғ.д., Алматы Технологиялық Университеті профессоры
Төкенова Қ.Т., т.ғ.к., Алматы Технологиялық Университеті доценті
Батесова Ф.К., т.ғ.к., Сәтбаев Университеті доценті

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ МҰНАЙ ТӨГЛУІМЕН ЛАСТАНУЫН ЗЕРТТЕУДЕ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Бұл ғылыми мақалада ГАЖ-сі радиолокациондық суреттердегі мұнай дақтарын жіктеу және бірегейлендіруді жақсарту құралы ретінде және Каспий аймағының мұнаймен ластануын анықтауда сенімділікті және жеделділікті қамтамасыз етуде ГАЖ-нің қолданылуы және жинақталған мәліметтердің мұрағаттағы электрондық каталогтарының жүргізілу технологиясы қарастырылды.

Түйін сөздер: географиялық ақпараттық жүйе, теңіздің мұнаймен ластануы, радиолокациялық мониторинг, мұрағат.

В научной статье рассмотрены радиолокационные картины ГИС разливом массой в качестве средства для улучшения и гармонизации, а также классификации и идентификации нефтяного загрязнения Каспийского региона, для обеспечения надежности и эффективности ГИС технологий. Кроме того, рассмотрены электронные архивы каталогов для осуществления накопления данных.

Ключевые слова: географические информационные системы, загрязнение моря нефтепродуктами, радиолокационный мониторинг, архив.

In this scientific paper presented radiolocation GIS pictures of oil spills as a means to improve and harmonize the classification and identification of oil pollution in the Caspian region in ensuring the reliability and efficiency of GIS technology and the accumulated data is carried on the electronic archive directories considered.

Keywords: geographic information systems, marine oil pollution, radiolocation, archive.

Географиялық ақпараттық жүйе (ГАЖ) және геоақпараттық база кеңістіктік құрамдастың негізінде алуан текті деректерін, теңіздегі мұнай төгілген жерлердің мониторингін, ғарыштық радиолокациондық суреттер мен ақпаратты біріктірудің негізі ретінде пайдаланыды. Теңіздегі мұнаймен ластанатын жерлерді картаға түсіруде геоақпараттық технология жасалынды. Ол жерді қашықтықтан бақылау мәліметтері ГАЖ-де мұнай дағын гидрометрологиялық және картографиялық мәліметтер бойынша дешифрлауға арналған. ГАЖ әр түрлі көздерден алынған және әр келкі мәліметтерді талдауда және бірге түсіруге мүмкіндік беретін жүйе ретінде қолданылады.

Геоақпараттық жүйе арқылы жағалау сызықтарын, батиметрия, жағалаудың гидрографиясы, газ құбырларының жай-күйі, мұнай мұнараларының ақпараттарын жинақтайды. Қашықтықтан бақылау мәліметтері және ГАЖ

технологиясы мұнаймен ластайтын көздерді сәйкестендіруде, мұнаймен ластану картасын жасауда және мұнай мұнараларын түгелдеуге мүмкіндік береді. ГАЖ-сі теңіздегі мұнай дағын кеңістіктік-уақытша бөліп зерттеу үшін мінсіз шешім болып табылады. Радиолокациялық суреттер арқылы алынған ақпараттар, мұнай дақтары ГАЖ-де талданады, барлық керекті мәліметтер сандар түрінде жинақталады. Қазіргі кезде теңіз жағалауларының мұнаймен ластануының қауіпті жағдайы болған кезде, операцияларды жоспарлау және шешімдер қабылдау үшін ГАЖ-сі кеңінен қолданылады. Әр түрлі картографиялық ақпараттарды және кеңістіктегі мәліметтерін өңдеуде, жағалау маңындағы сезімтал экожүйенің ластануы да осы жүйеде талданады.

ГАЖ-сі радиолокациондық суреттердегі мұнай дақтарын жіктеу және бірегейлендіруді жақсарту құралы ретінде қарастырылады. Апертуралық синтездейтін радиолокаторларда теңіз бетіндегі мұнай дақтарының табылу сенімділігіне ықпал ететін маңызды шектік қатарларға ие екені белгілі. Мұнай дақтары радиолокациялық суреттерде теңіздегі аз масштабты желді толқындарды өшіреді. Радиолокациондық суреттердегі мұнай дақтарын анықтау және бірегейлендіру теңіздің жағдайына, желдің жылдамдығына, сонымен қатар, мұнайдың өзіндік сипаттамасына бағынышты болады [1].

Апертуралық синтездейтін радиолокаторларда мұнай қабықшасының қарама-қайшылығы желдің жылдамдық диапазоны 3-10 м/с жеткенде болады. Тынық аймақтар, жаңбырлы жерлер, түсті фитоплактон, жүзетін су өсімдіктері және т.б., осы құбылыстардың барлығы мұнай дағының негізгі геометриялық (өлшем, форма, аудан, текстура) сипаттамасынан, олардың қоршаған ортаға қатысты жағдайлары (платформа, терминал, порттар, өзендердің ағыстары), басым желдерге және ағыстарға қатысты бағдарлау және табиғат құбылыстарымен байланысы шығарылып тасталуы керек. ГАЖ және геоақпараттық база мәліметтері радиолокациялық суреттерден анықталған табиғи су жиналатын жерлердің картографиялық ақпараты, мұнай платформаларының орналасуы, кемелер жүретін негізгі трассалар, қара дақтарды талдау процесін жақсарту мәліметтерінен тұрады. Осыған байланысты мұнаймен ластанатын жерлерді бірегейлендіру үшін ГАЖ-сі негізгі элементтік жүйе болып табылады. ГАЖ-н құру кезіндегі мәліметтер әр түрлі көздерден алынған. Инфрақұрылым М:200000 топографиялық негізде цифрланған түрінде болды. Теңіз кемелерінің трассалары, батиметрия мәліметтері атластан алынған. Жүйе барлық радиолокациялық суреттер, ғарыштық және картографиялық қор мәліметтерін қол жетімді етуі керек. ArcGIS ортасында барлық мәліметтер өзара байланысқан және топтастырылған болуы керек. Қашықтықтан бақылау мәліметтері бойынша мұнай дақтарының және ұңғымалардың векторлық қабаттары жасалынған [2].

Мұнаймен ластану және оны анықтауда сенімділікті және жеделділікті қамтамасыз ету үшін Қазақстан территориясында ғарыштық суреттердің цифрланған мұрағаттық дерек көздері қолданылады. Мұрағаттағы электрондық каталог ғарыштық ақпараттардан тұрады:

- жоғары периодты суреттер үшін радиолокациялық спутник RADARSAT-1 (Канада) қолданылады;

- кешенді қолданылатын суреттер спутникті оптикалық және радарлы аппараттардан алынады;

- мәліметтерге жедел қол жеткізу веб-сервис арқылы алынады.

Веб-сервис – бұл ақпараттық жүйе, ғылыми бірлестікпен, сол сияқты өндірістік қызметтің нақты салаларымен анықталатын қашықтықтан бақылаудың түрлі міндеттерін шешу үшін спутниктік мәліметтердің келесі бақылауды жүзеге асыруға болады:

- ұлттық қауіпсіздік мәселесін шешуге жәрдемдесу;

- аграрлы ресурстардың мониторингі;

- төтенше жағдайларды талдау;

- қоршаған ортаның және минералды ресурстардың мониторингі;

- экологиялық апат аймақтарының мониторингі;

- әр түрлі экономика салаларында ғарыш ақпаратын тиімді пайдалану және талдау.

Каспийдің солтүстік акваториясының жай-күйін бақылаудың жоғары жиілігін қамтамасыз ету үшін Terra және Aqua спутнигінің төменгі суреттерді түсіруге арналған, Landsat-5 (США), IRS P6 жоғары және орташа суреттерді түсіруге арналған аппараттарының, көп спекторлы оптикалық суреттері қолданылады [3].

Уақытқа (жиілік) тәуелді жүргізілетін мұрағаттық мониторингтерді былай бөлуімізге болады:

- жедел мұрағат – бірнеше күннен айға дейінгі мерзімде жүргізіледі;

- маусымдық мұрағат – бастапқы бірнеше аймен жылға дейінгі мерзімде жүргізіледі;

- ұзақ уақытты мұрағат ол бір жылдан жоғары қарай циклмен жинақтала беретін мәліметтерден тұрады.

Жедел мұрағат ол ғарыштан түсірілген суреттердің мұрағатына қажет кезде шапшаң қол жеткізуді ұсынады. Шапшаң қол жеткізуді өткізу үшін мәліметтерді сақтау жүйесін пайдаланады [модель Storage]. Осы жүйенің негізгі артықшылығы үлкен көлемде сақталатын мәліметтерге жоғары жылдамдықта қол жеткізу болып табылады. Барлық мәліметтер келесі қағидат бойынша жіктелген: спутник – сенсор – уақыт – территория. Сипатталған параметрлерлік нұсқаулар бойынша мұрағаттағы мәліметтерлерді іздестіру шапшаң жүргізіледі.

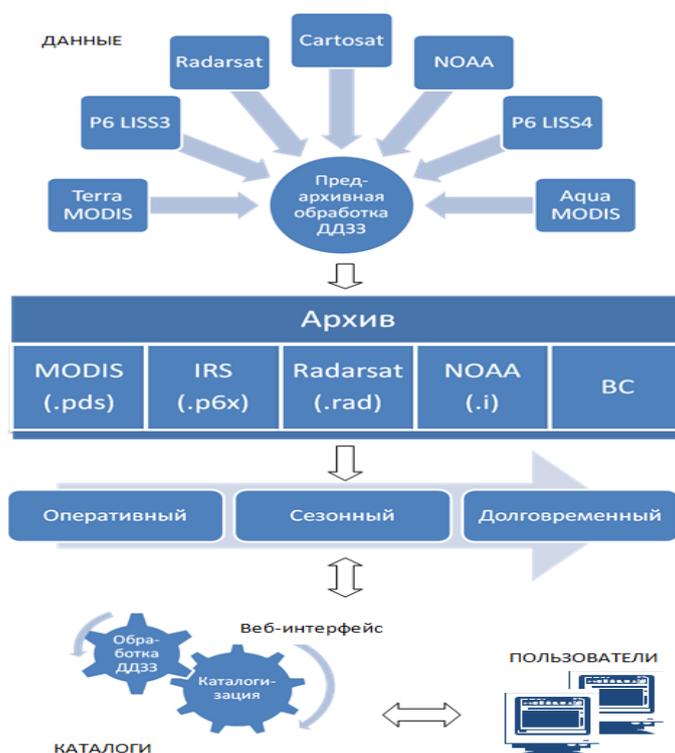
Маусымдық мұрағат жұмысы. Маусымдық архивтарда 1 Тб сыйымдылықпен торлық қатты дисктерде ағымдағы жылдың ғарыштан түсірілген суреттері сақталады. Әрбір қатты дискке жеке спутник бекітілген. Жедел архивтермен, ұзақ мерзімді мәліметтерлерге қол жеткізудің жүйесі жалпылама түріне ие болады. Мәліметтерді іздестіру төмендегіше жүзеге асырады: қажетті спутникпен дискіні таңдаймыз, одан ары қарай жіктелген қағидат бойынша: сенсор, уақыт, территорияны таңдаймыз. Жедел архивтік мәліметтерге қарағанда қол жеткізудің жылдамдығы төмен, бірақ ұзақ мерзімді архив мәліметтерімен салыстырсақ маусымдық архив мәліметтеріне қол жеткізу айтарлықтай жоғары.

Ұзақ уақытты мұрағатта мәліметтер оптикалық сақтаушыларда сақталады. Ұзақ мерзімді мұрағаттағы ғарыштық түсірілім суреттері үлкен көлемдегі ақпараттарға (жүздеген гигабайт) жүгіну тұрақсыз болып келеді. Барлық

мәліметтер келесі тәртіптермен топталған: спутник, уақыт (жыл, күндердің реттік номері), территория. Осындай топтау нәтижесінде мәліметтерді іздестіру жұмыстары көп уақытты алмайды.

Ғарыштық түсірудің деректерін бастапқы өңдеу ол жоғарыда келтірілген жер серіктерінің барлық орбиталық тобынан алынған қашықтан алдын ала тексерудің деректері байланыс арналары бойынша ғарыштық ақпаратты бастапқы өңдеудің және сақтаудың блогына беріледі.

Деректерді жазып алу және сақтау борттан жер серігінің суреттерінің каталогтары түрінде алынатын ақпараттық ағындардың толық көлемін сақтауды қамтамасыз ететін форматтарда жүзеге асырылады. Электронды каталог іздеу тәртібінде суреттерді белгіленген өлшемдер бойынша жедел табуға және суреттердің өзін мұрағаттан алып жатпай, сақталған параметрлерді қарап шығуға мүмкіндік береді. Каталогтағы іздеу ғарыштық аппараттың түрі, түсірудің уақыт аралығы, географиялық мүдделі аймағы және т.б. бойынша жүзеге асырылуы мүмкін.



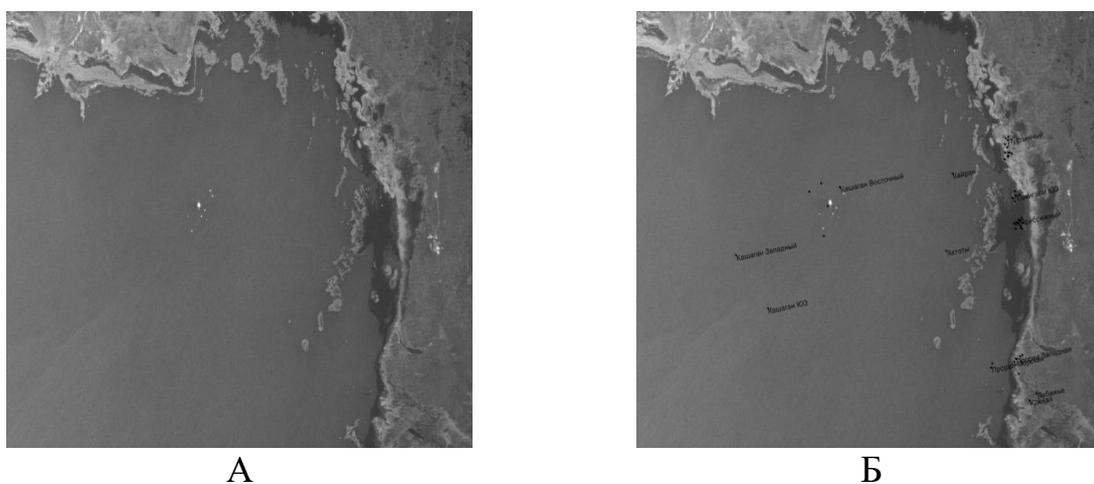
1-сурет. Цифрлық суреттердің мұрағаттағы схемасы

Жерді қашықтықтан түсіру деректерін бастапқы өңдеудің үрдісіне ақпаратты шешу, геолокация және калибрлеу кіреді. Жерді қашықтықтан түсіру ақпаратын бастапқы өңдеуге арналған бағдарламаның пакеті атқарылатын төрт модульден тұрады: IMAPP, RADARSAR TOOLS, IRSTOOLS, SCANMAGIC.

Теңіздің мұнаймен ластануының жетілдірілген мониторингінің технологиясы Каспий теңізінің қазақстандық бөлігінің су айдынында мұнайдың төгілуінің пайда болуын жедел тәртіпте бақылауға мүмкіндік береді. Мониторинг радиолокациялық алдын ала тексерудің деректерін тарту арқылы

жүзеге асады (RADARSAT-1). Жетілдірілген технологияның көмегімен: мұнайдың табиғи ағуының мониторингін; мұнай операцияларын жүргізу кезінде мұнайдың апатты шығарылуының мониторингін; жағалаудағы сақтауда тұрған ұңғымалардан мұнайдың ағуын бақылауды жүзеге асыруға болады.

Қазіргі радиолокациялық суреттерде мұнай-газ өндіру платформалары және мұнай мұнаралары ашық нүктелермен белгіленеді. 2-суретте RADARSAT-1 18 қыркүйек 2016 жылы түсірілген радиолокациялық суреттерде ашық нүктелермен мұнай-газ өндіру платформалары мен мұнай мұнаралары белгіленіп көрсетілген. Біріктірілген мәліметтер қорын векторлық мәліметтерге салу кезінде, мәліметтердің объект типіне сәйкес келуін және тиесілі екенін анықтау керек [4].



А

Б

а – ғарыштық түсірілім суреті RADARSAT-1

б – сол сурет тек ұңғымалар векторлық қабатпен салынға

2-сурет. Радиолокациялық мәліметтер бойынша мұнай мұнараларына зерттеу жүргізу

Қорытынды

Талдай келе жүргізілген ғарыштық мониторинг деректеріне сүйенсек, қазіргі кездегі Каспий аймағындағы мұнаймен ластануынан пайда болатын төтенше жағдайларға ары қарай ғарыштық мониторинг жасауды жүргізу және алынған деректерді топтастыру, жинақтау маңызды болып табылады.

Әдебиет:

1. Иванов А.Ю. Сливы и плёночные образования на космических радиолокационных изображениях// Исследование Земли из космоса. – 2009. – № 3. – С. 73-96.
2. Лебедев С.А., Костяной А.Г. Спутниковая альтиметрия Каспийского моря. – М.: Изд-во «Море», 2010. – 366 с.
3. Спутники радиолокационного зондирования Земли// Спутниковые системы связи и вещания. Приложение № 1. – М.: Радиотехника, 2011. – 86 с.
4. Liu Xiuguo, Li Yongsheng, Gao Wei, Wang Hongping, Xiao Lin. Oil Spill Detection Analyses Based on Small Patch Mergence Algorithm of SAR Image // Conference: International Conference on Information Science and Engineering - ICISE, 2013.

УДК 614.8/622.32

Өмірбай Р.С., д.т.н., профессор, Алматинский Технологический Университет
Төкенова Қ.Т., к.т.н., доцент, Алматинский Технологический Университет
Қалдыбаева С.Т., доктор PhD, Сәтбаев университет

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА НА УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

В современном производстве операторская деятельность имеет огромное значение. Деятельность оператора выступает как сложная, иерархически построенная многоуровневая и динамически развивающаяся структура. В статье проанализировано влияние уровня психологической устойчивости производственного персонала на показатели производственного травматизма. Рассчитаны показатели производственного травматизма для психологически устойчивого и психологически неустойчивого контингента работников.

Ключевые слова: операторская деятельность, психологическая устойчивость, производственный персонал, показатель травматизма.

Қазіргі заманғы өндірісте операторлық қызметтердің мәні өте зор. Операторлық қызмет күрделі де көп деңгейлі иерархиялық құрылымды динамикалық дамушы құрылым. Мақалада кәсіпорын жұмысшыларының өндірістік жарақаттану көрсеткіштеріне психологиялық тұрақтылық деңгейдің әсері талданған. Сонымен бірге өндірістік жарақаттану көрсеткіші психологиялық тұрақты және психологиялық тұрақты емес жұмысшы контингенттеріне есептелінген.

Түйін сөздер: операторлық қызмет, психологиялық тұрақтылық, өндірістік қызмет, жарақаттану көрсеткіші.

In modern production operator activity is crucial. Activities of the operator acts as a complex, multi-level hierarchical construction and dynamically developing structure. The paper analyzes the influence of the level of psychological stability of the production staff on indicators of occupational injuries were calculated for occupational injuries sustained psychologically and mentally unstable contingent workers.

Keywords: operator activity, psychological stability, production personnel, indicator of injuries.

При изучении надежности системы «человек – машина» важным звеном является вопрос исследования особенностей деятельности человека.

В современном производстве операторская деятельность имеет огромное значение. Многие другие виды трудовой деятельности по своему характеру все более приближаются к операторской. Деятельность оператора выступает как сложная, иерархически построенная многоуровневая и динамически развивающаяся структура с большими возможностями переключения от уровня к уровню.

Механизм психической регуляции деятельности человека имеет сложную структуру, включающую несколько уровней. Это, во-первых – уровень ощущений и восприятия. Во-вторых – уровень представлений. В-третьих – уровень речемыслительных процессов.

Первый уровень относится к отдельным действиям. В основе он обеспечивает регуляцию внешних действий, в соответствие данного конкретного действия данным конкретным условиям, предмету и орудию труда.

Второй уровень относится к внутренним действиям, создающим возможность варьирования приемов выполнения действий и их переноса из одних условий в другие.

Третий уровень относится, главным образом, к внутренним действиям умственного плана. Данный уровень обеспечивает возможность предвидения хода событий и планирования деятельности в целом.

Для защиты человека от производственной опасности предусмотрена система (служба) безопасности труда. Эта система включает в себя целый комплекс средств воздействия на производство и человека, направленных на предупреждение несчастных случаев. Исключительно важным элементом в системе обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии является организация учета, расследования, анализа аварий и неполадок, так как она направлена на повышение надежности оборудования, повышение эффективности производства и снижение уровня техногенного влияния на окружающую среду. Как известно, предприятия в своей работе по учету аварийных ситуаций руководствуются тремя основными руководящими документами:

- инструкцией о расследовании и учете несчастных случаев на подконтрольных МЧС РК предприятиях и объектах;

- инструкцией по техническому расследованию и учету аварий, не повлекших за собой несчастных случаев на подконтрольных МЧС РК предприятиях и объектах;

- положением о расследовании и учете некатегоризированных аварий, не повлекших за собой несчастных случаев. Этот документ разрабатывается администрацией предприятия с учетом типового положения и устанавливает порядок расследования некатегоризированных аварий на конкретном предприятии.

Следует отметить, что кроме указанных документов, действует государственный стандарт, которым предписывается постоянное ведение обслуживающим персоналом установки формы «Учет неисправностей при эксплуатации». Однако указанная форма на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности фактически не ведется. Тем не менее, сведения, которые должны быть в ней, есть в актах расследования аварий и вахтовых журналах технологического персонала установок.

С их помощью были выявлены следующие группы неполадок:

- 1) А – нарушение технологического режима – 41,0%; 2) Б – несоблюдение правил эксплуатации энергетического оборудования – 12,8%; 3) В – ошибки при монтаже оборудования – 16,2%; 4) Г – некачественный и несвоевременный ремонт оборудования – 16,2%.

Все вышеприведенные причины указывают на то, что на данном производстве большинство неполадок происходит по вине человека. Наиболее неблагоприятным производством, с точки зрения неполадок и выходов из строя оборудования, является Производство IV (38,2%).

Критерий согласия $\chi^2 \sim$ (хи-квадрат) Пирсона измеряет с помощью интервальных шкал степень зависимости (независимости) признаков [1], [2], [3]. Значимыми являются те значения, для которых ($p < 0,05$).

Расчет производился с помощью стандартного пакета статистической обработки данных «Statistica for Windows 6.0». Признаки с уровнем значимости ($p > 0,05$) отклонялись ввиду отсутствия связи между ними.

Данные таблицы 1 показывают, что по Производству I связь между психологической устойчивостью и травматизмом отсутствует, данному производству соответствует самый низкий уровень психологически неустойчивых 31,1%. По Производству II та же картина. Связи между психологической устойчивостью и травматизмом мы не наблюдаем, процент психологически неустойчивых по производству 33,1%.

Таблица 1. Таблица сопряженности психологической устойчивости и аварийности и травматизма

Признак	χ^2	Число степеней свободы	Уровень значимости
Производство I			
Психологическая устойчивость – травматизм	2,8	1	0,09
Психологическая устойчивость – выход из строя оборудования и неполадки	3,5	1	0,06
Производство II			
Психологическая устойчивость – травматизм	2,2	1	0,14
Психологическая устойчивость – выход из строя оборудования и неполадки	2,7	1	0,10
Производство IV			
Психологическая устойчивость – травматизм	4,3	1	0,04
Психологическая устойчивость – выход из строя оборудования и неполадки	5,2	1	0,02

Совершенно иную картину мы наблюдаем по Производству IV: существует значимая взаимосвязь между психологической устойчивостью и травматизмом, доля психологически неустойчивого персонала по данному производству составляет 36,4%.

Аналогичная картина наблюдается и при анализе взаимосвязи неполадок и выходов из строя оборудования и психологической устойчивости. Взаимосвязь

обнаружило только Производство IV, по данному производству самый большой процент неполадок и выходов из строя оборудования.

Таким образом, мы можем сделать следующий вывод, что взаимосвязь психологической устойчивости с травматизмом, а также психологической устойчивости с неполадками и выходами из строя оборудования повышается по мере увеличения доли психологически неустойчивого персонала. Чем больше количество психологически неустойчивых сотрудников, тем более выражена вышеуказанная тенденция.

На следующем этапе было необходимо изучить характер влияния стажа на психологическую устойчивость производственного персонала. Данная процедура была проведена с помощью U – критерия Манна-Уитни, который предназначен для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно [2, 3, 4].

Этот метод определяет, достаточно ли мала зона перекрещивающихся значений между двумя рядами (группами). Первым рядом (группой) называется тот ряд, значений в котором значения по предварительной оценке выше, а вторым рядом (группой) – тот, где они предположительно ниже. Чем меньше область перекрещивающихся значений, тем более вероятно, что различия достоверны.

Эмпирические значения критерия U отражает то, насколько велика зона совпадения между рядами. Поэтому чем меньше $U3Mn$, тем более вероятно, что различия достоверны. Значимыми являются те различия, для которых $p < 0,05$. Данный критерий рассчитывается по формуле (1):

$$U = (n_1 \times n_2) + \frac{n_x \times (n_x + 1)}{2} - T_x, \quad (1)$$

где n – количество испытуемых в выборке 1;

n_2 – количество испытуемых в выборке 2;

x – большая из двух ранговых сумм;

n_x – количество испытуемых в группе с большой суммой рангов.

Таблица 2. Влияние стажа на психологическую устойчивость

Стаж	Сумма рангов пригодных	Сумма рангов непригодных	U-критерий	Уровень значимости
	130615,0	71951,00	37950,00	0,01

Как видно из таблицы 2, психологическая устойчивость и стаж связаны и влияют друг на друга при уровне значимости ($p < 0,05$).

Говоря о влиянии психологических и психофизиологических качеств работников на безопасность труда, нельзя обойти вниманием и такой фактор, как механизация и автоматизация производства. Так, например, в ходе исследований М. Котика было выявлено, что ошибки, возникающие при ручных и механизированных операциях, обычно имеют различную психологическую природу. Ошибки в ручных операциях чаще связаны со сферой восприятия, мышления (рабочий что-то не увидел, чего-то не учел).

В механизированных же операциях, нормированных самой техникой, ошибки происходят чаще из-за нарушений в сфере внимания (отвлечся, не сосредоточился) или моторики (неточности движений). А значит, впоследствии выявление этих психологических качеств и способностей поможет правильно определить вид деятельности, которым должен заниматься рабочий, а также поможет снизить травматизм на предприятии.

Ценным качеством автоматизации является возможность изолировать (или удалить) рабочего от опасных производственных факторов, исключить его пребывание в опасной зоне. М.А. Котик пишет, что «это обстоятельство уже само по себе должно снизить частоту несчастных случаев». Это подтверждается и результатами нашего исследования, проведенного на предприятии нефтехимической промышленности. Так, на Производстве II наиболее высокий уровень автоматизации на всем предприятии и, как следствие, низкий уровень травматизма, неполадок и выходов из строя оборудования. Также на этом производстве выявлен наибольший процент психологически устойчивых. На Производстве IV преобладает ручной контроль оборудования и, как следствие, наблюдается высокий уровень травматизма (48,4%).

Следовательно, чтобы реально улучшить состояние безопасности, необходимо создать такую систему безопасности труда, которая сводилась бы не к простому заучиванию правил безопасности, а к приобретению защитных навыков, умения чувствовать приближающуюся опасность, прогнозировать возможные чрезвычайные происшествия и необходимые действия, которые должны «включаться» автоматически при явной опасности.

При изучении влияния уровня психологической устойчивости производственного персонала на показатели производственного травматизма были рассчитаны показатели производственного травматизма для психологически устойчивого и психологически неустойчивого контингента работников.

Показатели травматизма среди психологически устойчивых ниже, чем у психологически неустойчивого персонала. Так, коэффициент частоты на 25 %, а коэффициент тяжести на 14% ниже у психологически устойчивого персонала. Полученные результаты еще раз доказывают необходимость психологического тестирования производственного персонала как одного из важных инструментов снижения уровня травматизма на предприятии.

Заключение

Таким образом, мы чаще всего имеем дело с человеческим фактором и с производственной опасностью, происходящей, главным образом, из особенностей его деятельности. Причем, как следует из приведенного анализа, человек, как правило, не только не противодействует производственным опасностям, но, главным образом, порождает их своей деятельностью в зависимости от ряда причин. Следовательно, можно сделать вывод, что рассматриваемые факторы в значительной степени влияют на уровень травматизма на исследуемом предприятии, а также на надежность его функционирования.

Литература:

1. *Безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Региональные проблемы безопасности и привлечение инвестиций в мероприятия по повышению безопасности и предупреждению безопасности и предупреждению чрезвычайных ситуаций. Каталог-справочник. – Кн. 2. – М.: Институт Риска и Безопасности, 2011. – 250 с.*
2. *Березин Ф.П. Психологические личностные методики: некоторые принципы и аспекты поведения. – Л., 2013. – 250 с.*
3. *Бингем У. В. Анализ причин несчастных случаев в водительских профессиях. – 2009. – Т. VII. – № 2. – С. 198-199.*
4. *Бодров В.А. Проблемы профессионального психологического отбора// Психол. журнал. – 2015. – Т. 6. – № 2. – С. 85-94.*

УДК 331.45:614

Өмірбай Р.С., д.т.н., профессор, Алматинский технологический университет
Тұрғымбаева Қ.Қ., магистр естественных наук, Сатбаев Университет
Қайратбек К., магистрант, Алматинский технологический университет

**СТАНДАРТ РК «СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА
 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»
 И АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ**

В статье рассмотрены вопросы системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья в связи с международным стандартом OHSAS 18001. Приведены данные оценки условий труда по аттестации рабочих мест по таким производственным факторам, как освещенность и микроклимат.

Ключевые слова: система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, оценка условий труда, аттестация рабочих мест, освещенность, микроклимат.

Мақалада еңбек қауіпсіздігі мен денсаулықты қорғау менеджмент жүйесінің халықаралық стандарт OHSAS 18001 сәйкес мәселелеріне қатысты сұрақтар талқыланады. Сол мәселелерге байланысты жұмыс орындарын аттестаттау бойынша еңбек жағдайларын бағалау деректері жарықтандыру мен микроклимат сияқты өндірістік факторлары қарастырылған.

Түйін сөздер: еңбек қауіпсіздігі және денсаулықты қорғау менеджмент жүйесі, еңбек жағдайын бағалау, жұмыс орнын аттестаттау, жарықтандыру, микроклимат.

The article discusses the issues of occupational health and safety management system in connection with the international standard OHSAS 18001. The data on the assessment of working conditions for the certification of workplaces for such production factors as illumination and microclimate are given.

Keywords: occupational health and safety management system, assessment of working conditions, certification of workplaces, illumination, microclimate.

Безопасность производственного процесса является наиболее актуальным вопросом для всех предприятий. В эффективности созданной рабочей среды должен быть уверен как работодатель, так и сотрудники, выполняющие должностные обязанности. Но рабочий процесс необходимо постоянно поддерживать, за ним необходим должный контроль, чтобы не допустить непредвиденных ситуаций, инцидентов. Для этого в мире была разработана единая модель системы управления, которая воплотила в себе наилучший опыт организации и ведения производственного процесса, создания таких условий труда, которые бы не могли навредить ни здоровью, ни жизни сотрудников – система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ) [1-2].

СМБТиОЗ позволяет детально учитывать все нюансы деятельности каждого предприятия и позволяет оптимизировать процессы, направленные на создание безопасных условий труда, поддерживать их на соответствующем уровне. Требования к тому, какой должна быть СМБТиОЗ, содержатся в международном стандарте OHSAS 18001 «Occupational health and safety management systems», на основании которого и определяется соответствие внедренной системы.

Чтобы сотрудники знали, как им следует действовать в той или иной ситуации, необходим постоянный мониторинг, контроль рабочей среды, процессов, для предупреждения всевозможных инцидентов, исключения непредвиденных обстоятельств в производственном процессе. Одним из видов контроля является проверка условий труда, созданных на рабочих местах. Благодаря этому, удается свести к минимуму производственный травматизм, инциденты, аварии.

Оценка условий труда на рабочих местах проводится с целью выявления вредных и опасных производственных факторов и для осуществления мероприятий по приведению условий труда в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда. Данная процедура наилучшим образом оправдывает себя при внедрении СМБТиОЗ, являясь базовой основой, на которую необходимо опираться при идентификации профессиональных и производственных рисков. Аттестация рабочих мест (АРМ) является основным направлением государственной политики в области охраны труда, при внедрении СМБТиОЗ также необходимо учитывать ее как обязательный и необходимый процесс. При разработке СМБТиОЗ позволит найти такие методы, которые бы максимально снизили степень влияния вредных и опасных факторов на сотрудников. Таким образом, в системе OHSAS 18001 аттестация является результативным способом по выявлению производственных факторов, способствующих возникновению опасности на рабочих местах [1-2].

В связи с вышеизложенными далее приведены анализы аттестации рабочего места по условиям труда на пищевом предприятии по выпуску Coca-Cola «ТОО Coca-Cola Алматы Ботлерс» (цех № 1 – забор и очистка воды; цех № 2 – линия по розливу в пластиковые бутылки; цех № 3 – хранение бутылок и крышек; цех № 4 – купажное отделение) [3-4].

Таблица 1. Средства измерений, использованные при аттестации по условиям труда

Наименование	Заводской номер	Дата поверки
Люксметр «ТКА-Люкс»	334652	ВА №11-19-0884 от 02.09.2017г.
Метеомер МЭС-200А	3965	ВА №10-01-00651 от 06.02.2017г.
Аспиратор сильфонный АМ-5М	1688	Первичная гос.поверка от 19.11.2016г.
ВЕ-МЕТР- АТ-002	461512	№ 9485/12-Э от 20.12.2016г.
ПЗ-50	79212	№10678/12Э от 27.12.2016г.
ДРБП-03	12001	ВА №17-04-16843 от 18.07.2017г.
Ассистент SIV1	14513	Первичная гос.поверка от 23.01.2017г.
Шумомер ВШВ-03-М2	2269	Первичная гос.поверка от 20.02.2017г.

Таблица 2. Результаты измерений вредных производственных факторов

Наименование факторов производственной среды, единица измерения	Фактический уровень				Норм, ПДК, ПДУ
	Цех №1	Цех №2	Цех №3	Цех №4	
Освещенность, Е, лк, %	350	340	280	410	300 (200)
Температура воздуха, °С	20,5	23,0	19,6	20,6	21-25
Влажность воздуха, %	38	38	37	36	40-75
Скорость движения воздуха, м/с	0,2	0,04	0,04	0,04	Не более 0,1
Шум ДБА	75	68	82	75	80

Результаты измерений и анализ производственных факторов за период с 2014 по 2017 гг. приведены на рисунках 1-4.

Параметры освещенности приведен на рисунке 1, где в целом освещенность в цехах №1-№4 превышают на 50 – 80 лк по сравнению с ПДУ (300лк).

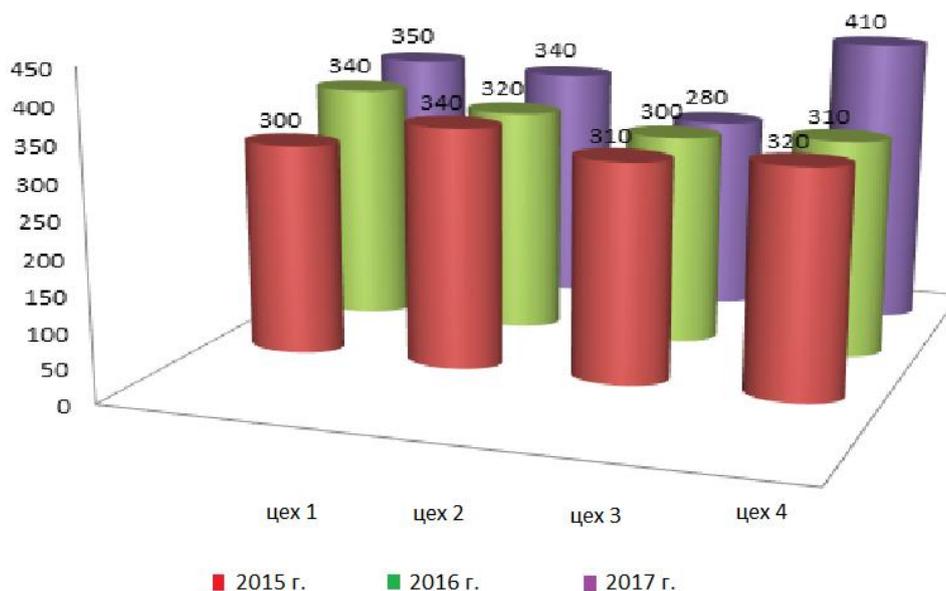


Рис. 1. Параметры освещенности по исследуемым цехам

Анализ диаграммы показывает, что в 2015 году в цехе №1 уровень освещенности соответствовала ПДУ (300лк), тогда как в остальные годы это значение превышало от 40 до 50 лк. При этом с 2015 по 2016 годы параметры освещенности в цехе №4 выросли с 10 до 20 лк по сравнению с ПДУ (300лк), тогда как в 2017 году значение освещенности повышена на 110 лк. В цехе №3 параметры освещенности из года в год идет на повышение в среднем на 96 лк по сравнению с ПДУ (200лк). Показания диаграммы цеха №2 указывает на то, что показатели освещенности с 2015 года по 2017 годы повышены на 20 – 40 лк по сравнению с ПДУ (300 лк).

На рисунке 2 показаны параметры температуры в исследуемых цехах, за 2015-2017 гг., где они варьируют от 18,5 до 20,6 °С и в целом соответствуют нормативным требованиям (ПДУ=17-21 °С).



Рис. 2. Параметры температуры воздуха в исследуемых цехах

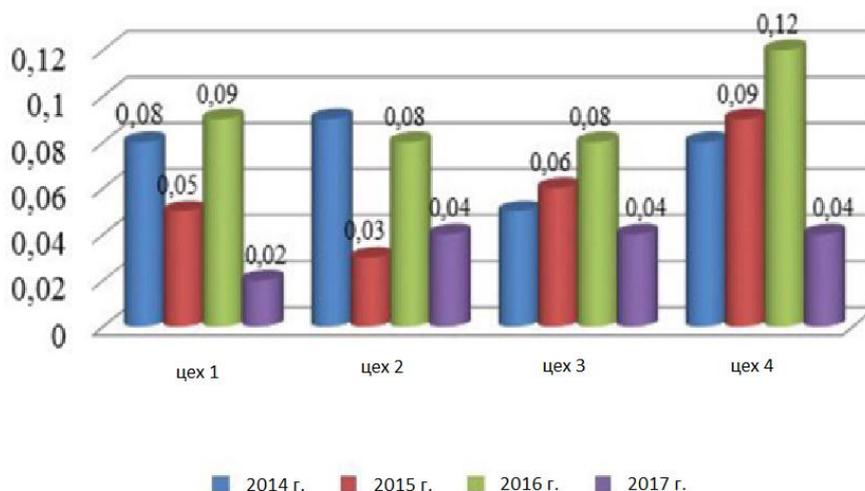


Рис. 3. Параметры скорости движения воздуха в исследуемых цехах

Параметры скорости движения воздуха приведены на рисунке 3, где эти значения ниже ПДУ (0,1 м/с) в среднем на 0,05.

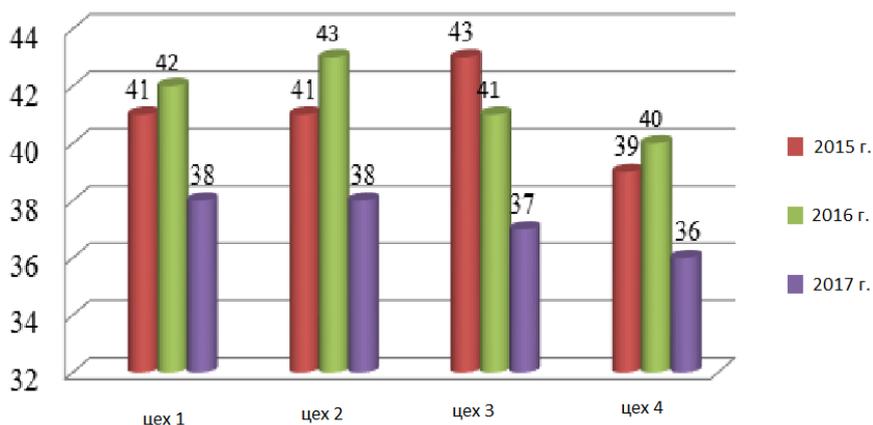


Рис. 4. Параметры влажности воздуха в исследуемых цехах

На рисунке 4 приведены параметры влажности воздуха в исследуемых цехах. Диаграммы показывают, что влажность воздуха в цехе №1 с 2015 по 2016 годам в целом соответствует нормативным требованиям, тогда как в 2017 году показатель влажности понизился на 2%. Влажность воздуха в цехе №4 в 2016 году самый высокий, а в 2017 году низкий. Показатель влажности воздуха в цехе №3 с 2015 года по 2017 год идет на понижение в среднем на 1,5%.

Значения показателей влажности воздуха в исследуемых цехах в 2017 году снизились на 2-4% по сравнению с ПДУ(40-73%), тогда как по остальным годам соответствует нормативным требованиям.

При анализе искусственного освещения в цехах № 1 и №2, и №4 выявлено, что на момент аттестации условий труда на рассмотренных цехах использовались лампы накаливания. Анализ параметров микроклимата цехов по результатам аттестации условий труда показал, что влажность и скорость движения воздуха ниже ПДУ [3-4].

Заключение

Таким образом, аттестация рабочих мест по результатам анализа значения освещенности и параметров микроклимата приводит к мысли о необходимости внедрения на пищевых предприятиях международного стандарта OHSAS 18001 с системой менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, и проводить «анализы» или «аудиты», чтобы оценить свои показатели в области OHSAS.

Для результативности их необходимо проводить в соответствии действующей в организации структурированной системы менеджмента. Что обеспечило бы полное соответствие требованиям трудового законодательства, исключение риска вредных и опасных производственных факторов, уменьшение количества простоев и снижение затрат на ликвидацию последствий несчастных случаев на рабочих местах, а также расширить круг клиентов за счет демонстрации новаторского подхода к охране труда и обеспечению производственной и профессиональной безопасности.

Литература:

1. *СТ РК OHSAS 18002-2010. Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования.*
2. *СТ РК OHSAS 18002-2010. Системы менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний. Руководящие указания по внедрению СТ РК OHSAS 18001-2008.*
3. *Өмірбай Р.С., Кәдірұзақ Ә.И., Бекбосынова Ж.М., Тукенова Х.Т., Абылгазиева Қ.О., Идемова А.А. «ЖШС-Казферросталь»-дағы жұмыс орындарын аттестациялау// МНПК КазГАСА «Инновационные и наукоемкие технологии в строительной индустрии». – Алматы, 2015. – С. 55-59.*
4. *Өмірбай Р.С., Кәдірұзақ Ә.И., Бекбосынова Ж.М. Жұмыс орнын аттестациялау нәтижесі бойынша еңбек жағдайын жақсарту// МНПК КазГАСА «Инновационные и наукоемкие технологии в строительной индустрии». – Алматы, 2015. – С. 63-68.*

УДК 628.5

Tazhigulova B.K., candidate of technical sciences, associate. professor of IEC (KazGASA)

Zhumagulova R.E., candidate of technical sciences, associate. professor of IEC (KazGASA)

Konisov Zh. A., master of IEC (KazGASA)

MEASURES TO REDUCE RISK OF RADON TOXICITY IN THE CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

The article is based on the synthesis of domestic and foreign data, shows the main sources and ways of radon in buildings, formulated the basic principles of their anti-radon protection, classifies methods and means of protection, outlines recommendations for their practical implementation in the design and construction of buildings.

Keywords: radon, protection, safety, ventilation, civil engineering, activity.

Статья основана на обобщении отечественных и зарубежных данных, показаны основные источники и пути поступления радона в здания, сформулированы основные принципы противорадоновой защиты, дана классификация методов и средств защиты, изложены рекомендации по их практической реализации при проектировании и строительстве зданий.

Ключевые слова: радон, защита, безопасность, вентиляция, строительство, активность

Мақала отандық және шетелдік деректерді жалпыландыруға негізделген ғимараттарға радонның түсу жолдары көрсетілген, антирадонға қарсы қорғанудың негізгі қағидалары тұжырымдаған, қорғау тәсілдерімен құралдарының жіктелуі берілген, ғимараттарды жобалау мен салу кезіндегі олардың іс-жүзінде жүзеге асырылуы бойынша ұсыныстар баяндалған.

Түйін сөздер: радон, қорғау, қауіпсіздік, желдету, құрылыс, белсенділік

According to the sanitary rules «Sanitary and epidemiological requirements for ensuring radiation safety», when selecting sites for the construction, residential houses and social and residential buildings are assigned to the areas with a gamma background not exceeding $0.3 \mu\text{Sv/h}$, and with the density of the radon flux from the surface of the soil is not more than $80 \text{ (mBq/cm}^2\text{)}$. According to p. 320 – in the building design a radon protection system (monolithic concrete pillow, improved insulation of the basement floor, etc.) is provided for the construction of a building on site with a radon flux density of more than $80 \text{ (MBq/cm}^2\text{)}$ [1].

The purpose of anti-radon protection of buildings is to ensure compliance with the requirements of p. 4 subpar. 29 of the hygienic standards «**Sanitary and Epidemiological Requirements for Ensuring Radiation Safety**» and Order No. 155 of the Minister of the National Economy of the Republic of Kazakhstan of February 27, 2015, according to which the average annual equivalent equilibrium volumetric activity of radon isotopes in indoor air should not exceed 100 Bq/m^3 .

In order to ensure the environmental safety of construction and increase the efficiency of the use of territories, more and more attention is paid to natural radioactivity. According to numerous studies of domestic and foreign scientists, the main radiation background on the planet is created by natural radiation sources, in particular, radon, which constitutes a significant (up to 60% or more) part of the total radiation dose.

The average world dose of irradiation of people due to all natural radiation sources is about 2.4 mSv / year with a typical dose range of $1.0\text{-}13 \text{ mSv/year}$.

The following values of effective doses characterize the relative degree of radiation safety of the population from natural radiation sources: at a dose of less than 2 mSv / year , it is considered that the irradiation does not exceed the average dose values from natural radiation sources; from $2 \text{ to } 5 \text{ mSv / year}$ - the irradiation refers to increased; more than 5 mSv / year - to a high level [2].

The main contribution to the irradiation of the population by natural sources of radiation is made by the short-lived isotopes progeny in indoor air (60-70%) and external irradiation (20-30%), while the remaining ones account for up to 10% of total doses. In 1988 the Congress of the World Health Organization and the International

Agency for Research on Cancer, on the basis of numerous studies, recognized that the intake of radon into the human body is dangerous and can provoke lung cancer. Taking into account the fact that on average the urban resident spends almost 80% of the time indoors, there is a need to pay serious attention to the problem of protecting the health of the population from radon exposure in buildings.

When solving tasks of anti-radon protection of buildings, radon sources are objects from which radon directly enters the premises regardless of the nature of its appearance in these objects. The presence of radon in the air of a room may be due to its intake from the following sources:

- soils under the building;
- fencing structures made with the use of building materials from rocks;
- outside air;
- water from the building water supply system;
- fuel burned in the building.

Mechanisms and ways of radon entering the building. The average world values of volumetric activity (concentration) of radon in the outside air at a height of 1 m from the surface of the earth are from 7 to 12 Bq / m³ (background value). In areas with saturated radon soils, this value can reach 50 Bq / m³. There are areas where the radon activity in the outdoor air reaches 150 or more Bq / m³. With the construction of the building site area is isolated from the surrounding space, therefore radon released from the underlying ground under the building can not be freely dispersed in the atmosphere, penetrates the building, and its concentration in the air of the premises becomes higher than in the outside air.

The inflow of soil radon into the premises is conditioned by its convective (along with air) transport through cracks, cracks, cavities and openings in the enclosing structures of the building, as well as diffusion transfer through the enclosing structures.

The main ways of radon entering the building are shown in Fig. 1.

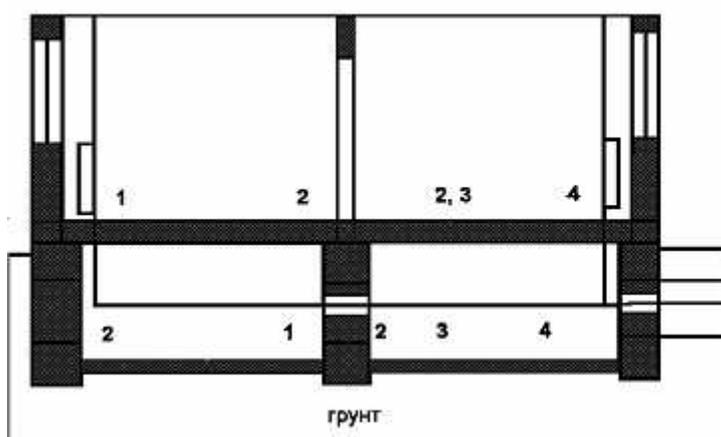


Figure 1. The main ways of radon entering the building

1 – isolation from the materials of enclosing structures, 2 – seams and joints between elements of enclosing structures, 3 – cracks and voids in the enclosing structures, 4 – openings for building utilities in the underground part of the building and basement floor.

It is necessary to understand that the measures for anti-radon protection of the building, carried out at the stages of its design and construction, are more effective and require fewer expenses than measures to reduce radon in the already constructed building.

At present, there are no normalized methods for calculating the required parameters and determining the optimal type of anti-radon protection. The procedure for this choice is heuristic and in each case is based on the analysis and qualitative assessment of a number of circumstances. The effectiveness of a solution of anti-radon protection depends on how in each specific case these circumstances and the types of technical solutions used combine.

The most effective combination of several technical solutions of anti-radon protection in one construction. When choosing technical solutions for anti-radon protection, it is recommended to consider the following factors and circumstances:

The intensity of radon emissions in the construction site. The higher the intensity of radon emissions from the ground at the construction site and the lower the allowable radon content in the building's premises, the higher the effectiveness of anti-radon protection.

Depth of the building. The greater the depth of the building, the higher the probability of increased radon supply through the floor and the basement walls.

Characteristics of the geological section. In the case where the upper layers of the geological section are composed of dense, low gas permeability rocks, their removal during excavation can lead to an increase in radon load on the underground part of the building.

Ground water level. With a high level of groundwater and the need for a drainage system, it, having the properties of a collector of soil gas, can have both a positive and negative impact on the radon situation at the base of the building.

The purpose of the premises of the basement floor and the characteristics of its ventilation system. At the device of poorly ventilated cellars and undergrounds the radon-insulating ability of their floor and overlapping should be raised.

The layout of the openings for input-output of utility communications in the underground enclosing structures of the building. The dispersal and large number of such openings increases the likelihood of radon penetrating them through the building.

Quality of construction works. The radon-insulating ability of the enclosing structures depends critically on the quality of the construction work. The use of poor-quality materials and the violation of their technology can lead to zero effectiveness of anti-radon protection [3].

Recommendations for design

Ventilation of premises - The possibility of reducing the concentration of radon in indoor air due to their ventilation by external air is limited by the maximum permissible (or economically justified) magnitude of the air exchange rate. Therefore, ventilation should be considered only as an auxiliary tool, complementary to other solutions. The intensification of ventilation leads to an increase in energy consumption for heating the building.

The best is a well-balanced system of supply and exhaust ventilation, providing the hygienic reasons for the air exchange in the rooms and the minimum pressure difference between the basement and upper rooms.

Impregnation - The sealing impregnating compound is a suspension or emulsion on bitumen, latex, polymer, etc. basis. Impregnations are recommended to reduce the radon permeability of finely dispersed materials such as clay and sand in unexploited subterranean buildings with a slight deeper penetration.

Coating - Coatings can be used in the insulation device on the outer or inner surface of the enclosing structure, as well as between its elements.

Membrane - Radon-insulating membranes are used in the construction of foundation slabs, walls and floors of cellars of monolithic reinforced concrete or prefabricated reinforced concrete elements to prevent radon transport through pores, cracks, joints and air cavities in these structures.

When the membrane is installed, it is important to ensure its continuity within the protected area of the structure and the possibility of elastoplastic deformation during the movements of the supporting structure.

Barrier - The anti-radon barrier is made in the form of a solid, monolithic reinforced concrete slab, which can serve as the foundation of the house, the floor or the ceiling of the basement. The effectiveness of the barrier is greatly enhanced by creating the possibility for a free exit (natural drawing) of radon from the ground beneath the building to the surrounding space. For this purpose, a device is recommended under the barrier of the radon collector in the form of a layer of coarse-grained, freely conductive gas of piling and a pipe serving for the discharge of radon from the piling into the atmosphere (Fig. 2).

Depending on the area of the house, pipes in the gravel layer can be laid along the axes of the protected area or along the foundations.

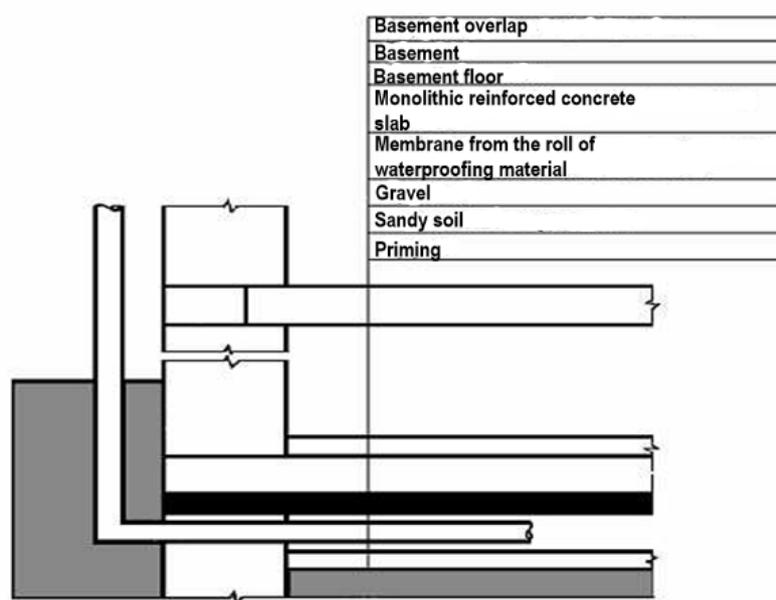


Figure 2. Radon collector, membrane, barrier

Depression of the soil base - The greatest effect of anti-radon protection of the building is achieved with a depression (creating a low pressure zone) of the basement floor basement. Depression is provided when the radon collector is supplemented with a special system of forced exhaust ventilation, which is completely unrelated to the ventilation of the premises.

When using forced drawing, the effective operation of the protection system is ensured by installing one underground pipe at a rate of 100-120 Bq / m³ of protected area and using a low-pressure fan with a capacity of 150 to 250 Bq / m³. Fans should have a sealed enclosure and be located in the vertical part of the pipes as close as possible to the point of release of soil gas into the atmosphere [4, 5].

It is recommended to mount the fan with removable fasteners and flexible hermetic connection of the housing with the pipe. Installation of fans in the basement and other premises of the building, except for the attic, is not allowed.

The soil is ventilated due to a natural stack effect and wind interaction with the exhaust pipe on the roof of the building. If the activity of radon in the building exceeds the permissible levels, an exhaust fan located in the attic can easily be installed on the existing air duct system in the building. If the results of the study show that in an erected building an elevated level of radon is unlikely, or it will be decided not to install a soil ventilation system, then after installing the pipes to connect the air ducts to the foundation plate, their necks are carefully sealed. In this case, it is desirable that the construction of the building allows, if necessary, quickly and economically to install the entire system of exhaust or discharge ducts.

One of the most effective is the method of removing radon from under the floors of the first floor. Air from under the slabs is diverted by means of special ventilation ducts outside the buildings. At the same time, depending on the construction of the building, various air discharge schemes are used (by placement of ventilation ducts and air ducts). Reducing the concentration of radon in buildings allows the use of radon wells. The radon well is a well dug to a depth of 4 m at a distance of 10-60 m from the house. A powerful fan is installed in the well, which removes radon from the soil outside. Radon wells can reduce the level of radon concentration by 92% within 60 m from the well provided high soil permeability. Reducing the concentration of radon allows the application of the radon-collecting system under the foundation and the sealing of the foundation and overlap.

The principle of the radon-collecting system is as follows. In the space under the foundation with the help of a centrifugal fan, air pressure is reduced compared to the rooms. At the same time radon released from the soil is released into the atmosphere. The commissioning of the radon-collecting system, consisting of five air intakes, allows reducing radon concentrations in the premises of the first floor by 10 or more times.

Conclusions

In the presence of high radon concentrations in soils in order to exclude or limit radon intake from the technical underground, cellar or basement of the building, special anti-radon measures are necessary, including:

- ventilation of basement premises;
- screening of the basement using special materials (impregnation, coating);

- application of radon-insulating membranes and anti-radon barriers;
- organization of radon collectors;
- creation of a zone of low pressure (depression) of the ground basement of the basement floor;
- sealing joints, joints and openings;
- application of radon suppression systems;
- sealing cracks, cracks, communication openings of floor slabs of the first floor with the use of self-adhesive, plastic, elastic, foaming, etc. materials;
- the device of special vapor barrier insulation above the basement, etc.

The above examples clearly demonstrate that the use of these or those measures effectively reduces the radon and thoron content in indoor air. The choice of concrete measures is largely determined by the amount of funding for repair and construction and ventilation.

Referenses:

1. *Method for measuring the concentration of radon. Appendix No. 3 to the order of the Chairman of the Committee of the State Sanitary and Epidemiological Supervision of September 8, 2011 No. 194 «On Approval of the Methodological Recommendations for Radiation Hygiene».*
2. *Methods for measuring the gamma background of the territory and premises. Appendix No. 4 to the order of the Chairman of the Committee of the State Sanitary and Epidemiological Supervision of September 8, 2011 No. 194 "On approval of the" Methodological recommendations on radiation hygiene "" Radiation and hygienic examination of the territory and residential and public buildings".*
3. *Sanitary rules «Sanitary and epidemiological requirements for buildings and facilities for industrial purposes» Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan from February 28, 2015 No. 174.*
4. *Hygienic standards «Sanitary and epidemiological requirements for ensuring radiation safety» Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan of February 27, 2015, No. 155.*
5. *Sanitary rules «Sanitary-epidemiological requirements for ensuring radiation safety». Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated March 27, 2015, No. 261.*

ӘӨЖ 004.77

Алдажаров К.С., э.ғ.к., Нархоз университетінің доценті

Батырхан С.К., Нархоз университетінің аға оқытушысы

ВИРТУАЛДАНДЫРУ ПЛАТФОРМАЛАРЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ӨЗЕКТІ ҚАТЕРЛЕРДІ ТАЛДАУ

Мақалада виртуалдандыру платформаларының, сондай-ақ оларда сақталатын және өңделетін ақпараттың қауіпсіздігіне ең өзекті қатерлерді талдау көрсетілген. Виртуалдандыру технологиясын қолданатын компанияның ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: ақпараттық қауіпсіздік, қатерлер, ақпаратты қорғау құралдарын виртуалдандыру, гипервизор, виртуалды инфрақұрылым.

В статье описывается анализ наиболее важных угроз безопасности информации, хранящейся и обрабатываемой в платформах виртуализации. Даются рекомендации по обеспечению информационной безопасности для компаний, использующих виртуальные технологии.

Ключевые слова: информационная безопасность, угрозы, виртуализация инструментов защиты информации, гипервизор, виртуальная инфраструктура.

The article describes the analysis of the most important threats to the security of information stored and processed in virtualization platforms. Recommendations are given on providing information security for companies using virtual technologies.

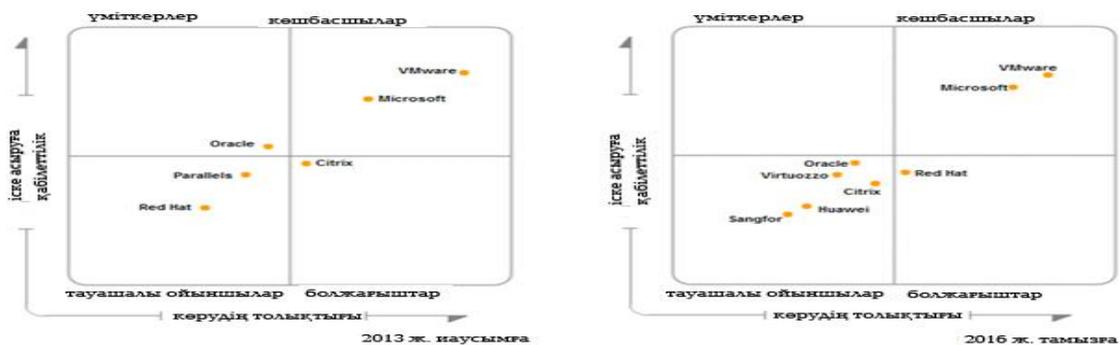
Keywords: information security, threats, virtualization of information protection tools, hypervisor, virtual infrastructure.

Виртуалдандыру технологиясы өзі пайда болған сәттен бастап ақпараттық технологиялар саласына үлкен әсерін тигізді. Gartner талдаушыларының айтуы бойынша, 2016 жылы ірі компаниялардың көпшілігінде виртуалдандыру технологиясының өту дәрежесі 75%-дан асып түсті [1]. Аталған сандар дата-орталықтар мен кәсіпорындар үшін серверлік жабдықты сатып алуға және электр энергиясына шығындардың төмендеуі секілді артықшылықтарымен байланысты болып отыр.

Виртуалдандыру платформалары пайда болғанға дейін дәстүрлі әдіс әрбір серверде жекелеген қосымшалардың жұмыс істеуі болды. Мұндай амал операциялық жүйелерді бір бірінен оқшаулауға және сервердің есептеу ресурстарының қажетті санымен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Технологияның дамуымен және жаңа есептеу қуаттарының пайда болуымен, осындай амал кезінде сервердің жүктемесі 10%-дан асып түсе бастады, бұл жабдықтың «тоқтап тұруына» және, осылайша, компанияның шығындарының артуына алып келді.

Аталған мәселені гипервизор деп аталатын арнайы операциялық жүйені пайдаланумен шешу қолдан келді. Гипервизор меймандық операциялық жүйелерді бір бірінен оқшаулауға, іске қосылған операциялық жүйелер арасында есептеу қуаттарын бөлуді орындауға, сондай-ақ қосымша қорғаныс механизмдерін баптауға мүмкіндік береді.

Gartner зерттеу компаниясының Magic Quadrant for x86 Server Virtualization Infrastructure сәйкес (1-сурет), серверлерді виртуалдандыру құралдарын өндіруші көшбасшылардың қатарында VMware (VMware vSphere өнімі) және Microsoft (Microsoft Syper-V өнімі) компаниялары бар [1].



1-сурет. 2013 және 2016 жж. ішінде виртуалдандыру инфрақұрылымына арналған Gartner «сиқырлы квадранты»

Сондай-ақ «визионерлердің» квадрантына OpenStack бұлттық бағдарламалық қамтамасыздандыруында Kernel-based Virtual Machine (KVM) гипервизорын қолданудың есебінен кірді. Red Hat Enterprise Virtualization(RHEV) ашық бастапқы кодта тұрғызылған, серверлерді және жұмыс станцияларын виртуалдандыруды басқаруға арналған кешенді шешім болып табылады.

Виртуалды инфрақұрылымның қауіпсіздігінің ең өзекті қатерлері деп шабуылдардың келесі типтерін бөліп көрсетуге болады [2]:

2-суретте Гипервизорға физикалық желіден немесе виртуалды машинадан шабуылдар көрсетілген;

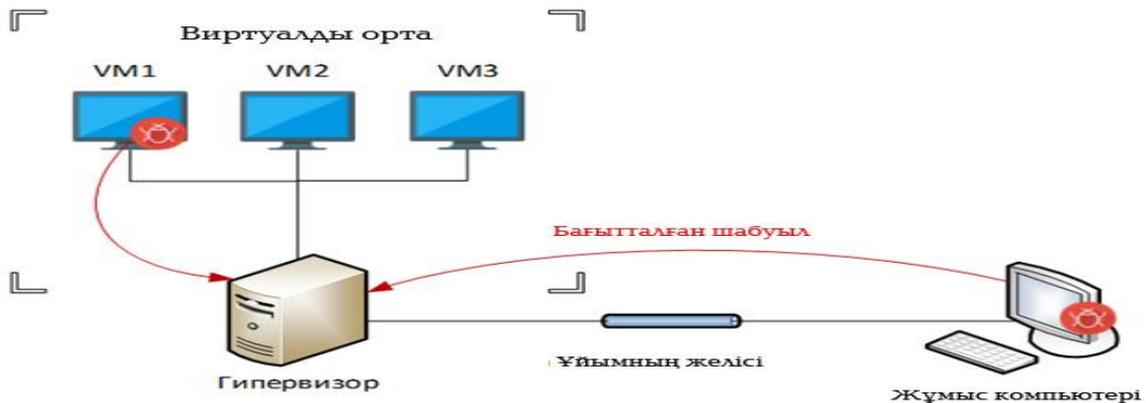
Виртуалдандыру серверінің деректерді сақтау жүйесіне шабуылдар (3-сурет).

Виртуалды инфрақұрылымның әкімшілік ету құралдарына шабуылдар (4-сурет).

Виртуалды машиналар арасындағы шабуылдар (5-сурет).

Виртуалды машиналардың репликацияжелісіне шабуылдар (6-сурет).

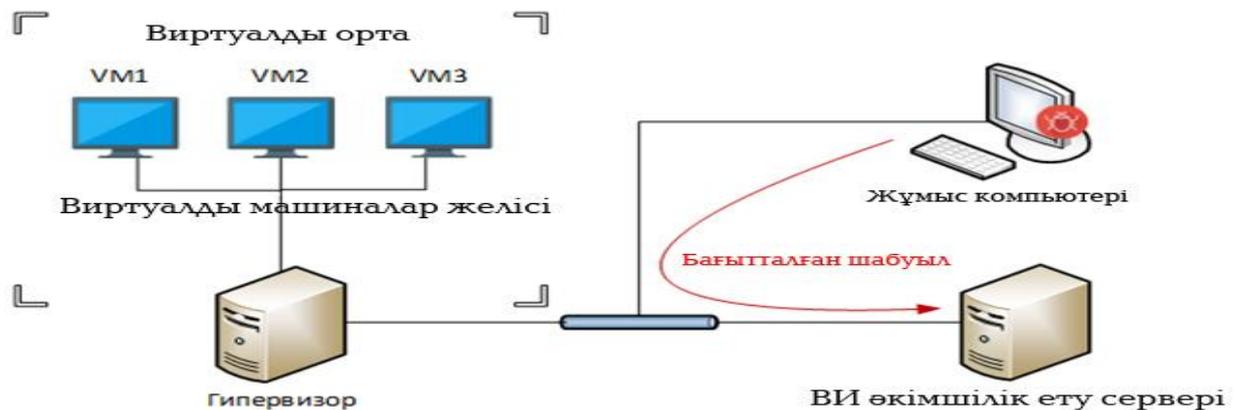
Қатерлердің кез келгенінің іске асуының нәтижесінде, виртуалдандыру серверініңабыройы толығымен түскен деп саналады, бұл компания үшін сыни ақпараттың толық немесе ішінара жоғалтылуы мүмкін екендігін білдіреді.



2-сурет. Гипервизорға корпоративтік желінің ішінде бағытталған шабуылдың үлгілік сызбасы



3-сурет. Виртуалдандыру серверінің деректерді сақтау жүйесіне бағытталған шабуылдың үлгілік сызбасы



4-сурет. Виртуалды инфрақұрылымның әкімшілік ету серверіне бағытталған шабуылдың үлгілік сызбасы

Бақытымызға орай, виртуалдандыру технологиясын қолданудың өсіп келе жатқан танымалдығымен байланысты, ақпаратты қорғау құралдарының саны да өсіп келеді. Нарықта бар болып отырған антивирустар, желіаралық экрандарды сәйкестендіру және кіру мүмкіндігін басқару құралдары және т.с. секілді ақпаратты қорғау құралдарын қолданудың, әрқашан болмаса да, ақпараттық жүйені толық сапалы қорғауды қамтамасыз етуі, ал кейде,

керісінше, оны қайта жүктеуі немесе істен шығаруы мүмкін екендігін атап өту керек. Мысалға, жұмыс станцияларына арналған антивирустарды виртуалды машиналарға орнату, сервердің есептеу ресурстарын әрбір антивирустық агенттің пайдаланылуы себебімен ұсынылмайды. Мұндай жағдайда «агентсіз технологияны» қолдайтын антивирустық өнімдерді қолданады.

Кәсіпорынның виртуалды инфрақұрылымындағы құпия ақпаратты қорғау үшін, келесідей ақпарат қорғау құралдарын пайдалану ұсынылады:

Ақпаратты рұқсатсыз кіруден қорғау құралдары Eхес (Symantec), Backup and Replication (Veeam) және т.с.

Виртуалды орталардың, физикалық желінің өзара желілік әрекеттесуін қорғау құралдары.

Мысалы, Virtual Security Gateway(Cisco), Security Gateway Virtual Edition (Checkpoint) және т.с.

Ақпаратты қорғау жүйесін жобалауды ақпараттық қауіпсіздік жөніндегі мамандар орындайды және қандай да болсын құралды қолдану қажеттігі кәсіпорын ақпаратының қауіпсіздігінің қатерлерінің моделінде сипатталады. Сонымен бірге виртуалды инфрақұрылымды қорғау үшін виртуалды инфрақұрылымды қорғау бойынша қызметтердің толық кешені орындалатындығын атап өту керек, онда жұмыстардың келесі кезеңдері қосылған.

Кәсіпорынның виртуалды инфрақұрылымының қауіпсіздігі бойынша талаптар жинағын жасау. Талаптардың аталған жинағы виртуалдандыру құралдарын шығарушылардың, сараптамалық топтардың ұсыныстарының, сондай-ақ белгілі осалдықтар туралы материалдардың негізінде құрастырылады. Виртуалды ортаның қорғалғандық жағдайын жасалған талаптардың, сондай-ақ виртуалды инфрақұрылымды пайдаланған кезде ақпараттық қауіпсіздіктің тәуекелдерін құрастыру мен талдаудың негізінде бағалау. Қорғаныс шараларын іске асыру үшін қажетті ақпаратты қорғау құралдарын енгізу. Жұмыстар аяқталғаннан кейін қабылданған шаралардың жеткіліктілігін тексеру.

Сипатталған жұмыстарды орындаудың нәтижесінде ұйым өзекті қауіпсіздік қатерлерін бейтараптандыруды және нормативтік талаптардың орындалуын қамтамасыз ететін, қорғалған виртуалды инфрақұрылым алады. Жұмыстардың осындай кешенін ақпараттық қауіпсіздік бойынша интегратор компаниялар орындайды, осындай компаниялардың бірі ЖШС «ПАЦИФИКА» инженерлік кәсіпорны болып табылады.

Осылайша, өзінің ақпаратын сақтау, өңдеу және беру үшін виртуалдандыру технологиясын қолданатын, әлде есептеу ресурстары мен қосымшаларды жалға беретін компания бірінші кезекте осы технологияның қауіпсіздігін қамтамасыз етуге тиіс. Виртуалдандыру платформасын және қауіпсіздікті қамтамасыз ету құралдарын таңдау өзгеше және еңбектенуді көп қажет ететін жұмыс, оны осы саланың мамандары орындауға тиіс.

Бұл жұмыста виртуалды инфрақұрылымның өзекті қатерлері сипатталған және ұйымдық пен техникалық шаралар қолдану бойынша ұсыныстар берілген.



5-сурет. Виртуалды машиналарға бағытталған шабуылдың үлгілік сызбасы



6-сурет. Деректерді репликациялау желісіне бағытталған шабуылдың үлгілік сызбасы

Қорытынды

Қазіргі таңда бұлттық технологияларды қолдану – бұл цифрлық экономиканың даму процесіне сәйкес және оны өрлетуге мүмкіндік беретін құрал. Ал бұл технология виртуалдандыру платформасында жасалады. Бұлтты басқару және бақылау қауіпсіздік мәселесі болып табылады. Бұлттың барлық ресурстарының есепке алынуына және бақыланбаған виртуалды машиналар жоқтығына, артық процестер қосылмағанына және бұлт элементтерінің өзара конфигурациясы бұзылмағанына кепілдік жоқтың қасы. Бұл жоғары деңгейлі қауіп түріне жатады, өйткені бұл бұлттың бірыңғай ақпараттық жүйесі ретінде басқарылатындығына байланысты және ол үшін жалпы қорғау жеке болуы керек. Мақалада осы проблеманы шешудің кейбір ұсыныстары берілген.

Әдебиет:

1. *Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы Москва, 28-29 апреля 2016 г. Издательство ГБПОУ Московский государственный образовательный комплекс.*
2. *Информационные технологии в педагогике и психологии: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2015г. – 304с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).*

ӘӨЖ 1751

Ақабев С., ф.ғ.д., ЖББФ ассоц. профессоры

КӨПМАҒЫНАЛЫЛЫҚ: ТАБИҒАТЫ МЕН СЕБЕПТЕРІ

Мақалада сөзге, терминге қатысты көпмағыналық жайы, полисемия құбылысы туралы ғылыми тұжырымдар талдауға түсіріліп, бұл реттегі жаңсақтықтар мен қайшылық түрлері келтіріледі және бұл қайшылықтардың идеологиялық астары әшкереленіп, көпмағыналық мазмұны мен себептері жаңаша талданып-тұжырымдалады.

Түйін сөздер: көпмағыналық, мағына, ұғымдық белгі, полисемия, сема, семантикалық талдау.

В статье анализируются научные положения о многозначности слов и терминологической лексики, явлении полисемии в языке. Выявляется ряд противоречивых толкований сущности и причины возникновения многозначности. Приводится иное объяснение явления многозначности.

Ключевые слова: многозначность, значение, понятийные признаки, полисемия, сема, семантический анализ.

The article analyzes the scientific principles of the multiple meanings of words and terminology, the phenomenon of polysemy in language. Revealed a number of contradictory interpretations of the nature and causes of the emergence of ambiguity. Provides a different explanation for the phenomenon of polysemy.

Keywords: Polysemy, meaning, conceptual signs, polysemy, seme, semantic analysis.

Көпмағыналылық, оның себептері мен салдары жөнінде аз жазылған жоқ және онда айтылған ойлар, негізінен, көпмағыналылықтың табиғилығы, пайдалылығы немесе жасандылығы, тілдің және тілді пайдаланушылардың кемістігінен қалыптасатындығы, тіл жүйесін бұзатындығы, адамаралық ой, мәлімет алмасуын қиындататындығы төңірегінде өрбіп келді десек болады. Сондай-ақ, ол ой көмескілігі, мағына тиянақсыздығының көрнісі ретінде бағаланып, тілге тән болған күннің өзінде, «қатаң» жүйелі, «терең ұйымдастырылған», терминдік қатар үшін жат саналды. Аталмыш жайт өз кезегінде жай тіл мен термин арасына жік түсіріп, олардың бірлігінен гөрі бөлектігі басым екі ұдай дүние екендігі және сөйлем құрамында құбылып тұратын көпмағыналы жай сөздердің термин түзуге тиімсіздігі туралы пікір қалыптасып, орнығуына негіз болды. Нәтижесінде сөздің бір ғана мағыналы болу тиістілігі - терминге қойылар басты лингвистикалық талаптардың бірі ретінде қарастырылып, ғылым ұғымдарын белгілеуге, ең кемінде бір мағынасы бар ұлттық тілдер сөздерінің жарамсыздығы ғылыми тұрғыда дәлелденіп шыға келді де, тілімізге ол сөздер орнын басу үшін шетел сөздерінің қаптап кіруіне даңғыл жол ашылды.

Осы себепті, сондай-ақ, тілдегі жаңа сөздер, негізінен, ғылыми және дүнияуи ұғымдар арқылы ғана қалыптасатындықтан, көпмағыналылықтың тілдегі, терминдегі орнын, оң-теріс әсерін, пайда болу жолдарын айқындап алу – ұлт тілдерінде кәсіби түрде термин жасаушылар үшін аса маңызды. Айта кетейік, жаңа сөздер пайда болуының аталмыш жайы ғылым-білім нәрсесіне (объектісіне) айналмай тұрғанға дейін сөздік қорын кәдуілгі тұрмыстық қатынас барысында, сөйлеу арқылы толықтырып келген тілдің өз дамуының жаңа кезеңіне өткендігін және бұл кезеңде тіл мен ғылым арасы, латын тілі заманындағыдай оқшауланбай, жақындаса, тұтаса түсетіндігін, енді жаңа сөздер стихиялы емес, кәсіби түрде пайда болатындығын көрсетеді. Қазақ тілінің даму тарихы, бүгінгі қолданыстық сөз қорымыздағы ғылым аталымдарының мол үлесі [1] де осыны аңғартады.

Әдетте, тілдің табиғи қасиеттерінің бірінен саналатын және заты атынан көрініп тұрған көпмағыналылықтың не екені ешкімге күмән туғызбайтындай. Десек те, көпмағыналылық табиғаты туралы түсінік бірегей емес, әрқилы болып отыр. Айталық, аталмыш ұғымды, тіларалық қатынастарда әдейі қолданылатын, ойдың екі ұштылығымен шатастыру [2] немесе оның өрісін көркемдік тіл стилімен ғана шектеп, көркем әдебиеттегі метафоралық құбылыспен астастыру [3] және оны тілдегі дағдарыстық ахуал көрінісі ретінде бағалау жайлары жиі кездеседі. Мысалы, *«Многозначность – самый существенный недостаток терминов. Совершенно недопустима многозначность терминов, обозначающих величины. Многозначности надо избегать в соприкасающихся дисциплинах и отраслях, а также межотраслевых понятиях»* [4] дегендей бағалаулар жетерлік. Мұндай көзқарастар жөнінде Р.А. Будагов, *«...в последние два десятилетия была создана странная и «несостоятельная теория», согласно которой лексическая полисемия будто бы порождена общей «болезнью языка», вызванной ею «двуусмысленностью»* [5] дей келе, сөздің көпмағыналылығына еш қатысы жоқ, субъективтік сипатты, «екіұштылық» себептерін тізіп береді.

Біздіңше, келтірілген көзқарастар және көпмағыналылық аясын тарылтып, оның термин жүйесінде болуын кереғар жайт ретінде бағалау – бүгінде ғылымдағы орны, өзіндік бағыт-бағдары айқындалған, терминнің арнайылығы мен жасандылығын шектен тыс асқындырып, тіл мен термин арасын мейлінше алшақтата түсу пиғылынан туып отыр. Өйткені, көпмағыналылықтың тілдегі табиғи қалпын қабылдау – тілге тән нәрсе терминге неге қатысты болмасын дегендей ой туғызып, ол, о бастағы, терминнің адам ойы мен сезімі әсерінен тысқары тұрған, кодтық жүйедей екендігі туралы түсінікке көлеңке түсірер еді. Ал тіл мен термин бірлігін жоққа шығарып, олардың арасына ғылыми «сына қағудың» ар жағында термин арқылы тілдерді «тұтастыру» саясаты жатыр.

Көпмағыналылық және формализациялауға «көнбейтін», тілдің басқа да табиғи қасиеттері шартты белгілерден тұратын кодтық тіл жасауда да елеулі кедергілер келтірері белгілі. Ондайды жасаушылардың ойынша, *«...әрбір сөз бір ғана мағыналы болса, адамаралық қатынас жеңілдеп, сөздік жасау да*

оңайлар еді» [6]. Әрине, өмірден тыс, оқшауланған, идеалдық жүйе үшін әр сөздің бір ғана мәнді таңбадай болуы тиімді болар еді. Алайда, ол жүйе адамға қызмет ете бастаған сәттен, оның идеалдылығы жайына қалып, бойына жоғарыда аталған қасиеттерді сіңіре бастары анық қой. Өйткені, «тіл – ойдың көрінісі», ойдан тыс тұра алмайды. Адам тілді құрғақ пайдаланып қана қоймай, оны жасайды, өзгертеді.

Кейбір ғалымдар пікірінше, *«идеалдық тұрғыда әрбір мағынаға жеке тілдік белгі сәйкес келуі тиіс»* [7]. Мұнда, автор басқаша ой түйгісі келгенімен, келтірілген тұжырым көпмағыналылықтың тіл үшін жаттылығын емес, керісінше, табиғи екенін көрсетіп тұр. Өйткені, мәңгі өзгеріске ұшырап отыратын тіл ешқашан идеалды бола алмайды. Тілде көпмағыналы және ол тәрізді басқа да сөздер тіпті жоқ болып қалмайды, олар көп не аз болуы мүмкін. Бірақ, дәл неше болуы тиістігін ешкім айта алмақ емес.

Көпмағыналылық адамаралық қатынасты қиындатады деу де негізсіз. Шынымен солай болса, ол тілде өздігінен, табиғи түрде пайда болмас еді және болса, жойылып кетер еді. Күнделікті тұрмыста, жазу, айту барысында көптеген сөздердің барлық мағыналары бірдей көрініс беріп, түсінуді қиындатып жатпағаны белгілі. Дегенмен, тілдік қатынас барысында, сирек те болса, қай мағынасында қолданылып тұрғаны белгісіз сөздер кездесіп қалуы мүмкін. Мұндай сөздерден тіл мүмкіндігінше арылып отырады және бұған қозғау салар тіл бойында адамаралық қатынас мүддесі мен мейлінше түсінікті болу қажеттілігі бар. Айтушы, ойының екіұшты болуын әдейі мақсат тұтпаса әрқашан ойын қалтқысыз, толық жеткізуге ұмтылатындықтан, өз айтысында екі жақты түсінілуі мүмкін сөзге жол бермейді. Ендеше, жасанды тіл жағдайында болмаса, көпмағыналылық тілдік қатынасты тежелтеді деуге еш себеп жоқ және М. Таубе сөзімен айтсақ, *«егер, әрбір сөз бір ғана мағынаны білдіріп, әрбір мағына бір ғана сөзбен белгіленген болса, онда кезкелген сөздің нені білдіретін басқа сөздермен айтып жеткізу мүмкін болмас еді»* [8].

Бірқатар зерттеушілер көпмағыналылықты тілдің үнемдік табиғатынан туындайды деп бағалайды. Олардың айтуынша, *«...әрқайсысы бір-бір мағынаға ие көптеген сөздерден гөрі, бір өзі бірнеше мағыналы аз сөзді есте сақтап, қолдану оңайырақ»* [9]. Мұндағы ой төркіні тілдегі ұғымдардың кеңейіп-бөлінуі, ұғымдық белгілер туыстығы сияқты табиғи жайларды жоққа шығарып, көпмағыналылық табиғатын тым қарабайырландырып, көпмағыналы сөздер үнемділікті күйттеуден, жасанды түрде және тіл үшін кездейсоқ пайда болады дегенге сайып тұр. Бұлай, сөздік тұлғасы жоқ, артылып қалған мағыналарды әр сөзге жүктей бөліп беру тұрғысында қарастыру – көпмағыналылықты түсіндіру де, негіздеу де емес, керісінше, оны заңды құбылыс ретінде мойындамау болып табылады. Будаговша айтсақ, *«полисемия қорғауды да, ақтауды да емес, терең байыптауды қажетсінеді»* [5].

Әрине, бір сөзге қанша мағына сыйыстырылса, сонша сөз үнемделетіні, *«...әрбір жаңа ұғым пайда болған сайын жаңа сөз жасалса, сөздік құрам тым тасып кетіп, тіл байлығымызды практикада керегімізге жарату қиындайтыны..»/* [10] да анық. Бұл жерде үнемділік құбылысы барлығын

жоққа шығаруға болмайды. Тек, көпмағыналылық үнемділіктің емес, үнемділік көпмағыналылықтың бір «жемісі» ретінде ғана бағаланса, дұрыс болмақ. Сондай-ақ, бірнеше мағынаны бір сөзге тели салып, тілдік бірлікті үнемдегенімізбен, ол мағыналарды ажырату үшін айтушы да, тыңдаушы да уақыт пен күш жұмсауына тура келерін және мағыналар неғұрлым кездейсоқ, механикалық түрде телінсе, соғұрлым шығатын «шығын» да көп боларын ескерген жөн. Мәселен, *«...терең құдық және терең ойшыл тіркестеріндегі терең сөзінің қосмағыналылығы, тілді білетін адам оларды ойланбай-ақ ажыратқанымен, бәрібір таңдау жасауға тура келетіндіктен, үнемділік шартын сөзсіз бұзады»* [11]. Олай болса, тілдік қатынаста өте маңызды, ұзын сөзді, тіркесті мақсатты түрде қысқарта қолданып жасалатын үнемдік құбылысқа көпмағыналылықтың қатысы болмаса керек.

Көпмағыналылық ұғымына жай ғана назар салғанда ең әуелі көзге түсері – мағынаның көп те, сөздің аз екендігі, яғни сөз бен мағына сәйкессіздігі туралы сандық санат (категория) болар еді. Сондықтан ба, көпмағыналылықтың пайда болу себебіне қатысты сауал жауабын зертеушілердің көбі, *«...отсутствие в языке такого количества слов и словообразовательных средств, чтобы каждое понятие обозначить новым термином»* [12], *«...ограниченность словарного материала по сравнению с количеством понятий»* [4], *«...поскольку в любом языке количество единиц содержания бесконечно больше, чем единиц выражения, и число первых возрастает значительно быстрее, чем вторых, одним из наиболее общих явлений семантики становится многозначность»* [13] деп түйіп, бірауыздан сөз қорының жетіспеуінен көреді. Расында осылай болса, яғни сөз бен мағына үйлеспешілігі абсолютті шама болса, бұл сәйкессіздік барған сайын алшақтап, тілдегі әрбір сөз бірнеше мағыналы болып және олардың бәрі бірдей көрініс беріп, біз оларды ажырата алмай жатпас па едік?! Халықтық, жай сөздердің бәрі дерлік көп мағыналы. Бірақ ол жайт ешкімге де кедергі келтіріп жатқан жоқ. Кедергі келтіріп, оларды бөлектерлік қажеттілік туса, осы уақытқа дейін ол мағыналардың әрқайсысына жеке-жеке сөз табылар еді. Ойдың әрбір қозғалысын «бақылап отырушы», «буынсыз тілде» сөз жетпеуі немесе ой болып, оның «тіл – көлеңкесі» түспеуі, көрінбеуі мүмкін бе?!

Ал егер, екі мағынаның басты ұғымдық белгілері ортақ, әлі дараланбаған, ажыратылмаған болса, онда күнібұрын, жасанды түрде олардың бірін – «ақ», екіншісін – «қара» немесе «ақшыл» деуіміз, қате болар еді. Өйткені, әзірге олардың екеуі де «ақ» болып тұрғандықтан, сөз арқылы ойдың бірлігі бұзылып әрі бұрмаланып, нәрсе туралы жаңсақ түсінік қалыптасар еді. *«Деривационные связи между главным и второстепенными значениями живо ощущаются говорящими и представляются им единственно возможными»* [14] демекші, сөздің жеткілікті екенін көрсету үшін кезкелген дыбыстық тұлғаны алып, ұғымдық қазығы бір мағыналарды бөле беруге болмаса керек. Бір нәрсеге екі ат тағуда қандай қисын болмақ?! Тілдің танымдық, хабарлық табиғаты, бөлектенген екі ұғымның бір сөзбен айтылуын сыйыстырмайтыны

сияқты, әлі ойда дараланып үлгермеген мағыналарды сөз жүзінде екіге бөліп айтуды да көтере алмайды.

«Тіл – ойдың көрінісі», көлеңкесі болғандықтан, ой мен сөздің егізділігі, неше ой болса, сонша сөз, қандай ой болса, сондай сөз болатындығы - айнымас заңдылық. *«В языке нет ни означаемых без означающих, ни означающих без означаемых»* [15] дейді Роман Якобсон. Ал ой жоқтан пайда болмайды, алдыңғы ойдан, ойлардан өсіп-өнеді. Олай болса, ойдан ой туғаны сияқты, сөзден сөз тууы шарт. Мағынаға лайық ат табу – оның қалыптасып, өз орнын анықтау жолындағы соңғы саты және мұның маңыздылығы оны ашумен бірдей. Тек ой туысымен сөз пайда болмайтынын ескергеніміз жөн. Адам ойында айқындалмаған күйінде түрлі түсінік көп болады да, оның бәрі жеке-жеке дыбыстық тұлғаға ие бола бермейді. Мағынаның сөзден әлдеқайда көп болып көрінуі содан. Р.А. Будагов сөздік тұлғаның ұғым үшін маңыздылығын айта келіп, *«Так, представление об инерции, по-видимому, было известно предшественникам Галлилея, однако только с того момента, когда Галлилей дал этому явлению название инерция, было уточнено тем самым само представление об инерции и понятие вошло в научный обиход. ...Термин не только пассивно регистрирует понятие, но в свою очередь воздействует на это понятие, уточняет его, отделяет от смежных представлений»* [16] деген еді. Біз бұл тұжырыммен толық келісеміз. Сөз бен ой бір нәрсенің екі жағы болғандықтан, түсінік сөзден көп бұрын туғанымен, сөз арқылы ғана толық нақтылануы, ой тұсалып тұрған жерде сөздің септігі тиюі әбден мүмкін. Ой мен сөз қатынасы форма мен мазмұн қатынасындай. Олар өзара тікелей байланыстағы екі жүйе. *«В истории языка общего внимания заслуживает, конечно, исследование не звуковой наружности слов, которое при всей важности имеет лишь служебное значение, а мысленного содержания слов, невозможного, не существующего без языка, создаваемого и воспроизводимого вместе с звуковой внешностью слов»* [17] деп, А.А. Потебня айтқандай, ой қанша маңызды болғанымен, сөз арқылы ғана көріне алмақ және ойдағы өзгеріс сөзсіз түрде тілден сәйкес көрінісін табады. Олай болса, олардың біріндегі өзгерісті екіншісі арқылы бақылап және бағыттап отыруға болады деуге толық негіз бар және бұл жайт, жоғарыда айтылған, ой мен сөздің егіздігі туралы тұжырымды, яғни түсінік болып, сөз болмай қалмайтынын дәлелдей түседі дер едік.

Біздің ойымызша, мағынаның сөздік тұлғасын табуы ұзақтығының, яғни мағынаның көп, сөздің аз болып көрінуінің екі себебі бар. Біріншіден, ол, жоғарыда айтқандай, жаңа түсініктің даралану, пісіп-жетілу уақытымен анықталады. Жаңа мағынаның, ұғымдық тұрғыда, өзгелерден айырмасы айқындалмаса және біз оны сезініп тұрмасақ, онда оған лайық жаңа ат тауып бере алмаймыз. Сол себепті оны арадағы ортақ белгілері бойынша, тууына негіз болған ұғым атымен атауға мәжбүр боламыз және бұл заңды да. Айталық, біреудің көпшілікке әлі белгісіз балаларын біз «пәленшеевтер» деп әкесіне ұқсата, әкесінің атымен атаймыз. Себебі, олардың өз аты бізге

ешқандай мәлімет бермейтін, бейтарап дыбыстық тұлға. Бала мен оның аты өзара, бірін-бірі толық алмастыра аларлық балама бола алмайды. Ал, кейінірек әрқайсысы өз даралығын көрсетіп, олары жұртқа танылған сәттен бастап ел оларды өз істеріне, бет-бейнелеріне тән атымен атай бастайды. Енді олардың бәрі бірдей болмай, әртүрлі болады. Ал әкесін дәл қайталағаны болса, оны, «ұғымдық белгісі» бастапқы «ұғымнан» көп өзгермеуі себепті, бұрынғыша атай береді.

Екіншіден, термин жасаушының сөз іздеуге енjarлығынан немесе дәрменсіздігі мен біліксіздігінен болады және мұның да екі себебі бар.

Әдетте, тілді де, ұғымдар жүйесін де терең біліп, оларды өзара еркін салғыстыра қолданып, үйлестіре алатын адам аз болады. Білгір маманның өзі кірмесөзбен енген терминдерді, түсіндірмесінде берілген беткі, қолданыстық мағынасын оқып алып, жаттап, есте сақтап қана біледі. Өйткені, біз үшін ол терминнің сөзі мен ұғымы арасында сөзсіз байланыс жоқ. Терминнің дыбыстық тұлғасы өздігінен, автоматты түрде тиісті ұғым бейнесін туғызбайды. Сондай-ақ, белгілі бір ұғымдардың құрасуынан тұратын мағынаның пайда болу жолын терең зерделеу үшін міндетті түрде оның сөздік тұлғасының сәйкес құбылу жолдарын жақсы білу керек. Өз тіліміздегі сөздің, ұғымның қалыптасу жолын, мағыналық реңктерін, астарлылығын түсінбей тұрып, кірмесөздің түрлену тарихын білу, әрине, қиын. *«Надо обращать особое внимание на отсутствие противоречий между буквальным значением слова, привлекаемого для образования термина, и действительным значением этого термина. ...всякий иноязычный термин, в котором не распознается буквальное значение, может оказаться еще более вредным, чем соответствующий русский, так как его многозначность распознается с еще большим трудом»* [18] демекші, шеттілдегі мағына, ұғымдардың пайда болу жолынан хабарсыз адам олардың даму бағдарын дұрыс болжай алмасы анық. Дерексіздік сипаты басым ұғым өзгерістерін, оның көрінісі болып табылатын, тілдік формасының өзгерісі арқылы ғана нақтырақ бақылауға болады.

Екіншіден, ұғым табиғатын терең түсінгенімен, тіл қорынан сол түсінікті бейнелерлік жаңа сөз құрастыру немесе байырғы, дайын сөз тауып, балау – өз алдына үлкен жасампаздықты, тілді терең сезінуді талап етеді. Жаңа мағынаны айқындаушы ұғымдық белгілерді береді-ау деген, тілдегі дыбыстық элементтер жиынын түгел сараптап, ішіндегі жарамдыларын таңдай білу, ол элементтер тілде термин болуға дайын күйінде тұрмайтындықтан, «сөздің сыртын қойып, ішіне үңіліп», керегін жазбай танып, икемдеп қолдана білу қажет. Өкінішке орай, не тілді терең білмей, не ізденіп-талаптанбай-ақ, «бізде мұндай түсініктерді берерлік сөз жоқ» деп, жан қинамай, «ауызды қу шөппен сүрту» – қазір дәстүрге айналып отыр. Бұл жөнінде В.М.Ломоносов, *«...ғылыми еңбек жазу үшін ана тілдің барлық құпиясын біл, білмегеніңді тілге жаппа»* [19] десе, А. Байтұрсынұлы, *«Тілдің міндеті – ақылдың аңдауын аңдағанынша, қиялдың меңзеуін меңзегенінше, көңілдің тәуіпін түйгенінше айтуға жарау. Мұның бәріне жұмсай білетін адамы та-*

былса, тіл шама қадырынша жарайды. Бірақ тілді жұмсай білетін адам табылуы қиын... Сондықтан сөзден сөз жасап шығару деген әркімнің қолынан келе бермейді және шығарғандардың да сөздерінің бәрі бірдей жақсы бола бермейді» [20] деген еді. Қазіргі кезде де, ғылым-білім көп артқандай болып, техника көбейгенімен, мұндай, тілді білмейтін мен шала білетіндердің саны бірнеше есеге көбеймесе, азаймағаны белгілі.

Сонымен, әр мағынаға тиесілі ұғымдық белгілердің дер кезінде бөлініп, сұрыпталмауы және ол мағынаға дербес белгі боларлық сөз табудағы кідіріс тілде уақытша көпмағыналылық «құбылысын» тудырады. Бұл, әрине, сөз бойында ұзақ уақыт сақталатын, көпшілігі ешқашан жойылмайтын шын мәніндегі көпмағыналылық емес. Сондықтан, мамандардың мағынаға лайық сөз табуға дәрменсіздігі мен кітап қарап, ізденуге ерініп, жаңа мағынаға мағынасы жапсарлас сөзді тели салуынан пайда болатын, кездейсоқ көпмағыналылыққа қарап, оның туу себептерінің бірі – тілде сөздік белгілер жетіспеуінен десек, мұнымыз көпе-көрнеу қате болып, көпмағыналылық табиғаты туралы жаңсақ түсінікке жол берілуі мүмкін. Оның үстіне, тілде ұғым көп, сөз аз деу – тіл мен ойдың бірлігі, яғни ой болмаса, сөз де болмауы, ал, ой болып тұрып, оның сөздік кескіні болмай қалуы мүмкін еместігі туралы түсінікке де қайшы келеді. Олай болса, аталмыш жайды көпмағыналылық тууының себебі емес, тілде әлі дараланбаған мағынаны белгілерлік қандай да бір сөздер дайын тұрмайтындықтан, оған лайық сөз таба қою қиындығы мен көпмағыналылық табиғатын дұрыс түсініп, орынды-орынсызын анықтап жатпай-ақ, оларды жаппай аластауға бағытталған оғаш әрекет көрінісі ретінде бағаласақ болады.

Көпмағыналылық тууының себептері жөнінде бұдан басқа, «...2) традиции функционирования термина, его семантические и словообразовательные связи; 3) дифференциация научных понятий и расшатывание значения первоначального однозначного термина в процессе употребления термина и последующего доосмысления понятия приводит к появлению нескольких значений» және «... причина многозначности – сосуществование понятий, относящихся к одному явлению, но отражающих различные взгляды, гипотезы и т.д. Время отменяет устаревшие понятия и вводит новые, однако в течение некоторого периода они сосуществуют, порождая многозначность» [21] дегендей ойлар бар.

Мұндағы, «терминнің қызметтік дәстүрімен» байланыстырылу жайы бізге түсініксіз. Термин және сөздің қызметтері арасында үлкен айырмашылық жоқ және термин саласын ғана бөліп аларлықтай, көпмағыналылық терминге ғана қатысты құбылыс емес. Жалпы, мұнда көпмағыналылық тууының нақты себебі емес, оның табиғилығы туралы ой ғана айтылып тұр. Ал тілдің семантикалық және сөзжасамдық байланыстарынан туындайды дегені көңілге қонады. Өйткені, «...вне зависимости от его данного употребления, слово, присутствует в сознании со всеми своими значениями, со скрытыми и возможными, готовыми по первому поводу всплыть на поверхность» [22]

демекші, сөз қандай да бір оқшауланған, дербес ұғымның емес, басқа ұғымдар тобымен күрделі байланыстағы әрі бірнеше ұғымдық белгілерден тұратын сан қырлы ұғымның ұясы және ойымыз сол белгілердің қайсысына мезгелсе де, біз оны тек сол сөзбен ғана айта аламыз.

Әрине, *ғылыми түсініктің тарамдалуы* – жаңа мағына тууының қайнар көзі болып табылады. Алайда, солай бола тұра, ол көпмағыналылық пайда болуының тікелей себепкері емес. Ғылымның дамуы, дүние туралы танымның артуы, тереңдеуі – барған сайын, бұрынғы көзқарастың жіктелуін, ұғымдардың сандық және сапалық өзгерісін тудырып отырады және бұл кең ауқымдық, тынымсыз қозғалыстағы нәрсе. Бұл кезде мүлде жаңа немесе бір түсініктен бірнеше кішігірім түсінік пайда болуы мүмкін. Бірақ олардың бәрі бірдей көпмағыналы болып, жаңа ұғым тууы міндетті түрде көпмағыналылыққа ұласпайды ғой. Ендеше, ескі түсінік жіктелу жайының бірқатарында көпмағыналылық құбылысы орын алғанымен, ол оның тууының тікелей себепкері дей алмаймыз.

Кез келген түсініктің уақыт барысында кеңейіп немесе тарылып, баяу да болса, тынымсыз өзгеріп отыруы – табиғи құбылыс болғандықтан әрі өзгергенімен, олардың әрқайсысы жеке-жеке мағына ретінде қабылданбайтындықтан, қабылдана алмайтындықтан, ал, тіпті өзгермеген күннің өзінде, ол түсінікті әркім өзінше пайымдап, әрқалай қабылдап, түсінік бәрібір бірдей болмайтындықтан, түсініктің арнайы тіркелмеген, болымсыз өзгерістерінің бәрін көпмағыналылық ретінде қарастыру дұрыс болмайды. Олай болса, көпмағыналылық қалыптасуына қатысты соңғы пайым да оның тууының тура себебі емес дер едік.

Сонда көпмағыналылық тууының себебі неде? Біздің ойымызша, оның түпкі себебі – мағыналар туыстығында, яғни жаңа мағынаның пайда болу жолына сәйкес, ескінің де, жаңаның да о бастан-ақ ортақ ұғымға негізделуінен. *«Новые слова, как правило, опираются на старые, сохраняются строгая преемственность между старым и новым»* немесе *«Новое значение никогда не возникает на пустом месте, оно должно опираться на предшествующее значение, которое частично удерживается в новом»* [14] дегендей, көпшілік жағдайда жаңа мағына адамның дүние туралы танымның артуына сәйкес бастапқы түсініктің кеңейуі, жаңа қырлары ашылып, бөлінуі арқылы пайда болады.

Әдетте, әрбір құбылыстың немесе заттың бірнеше қасиеті болатыны сияқты, кезкелген мағына да, өзі үшін маңыздылығы әртүрлі, бірнеше ұғымдық белгілердің құрасуынан тұрады және көбнесе солардың ең басты дегендерінің біріне негізделеді. Мұны мағыналас сөздердің тұлғасынан-ақ көруге болады. Мысалы, *көзәйнек*, *көзілдірік* сөздері мағыналары бір болғанымен, әртүрлі ұғымдық белгілерге негізделген. Мағына үшін маңыздылығы бірдей дерлік бұл ұғымдар, оны нәрсенің екі сипаты арқылы айшықтап тұр. Бұл, аталмыш түсініктің маңызды, мағынаны толық ашарлық, тең дәрежелі екі бірдей ұғымдық белгісі бар екенін көрсетеді және ол әрқилы сөздердің тіркесуі арқылы қамтамасыз етіліп тұр. Мұндағы түсінік, бастапқы бір ұғым

негізінде емес, «көз» және «әйнек» немесе «ілдірік» деген әртүрлі мазмұндық екі ұғымның тең үлестері құрасуынан шығып, ол екеуіне ұқсастығы мен айырмашылығы бірдей, мүлде жаңа ұғымға негізделген, яғни жаңа мағына ғана пайда болмай, *көз*, *әйнек*, *ілдірік* ұғымдық белгілері үйлесіп, *көзәйнек* және *көзілдірік* деген жаңа ұғымдық белгілер пайда болып тұр. Бастапқы түсінік сандық қана емес, сапалық тұрғыда өзгеріп, сәйкес сөздік көлеңкесін туғызып отыр. Сол себепті, мұнда көпмағыналылыққа ешқандай жол жоқ.

Алайда жаңа мағына пайда болуы, ылғи жаңа ұғым, ұғымдық белгі тууына ұласып отырмайды. Сандық өзгерістердің бәрі, міндетті түрде, сапалық өзгеріске ұласпайтыны сияқты, бұрынғы түсінік сәл ғана кеңіп не тарылып-ақ қосымша мағына тудыруы мүмкін және бұл жағдайда жаңа мағына бастапқы екі емес, бір ғана ұғымға негізделеді. Сол себепті, біз оны бастапқы ұғым негізінде, сол ұғым атымен атауымызға тура келеді. Мысалы, аса көпмағыналы «*анализ – талдау*» сөзінің барлық мағынасы, әрқайсысының өзіндік ерекшелігі бола тұра, бір ғана, *нәрсені жіктей, жіліктей қарастыру* түсінігіне арқа сүйейді. Химиядағы және тілдегі «*талдау*»-лардың объектілері әртүрлі болғанымен, байыбы (механизімі), пәлсапасы біреу-ақ.

Сондай-ақ, «*сутегі*» сөзінің де екі мағынасы бар және бір мағына тікелей екіншісінен туындайды. Оның бірі – химиялық элемент, яғни атом түрін, екіншісі – сол атомнан тұратын, аса жеңіл газдық затты білдіреді. Бірі – бір ғана атомнан тұрады және сапалық ұғым, екіншісі – сол атомның жиынынан тұрады. Айырмасы – *сутегі* атомы мен затының қолданыстық сипаты бір емес. Тегі бір болғанымен, бір атом шексіз көп атом орнын алмастыра алмайды және мұндағы сандық өзгеріс жаңа сапа да тудырмайды. Сондықтан да бұл екі мағынаның бірін басқаша айтуға еш негіз, негізге аларлық тетік жоқ.

Олай болса, ұғымдық қазығы бір екі мағынаның бірін бөгде ой туғызарлық басқа сөзбен атау, – әрине, дұрыс болмайды. Тіпті, «*әрбір сөз бір ғана мағыналы болып, тілдік қатынас жеңілдесін*» деп, аталмыш екі мағынаның бірін біз үшін ешқандай бөгде ұғым тудырмайтын, кездейсоқ дыбыстық тұлға – шетел сөзімен белгілей салғанның өзінде, ол атауымыз ұғыммен байланысы жоқ, мағына бейнесін туғызбайтын шартты белгіге айналар еді және екі мағына арасындағы табиғи бірлік, атауларынан көрініс табу орнына, екеуі екі басқа-ау дегендей, жалған түсінік туғызып, ой мен тіл арасында қайшылық пайда болар еді. Тілде әрбір мағынаға жеке-жеке ұғым сәйкес келе бермейді. Сондай-ақ танымдық та, хабарлық та тұрғыда бір ұғымға негізделген мағыналардың «бір сөз – бір мағынаны» күйттеп, уәжсіз, бейтарап бағдарлы әртүрлі сөздермен берілуінен гөрі, «*...нельзя себе представить для понятия радиолокации бессмысленного сочетания выдуманных звуков, например, каких-нибудь ничего не значащих «типтара» или «омпала», ...каждый неологизм оказывается мотивированным предшествующей языковой традицией*» [22] демекші, бір ғана сөзбен берілсе де, уәжді болғаны, заты атынан көрініп тұрғаны тиімдірек болса керек. Сондықтан біз олардың жаңа ұғымға негізделмегендерін бастапқы, «енелік»

атымен атауға мәжбүр болып, тілде табиғи түрде көпмағыналы сөздер қалыптасады.

Сонымен, көпмағыналылық тууының басты, бір ғана себебі – мағыналардың ұғымдық бірлігінен, бір ұғымға негізделуінен және ескі мен жаңа мағыналардың айырмасынан гөрі, ұқсастығы басымдығынан дер едік. Сөз ұғымның қауашағы болғандықтан, жаңа ұғым тумай, жаңа сөз тууы мүмкін емес. Ал ойдың көлеңкесі – тіл қорынан ұғымы бөлінген мағынаны белгілерлік сөз әркезде де табылса керек.

Әдебиет:

1. Қайдаров Ә.Т. Қазақ терминологиясына жаңаша көзқарас. — Алматы: Рауан, 1993. — 27-б.
2. Холодович А.А. Проблемы грамматической теории, Л., 1979, с. 229; Лотман Ю.М. О разграничении лингвистического и литературоведческого понятия структуры// ВЯ. — 1963. — 3. — С. 49.
3. Разинкина Н.М. Развитие языка английской научной литературы. — М., 1978.
4. Краткое методическое пособие по разработке и упорядочению научно-технической терминологии. — М.: АН СССР комитет научно-технической терминологии, 1979. — С. 7.
5. Будагов Р.А. Толковые словари в национальной культуре народов. — М., 1989. — С. 29.
6. Новое в зарубежной лингвистике. — М., 1983. — Вып. 14. — С. 28-33.
7. Русский язык и советское общество. Лексика современного русского литературного языка. — М., 1986. — С. 21.
8. Таубе М. Вычислительные машины и здравый смысл. — М., 1964. — С. 39.
9. Слобин Д., Грин Дж. Психоллингвистика. — М., 1976. — С. 162.
10. Хасанов Б. Қазақ тілінде сөздердің метафоралы қолданылуы. — Алматы, 1966. — 23-б.
11. Будагов Р.А. Филология и культура. — М., 1980. — С. 88.
12. Циткина Ф.А. К вопросу о семантических расхождениях в терминологии /В кн.: Термины в научной и учебной литературе, М/С. — Горький, 1988. — С. 109.
13. Лотман Ю.М. О разграничении лингвистического и литературоведческого понятия структуры// ВЯ. — 1963. — 3. — С. 44.
14. Кацнельсон С.Д. Содержание слова, значение и обозначение. — Л., 1965. — С. 71.
15. Якобсон Р. Избранные работы. — М., 1985. — С. 88.
16. Будагов Р.А. Введение в науку о языке. — М., 1958. — С. 24-25.
17. Будагов Р.А. Портреты языковедов 19-20-веков. — М., 1988. — С. 80.
18. Лотте Д.С. Вопросы заимствования и упорядочения иноязычных терминов и терминологических элементов. — М., 1982. — С. 60, 99.
19. Ломоносов В.М. Полн. собр. соч. — Т. 7. Труды по филологии. — М.-Л., 1952. — С. 392.
20. Байтұрсынов А. Шығармалары. — Алматы, 1989. — 141-б.
21. Виноградов В.В. Русский язык. Грамматическое учение о слове. — М., 1947. — С. 14.
22. Будагов Р.А. Очерки по языкознанию. — М., 1953. — С. 60.

ӘӨЖ 378.1

Байспай Г.Б., т.ғ.м., оқытушы

Умбеткулова К.М., т.ғ.м., оқытушы

Кантаева М.Н., т.ғ.м., оқытушы, Нархоз университеті, Алматы қ.

ЖАППАЙ АШЫҚ ТҮРДЕГІ ОНЛАЙН КУРС (МООС) – ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУДІ ДАМУДАҒЫ ЖАҢА БАҒЫТ

Мақалада жаппай ашық түрдегі онлайн курстарды галамтор желісінде жүргізу, оны ұйымдастыру және оның пайда болу феномені қарастырылады. Авторлар МООС-тың негізгі түрлерін, артықшылықтарын, жетіспеушіліктерін және болашақтағы ары қарай дамуын жан жақты зерттеді.

Түйін сөздер: *МООС, ЖАОК, онлайн білім беру, инновация, технология, үздіксіз білім беру.*

Данная статья посвящена одной из главных тенденций современного образования – открытому образованию и массовым открытым онлайн-курсам. Показаны краткая история возникновения и ключевые особенности МООС. Цель статьи – попытка проанализировать использование открытых образовательных ресурсов для высшего образования, изучить международный опыт.

Ключевые слова: *МООС, МООК, онлайн образование, инновация, технология, непрерывное образование.*

This article is devoted to one of the main trends of modern education - open education and mass open online courses. Shown a short history of the emergence and key features of the MOOC. The purpose of the article is an attempt to analyze the use of open educational resources for higher education, to study international experience.

Keywords: *MOOC, online education, innovation, technology, continuous education.*

Бүгінгі таңда ақпаратты сандық түрде бейнелеу мен оған қол жеткізуді компьютерлік желілерді қолдану арқылы ұйымдастыру мәселесі білім берудегі ақпараттық технологияларға айтарлықтай қызығушылық тудырып отыр. Бұл сұрақтың тарихы жарты ғасырдан астам уақытты қамтиды. Соңғы екі он жылдық шамасында білім беруде электронды мәліметтерді қолдану мен өңдеудегі эволюциялық үрдістер жаппай ашық түрдегі онлайн курстарды қашықтан оқытуға арналған арнайы оқыту деректерін бір қалыпқа келтіруді талап етуде.

МООС – жаппай ашық түрдегі онлайн курс (ЖАОК). ЖАОК курсының жалпы атауы төрт бөлек терминнен құралады:

- **massive** (жаппай) – бұл түрдегі курстарды жүргізу үшін қатысушылар саны көп болу керек;

- **open** (ашық): курс тегін, кез келген адам оған қосыла алады;

• **online** (онлайн – электронды / қашықтан оқыту) дегеніміз, курс мәліметтері мен бірлескен жұмыс нәтижелері ғаламторда барлық қатысушылар үшін қолжетімді;

• **course** (курс): яғни, талапқа сай құрылымы, жұмыс ережесі мен ортақ мақсаттары бар бағыт [1].

Бұл жақында ғана пайда болған, бірақ қазірдің өзінде біраз ел мойындаған ғаламтор көмегімен қашықтан оқытуды ұйымдастыратын форма. Ең алғаш бұл термин 2008 жылы пайда болған, оны ұсынған Д. Кормье мен Б. Александер.

Forbes деректеріне сүйенетін болсақ, қашықтан оқыту сонау 1892 жылы Чикаго университеті колледж деңгейіндегі қашықтан оқыту бағдарламасын жасағаннан бастау алады. Одан кейін қашықтан оқыту 1921 жылы радио желісі арқылы трансляция жүргізу деңгейіне дейін жетіп, тіпті 1963 жылы телевизиялық хабар таратуға дейін дамыған. Ал, Coastline Community College 1970 жылы физикалық территориясы жоқ, тек ТВ курстарды ұсынатын ең алғашқы колледж болды [2].

Бірақ, МООС-ті жүргізу идеясы біржолата 2011 жылы бірінші АҚШ-та, сосын Coursera University of Edinburgh пен Swiss Ecole Polytechnique Federale de Lausanne ЖОО-ның қосылуымен Еуропада да орнады. Ұлы Британиядағы Open University кем дегенде он жыл бойы өз курстарының бағдарламасында ғаламтор желісі арқылы сабақ жүргізуде. Бұл дегеніміз, қазіргі таңда студенттер толықтай онлайн түрінде біліктілік ала алады деген сөз. Қазіргі уақытта бұл облыста Coursera, World Education University, Udacity, edX сынды алып лидерлер арасында нағыз бәсекелестік орнау үстінде.

ЖАОК жиынтығы әлемнің жетекші университеттерінің атаулы оқымыстылары құрастырған бай дәрістер топтамасымен, оқу және бақылау тапсырмалары, табиғи құбылыстарды компьютер көмегімен көрсету және зертханалық тәжірибе жұмыстарынан құралады. Осының аясында курс жасаушылары мен осы курсты оқитын адамдар арасында виртуалды түрде байланыс орнатуға болады. ЖАОК тек қана өзінің басты қызметі – құру деректеріне қол жеткізуді ғана емес, сонымен қатар, оқу орнының біржақты жарнамасы қызметін де атқарады. Шынымен де, университет өзін бүкіл әлемге ашық қылып әрбір адамға жаңа білім алуға мүмкіндік туғызады.

Бұрынғы кезде интернетте қашықтан оқыту алдыңғы медиялар сияқты қарапайым күндізгі оқытуға бәсекелестік тудыра алмайтын тиімсіз өнім болды. Ал бүгін техникалық мүмкіндіктер арқасында ЖАОК бүкіл білім беру жүйесінде көтеріліс туғызатын деңгейге жетті.

ЖАОК жаңа оқыту формасының негізі ретінде жан жақты талдауды қажет етеді. Мысалы, ЖАОК құрушылар курсқа жазылған бүкіл оқушылардың тек жартысынан азы ғана шынымен оқитынын, бірақ бүкіл курсты бәрінің түгел оқымайтынын алға тартады. Курстың сәтті аяқталғаны жөнінде сертификатты тыңдаушылардың тек 5-10% ғана алады. Бұл жағдайдың себебі неде? Кейбір адамдар курсқа тек қызығушылық арқасында жазылады. Олар дәріс мазмұны мен оқу деректерінің ұсынылу формасын көргісі келеді екен. Аудиторияның бұл бөлігі курсты аяғына дейін өтуді жоспарламайды. Ал,

кейде шынымен курсқа ынта қойған адамдардың оқу үрдісінде белгісіз қиындықтарға тап болуы мүмкін.

Дәстүрлі стильдегі лектор монологын студенттердің конспектілеуімен өтетін жарты сағаттық дәрістер жақында университет біліміндегі басты әдіс болудан қалады. Бүгінде дәрісте барлығы ғаламторға қосылған ноутбукпен немесе планшетпен отырады, яғни студенттер назары лектор мен уикипедиа сілтемелері арасында (жақсы жағдай) немесе әлеуметтік желілер арасында (өкінішті жайт) болады. Сондықтан да, студенттердің мотивациясын ояту үшін дәріс болғандықтан арнайы әдістерді (дауыс беру мен multiple-choice тесттері, презентациялар) қолдану керек болады. Қазір студентке бір нәрсе түсініксіз болса, ол бір сәтте ақпаратты ғаламтор желісінен таба алады. Оқыту жүйесіндегі инновациялық әдістерді іске асыратын жаңа ақпараттық технологиялар болып есептелінеді [3].

ЖАОК қазіргі жобалары қарапайым дәріс бейнежазбаларына қарағанда әлдеқайда ілгері жылжуда: деректер методикалық аяқталған фрагменттерге бөлінген, бейнебаяндар тек қана сөйлеп тұратын бастан тұрмайды және интерактивті тапсырмаларды қамтиды. Студенттер сайтқа қосылған әлеуметтік желі арқылы өзара байланыс орнатып, курс деректерін талқылап өздерін тексере алады.

Енді *ЖАОК-тың бизнес-моделі* жайлы айтайық. Курстың өзі тегін, бірақ сертификат алу үшін экзамен ақылы; бұл сумма айтарлықтай үлкен емес, әдетте 100 доллар көлемінде болады. Coursera көбінесе қаржыны өзінің деректерін оқу үрдістерінде қолданатын ұйымдардан алып отырады. Және ақылды студенттер арасынан потенциалды жұмыскерлерді іздейтін жұмыс берушілерден де ақша алуға тырысады. Сонымен қатар, курс барысында арнайы кітаптар мен хрестоматияларды сатып алуды ұсынады.

Қазақстандық жергілікті ЖОО-дары жаппай ашық түрдегі онлайн курстар ұсынатын білім беру моделімен бәсекеге түсе алмайтындығы жөнінде және ол бүкіл әлемдегі жоғары оқуды түп тамырымен өзгертеді деген көптеген жобалаулар айтылуда. Бұндай инновациялық өзгерістер коммерциялық сәтті болып, ең соңында тек бәсекеге қабілетті университеттер ғана қалады.

Көрші Ресей елінің білім беру жобаларына көз жүгіртетін болсақ, мысалы мыңдаған мектептік сабақ бейнежазбалары бар interneturok.ru жобасын айтсақ болады. Тағы бір ерекше жоба, ол ең күшті деген лекторлар мен университеттер өздерінің дәрістерін бейнеролик ретінде ұсынатын **«Лекториум» медиатекасы**. Және қашықтан тегін оқытатын **«ИНТУИТ» Ұлттық ашық университетін** ерекше атап өту керек. Бұл жерде программалау бойынша тегін курстар, тегін дәріс қорлары бар. Бірақ, өкінішке орай, бұл жобалар тіпті Ресей аумағының өзінде соншалықты атақты емес.

Біздің елде де бұл жобалар жақында кең қолданыс табады деген сенімдеміз. Өйткені, Қазақстан Республикасында электронды оқыту білім беру жүйесін дамытудың кілттік инновациялық бағыты деп қабылданып, 2011 жылдан бастап жаппай электронды оқытуды ендіру басталып, 2015

жылы білім беруді ұйымдастырудың 50% электронды оқытумен қамту жоспарланып отыр [4]. Өкінішке орай, жаппай ашық түрдегі онлайн курстар Қазақстан аумағына әлі толықтай келе қоймады. Бірақ, осы жылы 13 тамызда өткен «e-learning болашағы және оның заманға сай трендтері» конференциясы жақсы бастама болды деп ойлаймын. Бұл конференцияда электронды оқытудың қазіргі жағдайы және оның болашақтағы күйі жайы мәселелер қарастырылды [5].

«Университеттердің бұл курстарға деген қызығушылығы неде?» - деген сұрақ тууы мүмкін. Осыған жауап іздеп көрдік.

Біріншіден, бұл сәнді және білім беру аясында фундаментальды жылжу бастамасы ретінде қабылданады: университеттер өмірден қалып қоюға және бәсекелестік айқаста жеңіліп қалуға қорқады.

Екіншіден, ашық онлайн курстар, әсіресе Coursera платформасында, университеттің атағына әсер етіп әлем бойынша жақсы жарнама болады.

Үшіншіден, бұндай ресурстарды құру университет ішіндегі оқу үрдісіне әдістемелік инновацияларды енгізуге мүмкіндік береді. Яғни, «гибридтік оқыту» (flipped classroom), бұнда аудиториядағы сабақтар семинар сияқты өтіп, ал жаңа деректерді қамту студенттің өзіндік жұмысы болады. Студент жаңа мәліметтерді онлайн бейнежазбалар немесе өзге де қорлар арқылы алады. Осылайша, мұғаліммен активті түрде байланыс орнатуға көбірек уақыт қалады. Алайда, заманға сай оқыту аясында ЖАОК технологияларды қолдану да айтарлықтай қиын мәселелерді туғызуда. Бұндай мәселелердің бірі – ЖАОК жүйесінде студенттердің әр түрлі қабілетті екені ескерілмейді. Тағы бір мәселе, ол орта деңгейдегі қабілетті студентке берілген тапсырма басқа әлсіз студентке қиындық туғызып, оның творчестволық ойының дамуына тосқауыл болады.

Жоғарыда аталған мәселелерді шешу ЖАОК жүйесінде оқытуды тестілейтін интеллектуалды жүйешелерді құру мәселелерін қамтитын тәсілдемелер жасауға мүмкіндік береді. Келесі іс шаралар ұсынылады:

1. Студенттердің оқуға қабілеттілігін, тәжірибесін, оқудағы мақсаттарын анықтайтын сауалнамалар жүргізу. Бұл бастапқы кезеңде оқу үрдісін респонденттің қабілетіне қарай бағыттап, оқу үрдісін сапалы әрі тиімді етуге мүмкіндік береді.

2. Оқыту мен тестілеу барысында аралас диагностикалық тесттерді қолдану. Бұл тестілеудің айрықша ерекшелігі шешім оларды тұрғызу барысында бір уақытта қабылданады.

3. Ұсынылған тәсілдеменің тиімді қолданылуы үшін студенттерге өзінің білім алу траекториясын жасау құралын ұсыну; мұғалім мен студент арасында интерактивті байланысты ұйымдастыру және ақпараттың қол жетімділік деңгейін көтеру керек. Бұл гипотезалардың арқасында білім алу тиімді әрі сапалы болары сөзсіз.

Келесі кезекте *ЖАОК-тың пайдалы жақтарын* қамтимыз. ЖАОК-тың пайда болуымен сіздің ақшаңыз бар ма, әлде физикалық орныңыз қайда, оның бәрі маңызды емес болып қалды. Енді кішкене болсын бос уақыты мен ғаламторға қосылған компьютері бар кез келген адам Гарвард, МТИ, Стэнфордтың үздік оқытушыларынан білім ала алады. Оның үстіне, бұрын-

ғыдай міндетті түрде ағылшын тілін білуіңіз керек емес, курстар басқа тілдерде де қамтылған, субтитрлары бар, тіпті кейде орыс тілі де бар. Бірақ, олардың саны саусақпен санарлықтай, дегенмен, бұл уақыттың еншісіндегі нәрсе деп сенгіміз келеді.

Жаппай ашық түрде онлайн курстардың болашағы қандай? Авторлардың ойынша, бұл курстардың кейбір жетіспеушіліктері уақыт өте толықтырылады. Мысалы, x-ЖАОК-тағы формальды аккредитацияның жоқтығы кейбір ЖОО-ның оның өтілуін мойындауы арқасында байқалмай қалады. Колорадо штатының университеті Udacity «Компьютерлік ғылымдарға кіріспе» курсы сәтті аяқтаған студенттерге кредит санын қосып есептейтінін үлгі ретінде келтірсек болады.

Бірақ, авторлардың ойынша, ЖАОК-тың басты құндылығы бұл емес. Оның басты құндылығы ретінде ЖАОК-тың пайда болуынан бастап бізге не ұнаса соны үйрену мүмкіндігі шындыққа айналғанын айту керек. Тек таудай талап пен тіркелсеңіз жетіп жатыр. Сонымен қатар, бұл кейде білім алудағы айырмашылықтардың орнын толтыруға берілген тамаша мүмкіндік, сіз үздік оқытушылардан ғылымдағы соңғы тенденциялар жайлы біле аласыз. Дамушы елдер үшін бұл айтарлықтай ілгері жылжу болмақ. Курстардың жан жақты болуы сізге өз біліміңізді кез келген облыста: өнертанудан бастап робототехника, антикалық тарих және Ruby программалау негіздеріне дейін толықтыруыңызға мүмкіндік береді. Бұл дегеніміз, сіз өзіңізге керек курсты өзіңіз таңдай аласыз. Және бұл жерде, сіз жай қызығушылық ояттыңыз ба, әлде осы облыста қосымша білім алғыңыз келе ма, ол маңызды емес, – курстар қиындық деңгейі бойынша да бөлінеді.

Позитивті жағы ретінде, бұл курстардың технологиялылығын да атап өту керек. Жаппай ашық түрде онлайн курстардың пайда болғанына бар болғаны біраз жыл болса да, олардың арқасында білім беретін графикалық романдар деп аталатын дәстүрлі емес оқулықтар кең қолданыла бастады. Сонымен қатар, кейбір ғалымдардың пікірінше – ЖАОК-тың өзін жаңа оқулықтар деп қарастырсақ болады.

Білім беру саласындағы жаһандық платформалар жұмысшы іздеп жүрген фирмалар үшін сандық форматтағы таптырмас табыс болып табылады. Бұны екі ірі платформа Coursera мен Udacity ең алғаш байқады. Олар жұмыс беруші потенциалды фирмалармен тікелей жұмыс жасау арқылы бизнес модельді «headhunting» қағидасы бойынша жүргізеді. Платформалар өздерінің үздік оқушылары туралы мәліметтерді (оқушылардың рұқсатымен) қолданғаны үшін жұмыс берушілерден, Facebook пен Twitter-ді қосқанда жеке тұлғалардан ақша ала бастады. Технологиялар мен жүйелер тең құқылы және өзара толықтырушы тәжірибелік және кәсіби зерттеулер ұсынады [6].

Авторлар жасалған талдауларды негізге ала отырып, бірнеше қорытынды жасады. Мысалы, x-ЖАОК моделдерін Қазақстан Республикасының ЖОО-да қолдануға болады. Әрине, оларды өндіру салмақты қаржыны, адами және материалды қорларды талап етеді, бірақ та тиімді жақтарын да ұмытпау керек:

- ЖОО-ның халықаралық деңгейге шығуы, бұл профессорлық-оқытушылық құрамның әлемдік эксперттер жағынан бағалануы;
- ЖОО-ның халықаралық білім беру кеңістігінде ақпараттық білім беру ортасының интеграциялануы;
- Көптеген халықты ЖОО-ның оқыту шарттарымен таныстыру, ал бұл өз кезегінде қосымша абитуриенттердің келуіне септігін тигізеді.

Жаппай ашық түрдегі онлайн курстардың «с» модельдері ЖОО-ның оқытушыларының біліктілікті көтеру аясында бағдарламаның бөлек модулі ретінде және бөлек факультативтік курс болып қолданыла алады. Заманға сай желілік оқытудың «жоғарғы нүктесі» ретінде бұндай курстар ЖОО-ның ішіндегі мамандардың желілік топтарын құруға итермелейді, сонымен қатар ЖОО-ның оқытушыларының халықаралық деңгейде араласуына зор мүмкіндік береді [7].

Қазақстанда онлайн курстарды құрастырудың жақсы мүмкіндігі деп өзіндік ұлттық платформаның құрастырылуын айтуға болады. Бүгінде пайдалы білім беру саясатын жүзеге асыруды қаржыландырудың тиісті көлемінсіз елестету мүмкін емес көрінеді. Бұл жерде тәуелділік тікелей пропорционал - мәселе неғұрлым маңызды болса, соғұрлым инвестиция көбірек қажет. Жалпы онлайн курстарға арналған ұлттық платформаны құру өзгерістерге ашық болып, адами капиталдың сапасын жақсартудың дәлелі болып табылады. Органдар білімнің ашық болуын және білімді көпшілікке қол жетімді етуі қажет, сонымен қатар, жоғары оқу орындарының ашық экожүйелеріндегі мекемелер үшін пайдалы болуын қамтамасыз етуі керек.

Әдебиет:

1. *Артеменко Виктор Борисович. МООС и мониторинг качества жизни населения регионов Украины// Международный журнал «Образовательные Технологии и Общество». – 2012. – Том 15. – №3. – С. 448-463.*
2. *James Marshall Crotty. Distance Learning Has Been Around Since 1892, You Big MOOC, NY: Forbes, 07.08.2012 у., №5.*
3. *Бимолдина Ж.А. Инновациялық оқу әдісінде оқулықтар орнына электрондық кітаптарды қолдану// Серия: «Открытые инновации – продуктовый механизм сетевого взаимодействия науки, образования и бизнеса». Сб. статей Междунар. конф. «Инновации и качество – будущее страны», 2017.*
4. *Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспары. Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 1 ақпандағы № 922 Жарлығы.*
5. *Бибнев А.Е. Массовые онлайн курсы как новая инновационная тенденция образовательной сферы// Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №6.*
6. *Абилханова Ж. Ұйымдардың бизнес-процестерін басқару эффективтілігін арттыру үшін ақпараттық технологиялар мен жүйелерді пайдалану// Қазақстан-Британ техникалық университетінің хабаршысы. – 2017. – №1.*
7. *Umbetkulova K, «Big Data in Education»/ Сборник статей победителей IX международной научно-практической конференции «World science: problems and innovations», 30/04/2017 г., г. Пенза.*

УДК 624.953:014

Буганова С.Н., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ
ЗОНЫ ВМЯТИНЫ СТЕНКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕЗЕРВУАРА**

В статье рассматривается ряд проблем, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией резервуаров для нефти и нефтепродуктов и пути решения на основе приоритетных направлений резервуаростроения.

Ключевые слова: вертикальный цилиндрический резервуар, дефекты в виде вмятин, концентрация напряжений.

Мақалада мұнай мен мұнай өнімдері үшін танктерді жобалау, салу және пайдалану, сондай-ақ танктерді құрудың басым бағыттарына негізделген шешімдер.

Түйін сөздер: тік цилиндрлік резервуар, ақаулар түрінде тіс, шоғырлану кернеулер.

The article deals with a number of problems related to the design, construction and operation of tanks for oil and petroleum products and solutions based on priority areas of tank building.

Keywords: vertical cylindrical reservoir, defects in the form of dents, concentration of stresses.

Вертикальные цилиндрические резервуары отнесены к особо ответственным конструкциям, разрушения которых могут привести к экологическим катастрофам, значительным материальным затратам и людским жертвам.

Несмотря на постоянное совершенствование технологии изготовления и монтажа цилиндрических резервуаров, полный учет в расчетах эксплуатационных нагрузок и воздействий в их конструкциях встречаются геометрические несовершенства формы, которые оказывают существенное влияние на напряженно-деформированное состояние корпуса резервуара и приводят к значительной местной концентрации напряжений.

Одним из наиболее опасных и непредсказуемых зон, с точки зрения концентрации напряжений, для вертикальных цилиндрических резервуаров являются зоны вмятин, которые на сегодня мало изучены. Вместе с тем нет комплексности и системности в оценке концентрации напряжений в зоне вмятин, а существующие нормативные документы на строительство и эксплуатацию резервуаров для нефти и нефтепродуктов не учитывают особенностей напряженно-деформированного состояния в зоне вмятин в расчетах прочности и долговечности резервуаров, не разработаны методы и методики этих расчетов.

Известно, что достоверность экспериментальных данных и ее адекватность реальным явлениям во многом зависит от правильного выбора масштаба модели. В связи с этим, основываясь на рекомендациях работ [1, 2] и учитывая особенности работы тонколистовых конструкций, техническую

возможность изготовления модели, возможность приложения нагрузки и измерение экспериментальных данных масштаб моделирования принят 1:10 к натурной конструкции типового вертикального цилиндрического резервуара объемом 5000 м³.

Тонкостенность корпуса резервуара и технологические ограничения в масштабах основной конструкции и стенки не позволяет достичь полного геометрического подобия между моделью и натурным объектом. В связи с этим геометрическое подобие конструкции было заменено аффинным (двух-масштабным) соответствием модели и конструкции.

Габаритные размеры моделей составляют 1200x1000x160 мм. Стенка модели изготовлена из листов стали марки ВстЗсп толщиной 1 мм. Стенка модели свальцована под радиус 2280 мм. Общий вид модели фрагмента стенки резервуара с вмятинами приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид модели фрагмента стенки резервуара с вмятинами

Модели дают возможность испытания двух вмятин с тыльной и лицевой сторон стенки. На фрагменте стенки модели резервуара смоделированы вмятины сферической и эллипсоидной формы. Основные геометрические размеры вмятин представлены в таблице 1.

Таблица 1. Форма и геометрические размеры вмятин на стенке модели

Модель	Поверхность модели	Форма вмятины	Радиус вмятины, мм		Глубина вмятины, мм	
			малый	большой	начальная	установившаяся
М 1	А	сферическая	252	-	4,32	3,68
	Б	эллипсоидная	185	820	3,53	2,71
М 2	А	эллипсоидная	175	830	4,86	3,73
	Б	эллипсоидная	190	640	2,84	1,84

Вмятины на модели М1 смоделированы смятием стенки специальным штампами, а на модели М2 подбором способа и схемы сварки концевых частей листа стенки.

Выбор измерительных приборов, аппаратуры и первичных преобразователей деформации осуществлялся с учетом ожидаемых значений экспериментальных данных.

Нагрузка от внутреннего давления жидкости в резервуаре имитировалась воздухом, нагнетаемым в оболочку компрессором, а напряженное состояние стенки модели в зоне вмятин определялось тензометрическим методом измерения относительных деформации.

При выявлении явления «вышелкивания» (хлопка) стенки модели нагрузка модели останавливалась, и снимались показания приборов.

Коэффициент концентрации напряжений определялся как отношение напряжений в безмоментной зоне стенки к напряжениям в характерных точках зоны вмятины стенки.

По результатам экспериментальных исследований номинальные кольцевые и продольные напряжения, измеренные на удалении от вмятин, в характерных контрольных точках составили в модели М 1-А при давлении 10 кПа – 11,8 МПа и 5,52 МПа, при давлении 30 кПа – 53,61 МПа и 17,21 МПа, в модели М1-Б при давлении 10 кПа – 11,92 МПа и 5,83 МПа, при давлении 30 кПа – 35,36 МПа 17,08 МПа, в модели М2-А при давлении 10 кПа – 12,25 МПа, при давлении 30 кПа – 34,91 МПа и 16,97 МПа соответственно.

Анализ результатов исследования напряженно-деформированного состояния стенки в зоне вмятины показал, что местный дефект в виде вмятины на стенке модели, нагруженного внутренним давлением полностью подтверждает предположение о локальном возмущении напряжений в зоне вмятины.

Обнаружено, что в наружной приграничной зоне вмятины имеется зона разгрузки, где местные напряжения ниже номинальных напряжений. Этот факт отмечался также в работе [3]. Так, в модели М1-А это снижение составило до 1,2 раза, в модели М1-Б – до 1,06 раза, в модели М2-А – до 1,15 раза. Снижение напряжений на наружных зонах границы вмятины связано с распирающим влиянием согнутой части вмятины. На удалении от границ зоны вмятины кольцевые и продольные напряжения в стенке модели приближаются к номинальным мембранным напряжениям, что косвенно подтверждает правильность предположений, положенных в основу исследования.

Во всех моделях наибольшие напряжения наблюдались в центре вмятины, причем кольцевые напряжения примерно в два раза превышали продольные. С ростом давления в модели концентрация кольцевых напряжений в зоне центра вмятины перераспределялись к боковым граничным зонам вмятины, что объясняется выгибом и уменьшением глубины вмятины с ростом нагрузки.

В моделях М1-Б и М2-Б, где наблюдался плавный переход контура вмятины к поверхности стенки, зона максимальных напряжений на начальной стадии нагружения находится в середине вмятины. Эффекта «защелки-

вания» стенки в зоне вмятины до достижения максимального уровня давления не наблюдалось.

В модели М2-А при достижении внутреннего давления в 26 кПа, наблюдался эффект «выщелкивания» стенки в зоне вмятины, которая сопровождалась хлопком и резким выгибом центральной зоны вмятины наружу. Момент времени выщелкивания стенки в зоне вмятины сопровождается переходом зон максимальных напряжений и деформации к боковым контурным точкам, с резким увеличением напряжений в граничных зонах вмятины. В середине дефекта хлопок сопровождается мгновенной разгрузкой, в связи с уменьшением глубины вмятины в результате ее выгиба.

Эпюры кольцевых напряжений, построенные по экспериментальным данным и представленные на рисунке 2, указывают на характерную концентрацию напряжений в зоне наибольшей глубины вмятины и влияние на нее геометрических размеров и характера линий перехода границы вмятины к стенке модели.

Результаты определения коэффициента концентрации напряжений представлены на рисунке 3.

Установлено, что с ростом давления в модели коэффициенты концентрации напряжений в центральной зоне вмятины уменьшились: в модели М1-А – на 30%, модели М1-Б – на 31%, модели М2-А на 26%, что объясняется выправлением вмятин при увеличении внутреннего давления в модели.

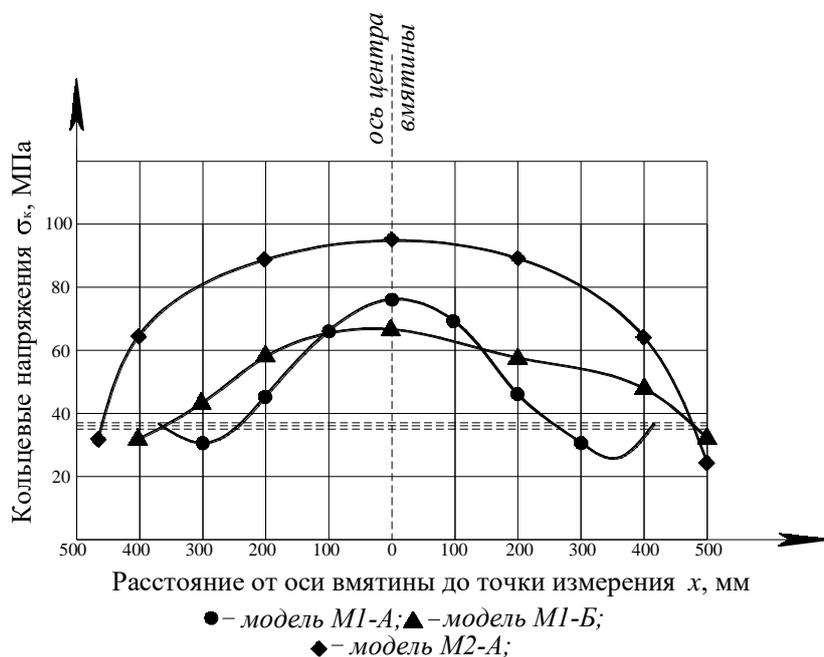


Рис. 2. Эпюры кольцевых напряжений в зоне вмятины

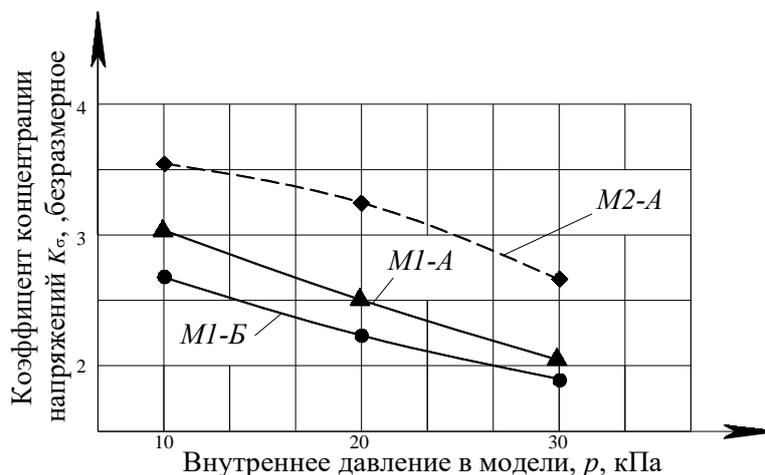


Рис. 3. Зависимость коэффициента концентрации напряжений в зоне вмятины от внутреннего давления в модели

Замечено, что с ростом давления в модели напряженность центральной зоны вмятины снижается, и область наибольших напряжений смещается к границам вмятины. В момент выщелкивания стенки модели в зоне вмятины наблюдается резкое снижение коэффициента концентрации напряжений с повышением их в зонах, близких к границам вмятины.

Следует также отметить, что в моделях с характерными выгибами границ вмятин коэффициенты концентрации напряжений в зоне берегов вмятины намного больше, чем в моделях, где границы вмятин плавно переходят в основную стенку модели. Данный факт связан с тем, что ребра выгиба по границам вмятин придают определенную жесткость этой зоне и приводят к росту напряжений. При плавных выгибах границ вмятин в процессе нагружения внутренним давлением указанная область деформируется совместно с зоной стенки модели по наружным границам вмятины, что приводит к более сглаженному виду эпюры напряжений в этой зоне.

Комплексными испытаниями моделей фрагмента стенки резервуара с вмятинами установлены особенности распределения напряжений, их концентрация в зоне вмятины, а также зависимость напряжений от геометрических размеров и формы вмятины. Во вмятинах значительных геометрических размеров установлен эффект «выщелкивания» стенки модели, в результате которого происходит перераспределение напряжений в зоне вмятины.

Таким образом, полученные результаты исследования позволяют более полно и достоверно оценить напряженное состояние стенки резервуара в зоне вмятины, обосновать необходимость учета в расчетах концентрации напряжений в зоне вмятин, разработки методики расчета прочности и долговечности резервуаров для вмятин, а также создают предпосылки по нормированию предельных геометрических размеров вмятин, значительно дополняют ранее известные данные о напряженно-деформированном состоянии стенки резервуара в зоне вмятины и дают возможность совершенствования норм проектирования.

Литература:

1. Питлюк Д.А. Испытания строительных конструкций на моделях. – Л.: Стройиздат, 1971. – 160 с.
2. Олевский В.И., Мильцын А.М., Плетин В.В. Многофакторные исследования устойчивости тонкостенных оболочек с несовершенствами. Механика деформируемого твердого тела// Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 4 (4). – С. 1663-1665.
3. Феодосьев В.И. К расчету хлопающей мембраны// Прикладная математика и механика. – 1946. – Т. 10, вып. 2. – С. 162-175.

UDC 004.73

Dausheyeva N., docent, c.t.s, M. Auezov SKSU, Shymkent

Duisenov N., docent, c.t.s, M. Auezov SKSU, Shymkent

**DESIGNING A SWITCHING NETWORK
OF DATA TRANSMISSION**

In the article is given analysis of existing solutions and stages of designing switching networks by standards in segments of corporate network to provide Internet access. One of the functions of designed network is the provision of services without collision domains, ensuring network continuous operation with backup communication channels and uninterruptible power supplies, as well as monitoring and accounting of data traffic over the network.

Keywords: corporate network, channel, data transmission, access, topology, traffic, dedicated channel, modular switch.

Мақалада қазіргі таңда бар шешімдердің талдауы және Интернет желісіне қосылуға мүмкіндік беретін корпоративті желінің сегменттеріндегі стандарт бойынша коммутациялық желіні жобалау кезеңдері келтірілген. Жобаланатын желінің функцияларының бірі коллизияның доменісіз қызмет көрсету, желінің резервті байланыс каналдарымен және үздіксіз қуат көзімен қамтамасыз ету және де желі бойынша жіберілетін деректердің трафигін басқару және есепке алу.

Түйін сөздер: корпоративті желі, канал, деректерді жіберу, кіру, топология, трафик, бөлінген канал, модульді коммутатор.

В статье дан анализ существующих решений и этапов проектирования коммутационных сетей по стандартам в сегментах корпоративной сети для обеспечения доступа в Интернет. Одной из функций проектируемой сети является предоставление услуг без доменов коллизии, обеспечение непрерывной работы сети с резервными каналами связи и источниками бесперебойного питания, а также мониторинг и учет трафика данных по сети.

Ключевые слова: корпоративная сеть, канал, передача данных, доступ, топология, трафик, выделенный канал, модульный коммутатор.

Currently, the design and implementation of switching networks is one of the leading positions in the information technology system. The switching data network allows you to provide access to the Internet, provide reliable data transfer, restrict user access, track packet routing. Also, the network allows to control the authentication of users, monitor the availability of equipment, monitor the load in the directions and nodes.

The task of building a corporate network can be conditionally divided into two subtasks: the task of building local networks of branches in the field and the task of combining them into a single computer network. If we classify the existing options solving the problem of building an enterprise communications network, then it is not difficult to determine the most frequently used mechanisms. This is, firstly, a network based on dedicated communication channels leased from providers, secondly, a communications network based on VPN (Virtual Private Network) technology, and thirdly, its own communication networks that are called technological or dedicated, it depends on whether they are connected to public networks. All these approaches can be combined in some way. There is no doubt that in the course of development.

When deciding on which technology to build a corporate network to choose, you have to solve a multidimensional problem and answer many questions.

What services are required from the network? Are there any communication channels on the objects? Is it possible to receive them? How much money is the company willing to pay for creating the network? How much will network maintenance cost? What are the terms of the project to build it?

Let's consider and compare some of the most common methods of organizing corporate networks.

The first variant, the company builds lines of communication between departments. If the offices and branches of the company scattered around the country or the city, it is necessary to solve problems associated with cable laying or the construction of radio networks. In the first case, you face problems of land allocation, lease of cable channels, surveying routes, laying of cable in existing channels. The second problem building towers (and, again, row) or lease seats on the roofs of high buildings, selection and coordination of frequencies and the annual fee for use of frequency resources, coordination of installation of antennas with a variety of organizations. The approximate cost of this project will be of the order of several million tenge. However, this method of construction will achieve the highest speed network available.

The second variant - the company buys a leased line connection provider. Corporate communications network based on leased lines, allow us to arrange remote access to databases, to build a corporate e-mail system and a corporate telephone network [1].

They are characterized by high quality services, however, their organization — not cheap — mainly due to the high cost of leased lines, although this option is cheaper than the cabling on their own.

The third variant - the company leases a dedicated communications channel from the provider. The main difference between established networks is that the tenant has at his disposal, not a specific channel, a network with guaranteed bandwidth.

Renting a channel from the provider, we save the company money, because the cost of the leased network resources is markedly lower than the cost of leased lines. In addition, we are able to create a network with the integration of data services.

The fourth option is a virtual connection. The technology of virtual networking involves building a corporate network over the Internet or any other public network. At the same time to protect transmitted data from unauthorized access are encrypted using special protocols [2].

Consider the issues related to the construction of local networks in the segments of corporate network. When choosing technology on which it is planned to build a network, we discarded the least common and least used.

Due to the fact that: first, the less common standard based on a particular technology, the more difficult it is to choose equipment for work under this standard and the more it will cost; and second, even more difficult than hardware to find a specialist who could properly configure the network in accordance with the specified parameters. Thus, there are a few common standards: 802.3(Ethernet), 802.11(Wi-Fi), 802.15(Bluetooth), 802.16(WMAN). Consider them in detail, starting with the last two.

Bluetooth allows devices to communicate when they are within 10-100 meters from each other, this range is highly dependent on obstructions and interference. In Bluetooth version 2.0 + EDR supports data transfer rate of 2.1 Mbit/s. In principle, this is enough to provide work of several computers located close to each other. But in addition to speed and distance there are a number of facts, not allowing us to adopt this standard for the basis of our network. Connections via Bluetooth are very poorly protected from hacking by malicious parties. All these drawbacks occur due to the fact that the Bluetooth is just not designed for networking, and was originally created for communication between mobile devices.

WMAN, or rather the most common technology of this standard, Wi-Max, has a range of 1-10km and bandwidth of up to 75 Mbps [3].

The use of this standard will provide full network access to virtually any size and architecture office, while maintaining a sufficiently high data transfer rate. However, the installation of one Wi-Max repeater will cost the enterprise in a respectable amount of money. It is better to use this technology for communication between branches of enterprises than for enterprises computers in the local network in the enterprise offices.

The last remaining standard 802.3 describes Ethernet technology, the only from selected, which uses a cable system to transmit data [3]. Length of Ethernet segment depends on the technology and the category of the selected cable. The most common Ethernet standards are now the 802.3 u and 802.3 ab, giving a throughput of 100 Mbit/s and 1000Mbit/s respectively. The most commonly used category cable 5 and 6. The maximum length of the Ethernet segment when using

unshielded category 5 cabling is 90 meters. Enough to create a network of small and medium office.

The designed network will provide dial-up unlimited access (24 hours) in a network the Internet for physical persons (further the development of the company's range of services and target customers can be expanded).

In our time, the computer with access to the Internet is in almost every home. But the network needs proper maintenance. It is impossible to imagine the network without proper control experts in IT.

For the IT staff of Internet company properly designed network provides the ability to track the routing, to control bandwidth, keep track of the most congested areas of the network and forward packets via less-congested routes. Network monitoring enables network administrators to monitor the operation of the equipment, defective, determine the problem area of the network and help in proper organization of the new site network [4].

The main functions of the developed scheme of the switching network are:

- provision of services of broadband access to the Internet
- network coverage of the city and surrounding areas;
- provision of services without collision domains;
- ensuring continuous operation of the network with redundant communication channels and the uninterruptible power supply;
- monitoring and recording of data traffic on the network;
- speed control data transmission to different groups of subscribers;

There are two design stages.

Stage 1: Analysis of a design object in which the analyzed information on the state of the area where there will be a network determined by the network requirements. When you plan to upgrade network group of Internet service provider needs to consider the purchase of equipment and maintenance of new and existing equipment.

Both physical and logical network topology should be documented. Physical topology is a scheme of the real location of cables, computers and other peripheral devices. The logical topology shows the data path through the network and where network functions are performed (e.g., routing).

In a wired network the physical topology includes the switching part and the wiring to the individual end-user stations. In wireless network physical topology includes switching and access point. Because the cables do not exist in the physical topology specifies the area coverage of the wireless signal.

The logical topology wired and wireless network are typically the same. It includes a system of naming and addressing of end stations, layer 3, router gateways and other network devices, regardless of physical location. There is a location where you are routing, NAT and filtering on the firewall.

Develop a logical topology requires understanding the relationship between devices and the network, independent of the physical configuration of the cables. There are several possible topological schemes.

- In star topology each device is connected only with the Central connection point. The Central point is typically a switch or wireless access point. The advantage of star topology is that failure of one of the connected device all other devices continue to work.

For a larger installation uses a modified partial-mesh topology. In a partially connected mesh topology each device is connected to at least two other devices. This structure provides sufficient redundancy. When using backup channels by using partially - or full-binded mesh topologies network devices can always find alternative routes to send data in case of failure.

For convenient operation with the selected network topology is a star with Centre in the building of the Turkestan 6. The building is located in the city center and equipped with premises to accommodate server equipment.

Stage 2: selection and design.

After analyzing the requirements of customers, select the network device to connect to and support the work of the new network. Each device has certain capabilities control for managing data flow in a network. As a rule, the higher the level devices in the OSI model, the more diverse its functions. This means that the device highest level better analyze your traffic and passes it based on the information that low-level devices available. For example, the level 1 concentrator can only broadcast the data to all ports while a switch is layer 2 filters the data and sends it only to the port connected to the destination (based on MAC address) [1].

With the improvement of the switches and routers, the difference between them disappears.

Is one simple difference: LAN Switches provide connectivity within the local network of the organization, while routers interconnect local networks and are needed in global networks.

Choosing a hub a switch, you need to consider several factors:

Speed and types of ports and interfaces. If there are devices of the level 2 support greater speed, you can extend the network without replacing the Central devices. When choosing a switch, it is important to determine the number and type of ports. Network devices are available in block and modular configuration. In the block configuration has a certain number of ports or interfaces. The modular devices have expansion slots, allowing you to add new modules. The majority of modular devices supplied with the minimum set of ports and expansion slots.

Usually, the expansion slots connect fiber modules for devices originally equipped with several fixed-port twisted pair. The use of modular switches is the best way to scale LAN. A managed switch that uses a set of features of Cisco IOS, enables to manage individual ports or switch as a whole. The control system includes the ability to change device settings, to increase the security of port and track performance [5].

In a managed switch, you can enable or disable ports. With a simple calculation of the cost of each port may seem that it is cheaper to install one large centralized switch. However, this savings can reduce the cost of the long cables that should be used to connect each network devices to the same switch. In addition,

the advantage of deploying multiple small devices instead of one large is that it reduces the size of the domain of failure. Domain failures — is a network area that are affected by a problem specific network device.

At this stage are also created and tested prototypes. The prototype is a good indicator of the new network. The prototype is developed on Cisco Packet tracer.

When building a broadband access network, it is very important to take into account the well-coordinated operation of equipment and components. The main problem solved when creating computer network is the interconnection of equipment by electrical and mechanical characteristics and compatibility information software (programs and data) on the coding system and format data. This task relates to the field of standardization and is based on the so-called OSI model (Model of Open System Interconnections) that allows to consistently work computers from different manufacturers and other network components, that is to communicate according to certain rules.

A properly chosen and configured hardware allows to solve these problems.

The relationship of nodes in a projected network broadband access to the Internet is shown in figure 1.

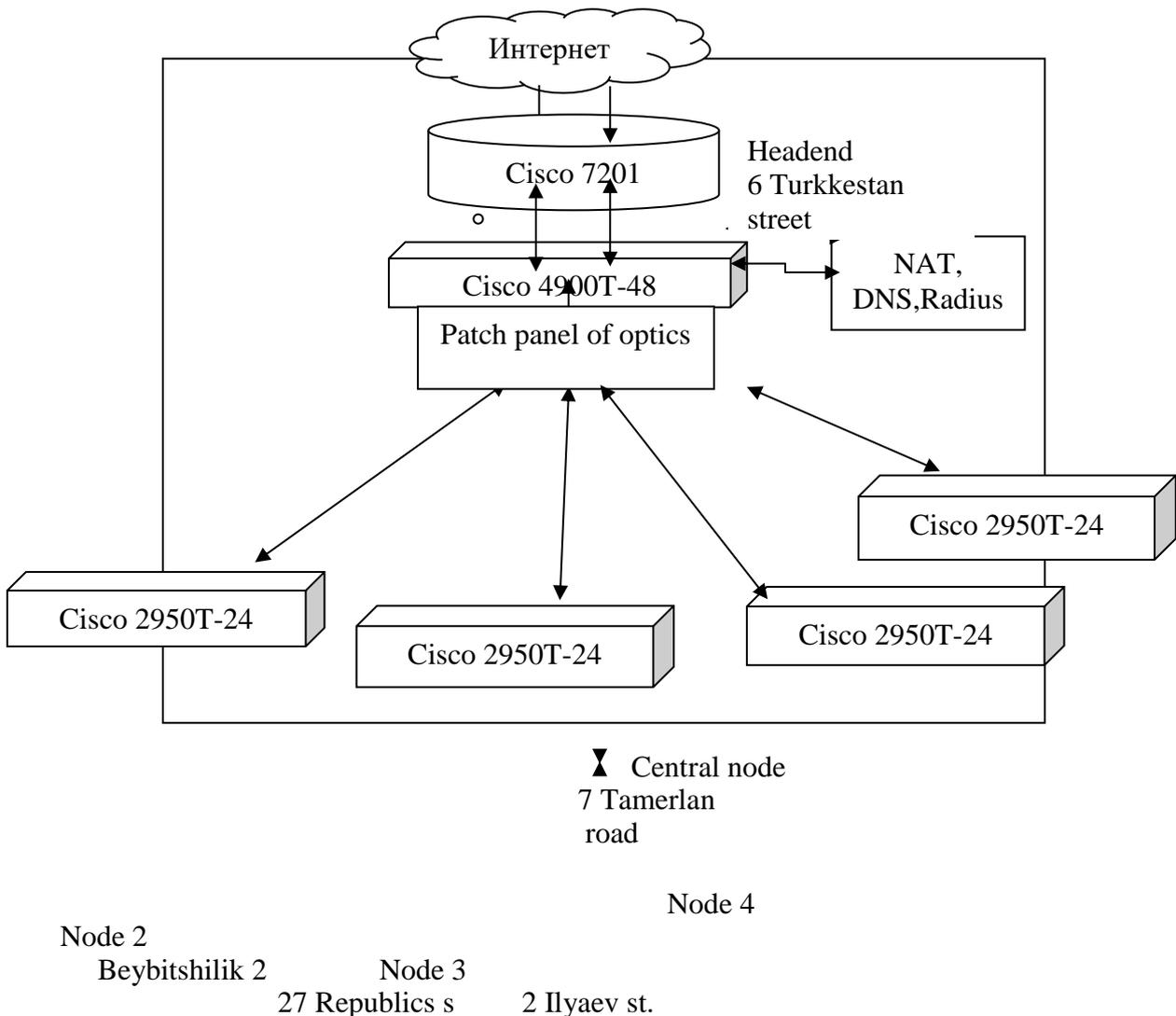


Figure 1 - the Relationship of nodes in a projected network

The main equipment is installed in the building #6 at Turkestan street. With the Internet channel in 20 Gigabit/s. The Internet channel by using 2 optical cables connected to Gigabit SFP ports the Cisco 7201 router. With the cisco switch 4900-48 using the optical cable comes two connections to the router the Cisco 7201. The 1st connection is used for sending packets to the Internet the channel 1, the second connection goes to the switch to the Internet channel 2, each at 10 Gigabit/s. As to the switch connect a NAT server, DNS and Radius. From the cisco switch is 4900-48 optic cable to a patch panel, media converters and go cable media Converter switch node. Temirlanovka on Highway 7 is the second side of the media Converter is connected to a hub switch cisco 2950T-24 and next to it is a fiber-optic cable to homes where there are house switches. The remaining key switches are connected in a similar way.

Referenses:

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2016. – 992 с.
2. Завгородний В.И., Егоров Н.А. Комплексная защита информации в компьютерных системах. – М.: Логос, 2011. – 264 с.: ил.
3. Andrew S. Tanenbaum. – SPb.: Peter, 2013. – 960 p.
4. Шелухин О.И. Обнаружение вторжений в компьютерные сети. – М.: ГЛТ, 2013. – 220 с.
5. Куроуз Д., Росс К. Компьютерные сети. Нисходящий подход. – М.: Эксмо, 2016. – 912 с.

ӘӨЖ 681.3 (07)

Жексембинова А.Б., ҚазБСҚА профессор ассистенті

ПАКЕТ TRACER БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Cisco Packet Tracer деректерді беру желілерін модельдеу үшін қуатты құрал.

Түйін сөздер: бағдарламалық жасақтама, маршрутизаторлар, телекоммуникация желілері, жұмыс станциялары.

Cisco Packet Tracer мощное средство моделирования сетей передачи данных.

Ключевые слова: программное обеспечение, маршрутизаторы, телекоммуникационные сети, рабочие станции.

Cisco Packet Tracer is a powerful tool for modeling data networks.

Keywords: software, routers, telecommunication networks, workstations.

Packet Tracer - Cisco Systems компаниясы дайындаған деректер желісінің тренажеры. Сізге желілік модельдер жасауға, конфигурациялауға (Cisco IOS командалары) болады, маршрутизаторларға және ажыратқыштарға мүмкіндік береді, бірнеше қолданушылармен (бұлт арқылы) өзара әрекеттеседі. Симулятор Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 маршрутизаторлары мен Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560 қосқыштары, сондай-ақ ASA 5505 брандмауэрімен жабдықталған. Сымсыз құрылғылар Linksys WRT300N маршрутизаторымен, кіру нүктелерімен және жылжымалы тіректермен ұсынылған. Сонымен қатар, DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP және EMAIL серверлері, жұмыс станциялары, компьютерлер мен маршрутизаторларға арналған IP модульдері, IP фондылары, смартфондар, хабтар және WAN-ды эмулирлейтін бұлт бар. Желілік құрылғыларды тікелей және кері патч сымдары, оптикалық және коаксиалды кабельдер, дәйекті кабельдер және телефон жұптары сияқты түрлі кабельдер түрінде қосуға болады [1].

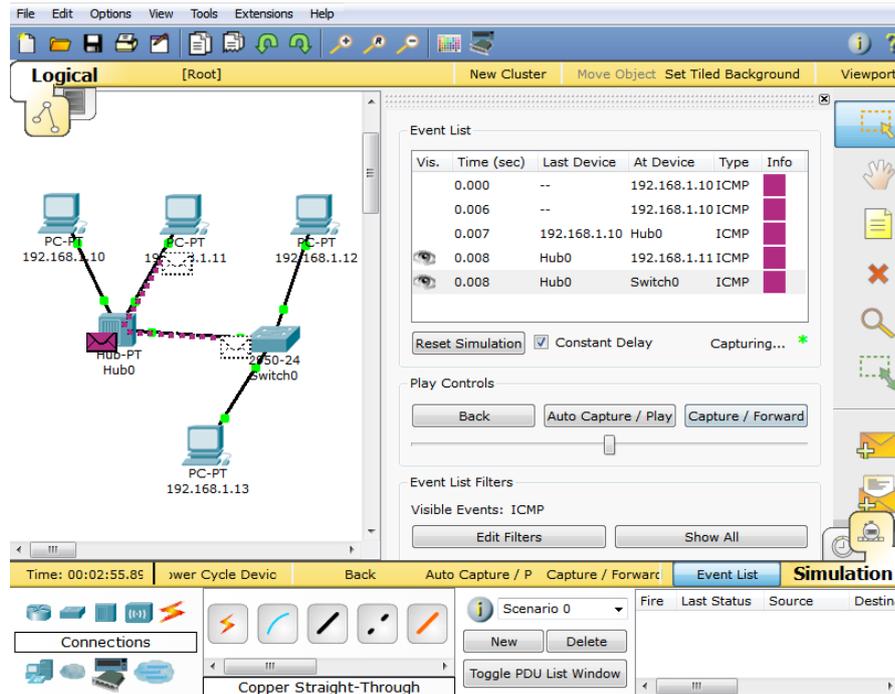
Бұл бағдарламалық жасақтаманы Cisco компаниясы әзірледі және телекоммуникация желілері мен желілік жабдықты зерттеуде пайдалануға ұсынылды. Packet Tracer бағдарламалық жасақтамасына негізделген Cisco маршрутизаторларының және жұмыс станцияларының, Ethernet, Serial, ISDN, Frame Relay сияқты желілік қосылыстарынан кең ауқымды желілік топологияларды жасауға болады. Тренажердің функциялары оқыту мен жұмысқа жарамды болуы мүмкін, желіні жоспарлау кезеңінде орнатуға болады.

Сіз тіпті күрделі желі орналасуларын жасауға мүмкіндік беріп, топологияның функционалдығын тексере аласыз. Дегенмен, құрылғылардың функционалдығы шектеулі және нақты жабдықтардың барлық мүмкіндіктерін қамтамасыз етпейтінін атап өту керек. Cisco Packet Tracer – деректерді желілерді модельдеу үшін өте ыңғайлы құрал. Интерфейсінің негізгі құралдары өте логикалық түрде жақсы ұйымдастырылған, бұл бағдарламамен танысу үдерісін жеңілдетеді, сондай-ақ алдын-ала дайындау үшін қажетті уақытты едәуір қысқартады.

Cisco Packet Tracer-ке арнайы құралдарды пайдаланудың кейбір ерекшеліктері бар. Бастау үшін бағдарламаның интерфейсімен қысқа танысу жеткілікті. Cisco Packet Tracer жиі пайдаланылатын мәзірлері 1-суретте көрсетілген [2].

Стандартты бағдарламалық құралдың мәзірі Windows операциялық жүйесінің басқа бағдарламаларындағы ұқсас мәзірден өте ерекшеленбейді. Ерекшелігі – графикалық панельдегі екі құрал: палитраны салу және таңдамалы құрылғы диалогы.

Оң жақ графикалық мәзір жобамен және жобалық нысандармен жұмыс істеу үшін жеткілікті танымал құрал белгішелерімен қамтылған. Осы мәзірде орналасқан құралдардың әрқайсысы тиісті белгішенің тінтуірін нұқу арқылы, сондай-ақ жылдам кіру үшін сәйкес пернемен белсендіріледі. Бірінші рет қарағанда құралдарды пайдалану принципі әрдайым анық емес. Бірақ жұмыс істеу барасында барлығы түсінікті болады.



1-сурет. Packet Tracer режимі

Пакет-трекер келесі мүмкіндіктерді қамтиды:

- ✓ Кез келген ауқымды және күрделілік желісін құру бойынша жұмыс кеңістігі
- ✓ Нақты уақыттағы модельдеу;
- ✓ Имитациялық режимде модельдеу;
- ✓ Желілік құрылғыларды конфигурациялау кезінде пайдаланушының өзара әрекеттесуі үшін графикалық интерфейс;
- ✓ Әр түрлі компоненттерді қосу, жою, ауыстыруды қолдайтын желілік жабдықтар бейнесі [3].

Бұл тренажер студенттерге өздерінің желілерін құруға, әртүрлі деректер пакеттерін жасауға және жіберуге, олардың жұмысын сақтауға және түсіндіруге мүмкіндік береді. Мұндай желі құрылғыларын коммутаторлар, маршрутизаторлар, жұмыс станциялары ретінде оқып, қолдануға болады, олардың арасында байланыстың түрлерін анықтайды және оларды байланыстырады.

Бұл тренажердің айрықша ерекшелігі – модельдеу режимінде болуы. Бұл режимде желі ішінде жіберілген барлық пакеттер графикалық түрде көрсетіледі. Бұл функция студенттерге пакеттің қандай интерфейсі жүріп жатқанын, қандай протокол пайдаланылғанын және тағы басқаларды көруге мүмкіндік береді. Тренажерде басқа режимде жұмыс істеп, нақты уақыт режимінде пакеттердің қозғалысын қадағалай алмайсыз, ол бірден орындалатын әрекеттердің соңғы нәтижесін көрсетеді.

Дегенмен, бұл пакеттік тректердің барлық артықшылығы емес: модельдеу режимінде оқушы тек қолданылған хаттамаларды бақылап қана

қоймай, сонымен қатар, осы протоколдың жеті деңгейінің қайсысының қатысуын, сондай-ақ, пакеттің мазмұнын, оның пішімін көре алады.

Packet Tracer әртүрлі мақсаттарға арналған құрылғылардың көп санын, сондай-ақ әр түрлі өлшемдегі желілерді күрделілігі жоғары деңгейде жобалауға мүмкіндік беретін әртүрлі қосылым түрлерін модельдеуге қабілетті.

Модельді құрылғылар: екінші және үшінші деңгейдегі ажыратқыштар; маршрутизаторлар; желілік концентраторлар; соңғы құрылғылар (жұмыс станциялары, ноутбуктар, серверлер, принтерлер); сымсыз құрылғылар (кіру нүктелері, сымсыз маршрутизаторлар); ғаламдық WAN желісі.

Құрылғылар арасындағы байланыстың қолдаулы түрлері: консоль; тікелей қосылуымен мыс кабель; кросс мыс кабелі; талшықты-оптикалық кабель; телефон желісі; Serial DCE / DTE.

Cisco Packet Tracer өніміндегі әрбір құрылғы құрылғыны екі рет басу арқылы шақырылатын қасиеттер терезесімен конфигурациялануы мүмкін. Физикалық қойынды құрылғының физикалық параметрлеріне жауап береді. Маршрутизаторларды және қосқыштарды конфигурациялау кезінде оларға жаңа модульдерді, жұмыс станцияларында және серверлерде - желілік адаптерлерді қосуға болады.

Желілік жабдықты Cisco IOS амалдық жүйесінің командалары арқылы немесе графикалық интерфейс арқылы баптауға болады. Модельдеу режимі арқасында, деректерді желі арқылы ауыстыруды, желілік құрылғылар арқылы деректерді беру кезінде пакеттік параметрлердің көрінуін және түрленуін, қозғалыстың жылдамдығын және жолын байқай аласыз. Желіде болған оқиғаларды талдау оның жұмыс істеу тетігін түсінуге және ақаулықтарды анықтауға мүмкіндік береді [4].

Осы бағдарламалық өнімнің көмегімен мұғалімдер мен студенттер желілерді құрып, оларды конфигурациялауға және ақауларды жоюға болады. Пакет-трейдер соңғы технологияларды толығымен көрсетуге мүмкіндік береді, осылайша оқу үрдісін алынған материалдарды игеру тұрғысынан өте пайдалы етеді.

Әдебиет:

1. Уэнделл О. «Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 640- 822» (3-е изд.). – М.: Вильямс, 2012.
2. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2017.
3. Иманбаев М.А., Зиятбекова Г.З., Джаксылыкова А.Б. Повышение эффективности обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий// «Вестник КазГАСА». – Алматы, 2015. – №1(55).
4. Асылбек М.А., Алдажаров Қ.С. Желіаралық экрандарының құрылымы// «Вестник КазГАСА». – Алматы, 2016. – №2(60).

УДК 69.003 (570)

Карбышева А.С., ст. гр. МСТР(ЭМС)-17

Даурбекова С.Ж., к.э.н., ассоц. проф. ФСТИМ КазГАСА

РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РК НА 2015-2019 ГОДЫ

В статье представлены работы по программе, которая заложила основу для дальнейшего промышленного роста и считается одним из примеров государственных системных подходов по развитию собственной промышленной базы.

Ключевые слова: промышленность, строительные материалы, рынок.

Мақалада одан әрі индустрияландырудың негізін қалаған бағдарлама бойынша жұмыс жасалып, өзінің жеке өндірістік базасын дамытудың мемлекеттік жүйелік тәсілдерінің бірі болып саналады.

Түйін сөздер: өнеркәсіп, құрылыс материалдары, нарық.

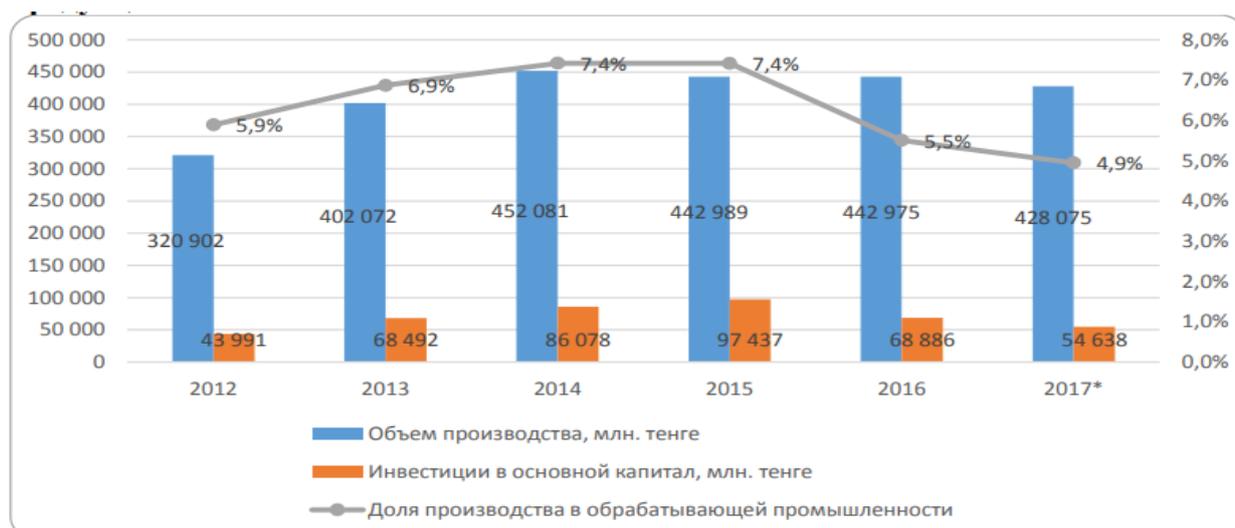
The article presents the work on the program, which laid the foundation for further industrial growth and is considered one of the examples of state system approaches for the development of its own industrial base.

Keywords: industry, building materials, market.

Индустрия стройматериалов Республики Казахстан употребляет наиболее 20 типов минерального сырья и принадлежит к одним из важнейших горнодобывающих сфер экономики РК. Биржа основных типов стройматериалов Казахстана согласно результатам 2016 г. Гарантирует вплоть до 5,5% объема изготовления обрабатывающей промышленности и располагается на 5 месте из списка подотраслей, уступая металлургической индустрии, изготовлению товаров нефтепереработки. В совокупном размере промышленности биржа основных типов стройматериалов составляет вплоть до 2,3% [1].

В секторе промышленности материалов функционирует чуть более 1000 компаний, где работают около 30 000 сотрудников. Существенное увеличение размера изготовления основных типов стройматериалов приходился в промежутки 2011-2014 гг., когда скорость прироста составляла 20%.

Данное утверждение определено позитивным результатом Государственной форсированной программы индустриально-инновационного развития Казахстана на 2010 – 2014 гг. (ГПФИИР), главной целью которой была удовлетворенность спроса внутреннего рынка за счет повышения изготовления казахстанских стройматериалов, продуктов и систем и выпуска продукта с большой дополненной ценой [2].



Источник: Комитет по статистике РК, РА РФЦА, * - прогнозные данные

Рис. 1. Объем производства прочей неметаллической минеральной продукции

Таблица 1. Динамика производства основных видов строительных материалов

	2014	2015	2016	2017*
Цементная промышленность				
Клинкеры цементные, тыс. тонн	6 153,2	6 569,1	6 697,9	7 323,7
Портландцемент, тыс. тонн	8 139,7	8 729	9 203,6	9 820,9
Бетон товарный, тыс. тонн	17 601,1	26 097,4	17 164,8	15 825,6
Конструкции строительные сборные из бетона, тыс. тонн	1 100,6	1 052,0	992	1 105,8
Промышленность гидроизоляционных материалов				
Шлаковата, вата минеральная силикатная и вата минеральная аналогичная (включая их смеси), в блоках, листах или рулонах, тонн	60 772	41 347	37 543	28 958
Промышленность сборных металлических конструкций и изделий				
Металлоконструкции строительные сборные, тонн	91 226	85 194	63 008	58 425
Промышленность стеновых материалов				
Кирпичи керамические неогнеупорные строительные, тыс. куб. м	942,5	769,3	803,6	731,8
Кирпичи силикатные и шлаковые, тыс. тонн	1 340,3	1 039,8	830,3	963,3
Плитки, плиты, кирпичи и изделия аналогичные из цемента, бетона или камня искусственного, тыс. тонн	3 966,2	3 454,5	1 069,2	1 043,7
Камень обработанный для памятников, отделки или строительства, тонн	49 606	34 529	49 920	52 033
Промышленность облицовочных материалов				
Кирпичи керамические облицовочные; изделия готовые, перфорированные или цельные, для использования без покрытия наружного штукатурного, тыс. куб. м	326,3	273,4	259,4	261,8
Промышленность известняковых и вяжущих материалов				
Известь гашенная, негашенная и гидравлическая, тыс. тонн	923,3	870,7	927,9	983,2
Раствор строительный, тонн	824 846	998 852	791 516	711 939

Источник: Комитет по статистике РК, РА РФЦА, * - прогнозные данные

За промежуток 2015-2016 гг. мы замечаем затормаживание темпов увеличения. Согласно прогнозу, размер изготовления основных типов стройма-

териалов согласно результатам 2017 года может уменьшиться порядка на 3-4% и составить примерно 428 миллиардов тг.

Невзирая на то, что в соответствии Государственной программе индустриально-инновационного развития Казахстана на 2015-2019 гг., изготовление строительных материалов остается одной из первенствующих сфер обрабатывающей индустрии, главной направленностью рынка за промежуток 2015-2017 гг. считается понижение размера продукта в естественном формулировании согласно многим товарным группам. Исключением являются продукты цементной индустрии.

Главным условием замедления формирования рынка строительных материалов в РК, принимая во внимание значительную степень износа главных фондов, считается снижение вложений в основной капитал. Согласно результатам 2016 г. Снижение размера вложений равняется 30%, в 2017 г. мы ждем понижения в пределах 18-23% [2].

На сегодняшний день товарный рынок РК наполнен строительными материалами, в то же время выбор казахстанской продукции не в полной мере удовлетворяет внутренним потребностям покупателей.



Источник: Комитет по статистике РК, РА РФЦА, * - прогнозные данные

Рис. 2. Экспорт и импорт строительных материалов, в тыс. долларов США

Исходя из данных рисунка 2, ввоз строительных материалов в десять раз превосходит размер экспортируемых строительных материалов. В совокупном размере вывоза, размер казахстанских строительных материалов за промежуток 2012-2016 гг. не достигает и 0,1%. В географическом разрезе вплоть до 80% продукта ввозится в государства СНГ, при этом этот коэффициент имеет направленность к уменьшению – в 2012 г. Размер экспортируемых строительных материалов в государства СНГ доходил до 93% [3].

Размер ввозимых стройматериалов составляет 1,5-1,7% к общему размеру ввоза страны. Часть импортеров-государств СНГ колеблется, в обычном, в пределах 53-56% за анализируемый промежуток.

Программа считается составляющей промышленной политики РК и сфокусирована в формировании обрабатывающей индустрии с концентрацией стараний и ресурсов в узком ряде секторов, региональной специализации с использованием кластерного расклада и результативном отраслевом регулировке. Общие затраты, предусмотренные в республиканском бюджете к реализации Программы в 2015-2019 гг., составят 643909,6 миллионов тг., в том количестве:

2015 год – 327 506,3 млн тг.;

2016 год – 111 324,6 млн тг.;

2017 год – 74 464,6 млн тг.;

2018 год – 64 785,3 млн тг.;

2019 год – 65 828,8 млн тг.

Задача программы – диверсифицировать экономику Казахстана и увеличить ее конкурентоспособность в обрабатывающей промышленности [5].

Цель на обрабатывающей индустрии подобран не проста. Непосредственно обрабатывающая промышленность считается началом экономического результата. В отличие от иных сфер экономики в обрабатывающей индустрии имеется возможности приобретать активно увеличивающиеся прибыли и гарантировать значительную эффективность работы вследствие повышения размеров производства. Кроме того, обрабатывающая индустрия формирует внешние предпосылки для технологического прогресса, формированию новейших возможностей и накопчиванию знаний, что содержит существенную значимость для конкурентоспособности государств с развивающейся индустрией.

Промышленная стратегия второй стадии сфокусирована на первенствующих отраслевых секторах. Подбор подобных разделов аргументирован их сравнительно значительной привлекательностью в среднесрочных возможностях и наличием в стране конкурентоспособных превосходств для их формирования [6].

Казахстан занимает шестое место в мире согласно резервам природных ресурсов, в том числе десятое место в мире согласно степени проведенных резервов углеводородов, и считается наикрупнейшим экспортером урана. В недрах обнаружены 99 из 117-ти компонентов периодической таблицы химических элементов, из них 0 компонентов разведаны, из них 60 промышленяется. Ветровую карту имеет северная часть Казахстана, заманчивую для формирования ветроэнергетики. Плотную солнечную активность имеет южная часть Республики Казахстан.

В процессе реформирования муниципальных функций и операций Казахстан достиг успехов в увеличении качества делового климата. Места в рейтинге всемирной конкурентоспособности государств ВЭФ и рейтинге Мирового банка согласно качеству условий для ведения коммерции больше, нежели у партнеров согласно Таможенному союзу и многих государств макрорегиона [3].

Более многообещающими тенденциями для формирования в Казахстане в кратчайший период станут последующие сферы обрабатывающей индустрии: спецмашиностроение, химическая сфера, нефтегазохимия и строительная индустрия, как показано в таблице 2.

Таблица 2. Перспективные отраслевые ниши в РК

Отрасли	Всего	Отечественное производство	Импорт
ГМК	\$12,7 млрд.	\$8,9 млрд.	\$3,8 млрд.
Машиностроение	\$10,3 млрд.	\$2,1 млрд.	\$8,2 млрд.
Химическая отрасль	\$1,7 млрд.	\$0,6 млрд.	\$1,1 млрд.
Продукты питания	\$3,8 млрд.	\$2,6 млрд.	\$1,2 млрд.
Строительные материалы	\$1,3 млрд.	\$0,94 млрд.	\$0,34 млрд.
Нефтегазохимия	\$0,5 млрд.	\$0,05 млрд.	\$0,4 млрд.
Нефтепереработка	\$1,7 млрд.	\$1,1 млрд.	\$0,6 млрд.

Источник: составлено автором

Выводы: Подобным образом, огромный интерес в Казахстане уделяется улучшению инвестиционного климата и помощи трейдеров. В нашей стране уже сформирована требуемая нормативно-правовая база, обеспечивающая помощь индустриально-инновационному развитию, так как с каждым годом дополняется список инвестиционных преференций.

Литература:

1. Кулибаев А.А. Приоритеты развития строительных материалов в Казахстане// Вестник Инженерной академии РК. – 2014. – № 1. – С. 99-103.
2. Даурбекова С.Ж., Сұлтангазина А.А. Сравнительный анализ тенденций конкурентного индустриально-инновационного развития современной мировой и казахстанской экономики// Вестник КазГАСА № 1(63). – 2017. – С. 196-201.
3. Идрисов М.М. Программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 гг.// Экономика, предпринимательство и право. – 2015. – Том 5. – № 4. – С. 253-272.
4. Концепция индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы.
5. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы.
6. Адилова Д.А., Тулебаев С.С. Современное состояние индустриально-инновационного развития строительства в Республике Казахстан// Вестник КазГАСА № 1(63). – 2017. – С. 185-191.

УДК 553.3/4.078

Курманкожаева А.А., ассоц. проф.

Буганова С.Н., ассоц. проф.

Аймагамбетова З.Т., ассоц. проф., КазГАСА

ФОРМИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ СОВОКУПНОСТЕЙ ПО ФАКТИЧЕСКИМ ЗНАЧЕНИЯМ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАЛЕЖЕЙ

С целью достижения однородности статистических совокупностей, формируемых при изучении распределений и взаимосвязи показателей залежей, использованы фактические исходные данные ряда рудных месторождений. Базовые исходные данные представлены множеством фактических значений показателей: среднего, моды, среднеквадратического отклонения, дисперсии, амплитудной изменчивости, степени неоднородности (энтропии) распределения показателей по 10-ти рудным показателям.

Ключевые слова: *статистическая совокупность, законы распределения, структурно-механические показатели, эмпирические параметры, корреляционные зависимости, оценка распределений, геолого-геометрические факторы.*

Біртектілі статистикалық жиынтыққа қол жеткізу мақсатында, шоғырлар көрсеткіштерінің өзара таратылуы мен байланысының қалыптасуы зерттеу кезінде, кен орындарының бастапқы бірқатар нақты деректері пайдаланылған. Көптеген нақты көрсеткіштер мәндері негізгі бастапқы деректермен ұсынылған: орта, мода, орташа квадратты ауытқу, дисперсия, өзгергіштік амплитудасы, 10 рудалық көрсеткіштері бойынша біртекті емес (энтропия) дәрежесінің көрсеткіштерін қалыптастыру.

Түйін сөздер: *статистикалық жиынтық, үлестіру заңдары, құрылымды-механикалық көрсеткіштер, эмпирикалық параметрлер, корреляционные тәуелділік, бөлу базасы, геологиялы-геометриялық факторлар.*

For the purpose of achievement of uniformity of the statistical sets formed when studying distributions and interrelation of indicators of deposits the actual basic data of a number of ore fields are used. The basic input data are represented by a set of actual values of the indicators: mean, mode, standard deviation, dispersion, amplitude variability, degree of inhomogeneity (entropy) of distribution of indices by 10 ore indices.

Keywords: *statistical aggregate, distribution laws, structural and mechanical indicators, empirical parameters, correlation dependencies, distribution estimation, geological-geometric factors.*

Для оценки распределений и взаимосвязей показателей залежей по данным этих месторождений были систематизированы и обработаны все фактические значения среднего, моды, среднеквадратического отклонения, дисперсии, амплитудной изменчивости и степени неоднородности (энтропии) рас-

пределения изучаемых показателей, с последующим группированием их в отдельные парные и многофакторные статистические совокупности. При этом фактические значения этих параметров, систематизированные из данных отдельных эмпирических (гистограмм) распределений использованы без каких-либо трансформаций. Статистические совокупности были составлены по значениям содержаний компонентов, структурных и физико-механических свойств по различным рудным месторождениям. Для изучения и оценки взаимосвязи (соотношений) параметров распределения и характеристик залежей привлечены 10 распределений структурно-механических показателей из литературных источников. На основе групповой обработки и систематизации полученных совокупностей единичных значений параметров распределения и характеристик размещения залежей по всем вышеприведенным рудным месторождениям были составлены отдельные парные и многофакторные совокупности. Оценка этих совокупностей в количестве 9-ти двухфакторных (парной корреляции) и 4-х многофакторных (множественной корреляции) зависимостей показала, что им присущи достаточность объема и достоверность исходных данных, объективность использованных источников.

При решении геолого-метрических, горно-технологических задач распределения признака (свойств) является первостепенной важной и необходимостью в нем возникает очень часто. По лемме Маркова для положительной случайной величины достаточно ждать ее математическое ожидание, чтобы можно было узнать нижний предел вероятности того, что она не превзойдет то или иное число. При этом квадраты отклонений не должны быть отрицательными. Следовательно, на основании этой леммы имеется возможность получения некоторых суждений о распределении по ограниченными известными характеристикам. Восстановление полного ряда частот признака по характеристикам его распределения может быть осуществлено только исходя из закономерности, которой подчиняется этот ряд. Это значит, что модели (функции) распределения есть математическое выражений реальных закономерностей, существующих в различных массовых случайных явлениях, поэтому они не являются беспредметно абстрактными, лишенными физического смысла.

Вопросы оценки распределения структурных и физико-механических показателей рудных залежей и их использование, несмотря на их важность для повышения эффективности процессов рудодобычи, по настоящее время мало изучены. Распространены отдельные результаты исследователей, освещающие возможности применения того или иного закона для оценки распространения физико-механических свойств скальных пород и некоторых руд. В результате установлено, что основная часть этих показателей физико-механических свойств скальных пород может быть описана семейством кривых Пирсона типа 1, 4, 3, 8, незначительная часть показателей нормальным (скорости продольных и поперечных волн, модули упругости и сдвига), лог-нормальным (коэффициент крепости по Протождяконову, контактная прочность, одноосные растяжение) распределениями. Отмечена двухмодальность

эмпирического распределения величины абразивности. Одним из недостатков, допущенных при оценке распределений в этой работе, относится к подбору параметров логнормального распределения эмпирическим методом, а также незначительный уровень полученных оценок распределения многих показателей физико-механических свойств скальных пород несколько снижает приемлемость законов распределений. Статистический анализ совокупности данных, состоящих из разнохарактерных и многообразных испытываемых пород без учета их региональной разбросанности, различия в типах и характеристиках используемых методов и приборов, несомненно, привели к получению оценок с низкой надежностью. Следует отметить, что хотя приемлемость распределения Вейбулла доказывается достаточно обоснованно, некоторые выдвигаемые приближенные оценки параметров этого распределения требуют отдельных доказательств, а не исходят только от их вероятностных интерпретаций. Например, приближенная оценка параметра масштаба распределения Вейбулла выражена в виде:

$$x_0 = \frac{I}{\beta_0} \frac{S}{S_0} \frac{\beta+1}{2}$$

где β_0 , β – постоянные, S_0 – площадь ячейки сетки скважин при взрывании, s – площадь сечения единичной скважины ($\beta = 1$), выведена исходя только из интерпретации вероятности.

Соотношения эмпирических параметров (β , β_0 , S , S_0) в этой зависимости должны быть установлены в результате специальных экспериментальных исследований. В ранее приведенных работах, посвященных вопросом оценки распределений физико-механических свойств горных пород, аппроксимируются главным образом нормальным законом распределения. Имеются работы, в которых указывалось на ошибочность этого утверждения и установлено, что показатели свойств пород в подавляющем большинстве аппроксимируются распределениями с положительной асимметрией типа: логнормального, Гамма и Пирсона. В целом наблюдается не только встречающаяся противоречивость полученных результатов, но и очевидным остается недостаточная изученность этого вопроса. Аналогично традиционным методом оценки распределения содержаний полезных и вредных компонентов, в практике распространена тенденция отнесения эмпирических распределений к хорошо изученным теоретическим законам распределениям вероятностей, считая их универсальными. К ним можно отнести, нормальный, логнормальный, Гамма-распределение и кривые Пирсона. Достоверность функции распределения случайной величины и функции распределения аргумента случайной функции, в которых должны решаться вопросы оценки точности полученных результатов, могут быть оценены исходя из закона больших чисел, по которому при большом числе опытов вероятности событий могут быть заменены соответствующими частотами. Ошибки могут быть из-за случайных или неслучайных явлений, другие из-за флуктуации, свойственных данному явлению. Практика оценки распределений включает решения следующих задач: опре-

деления только характеристик (моменты распределения) распределений, если нет необходимости знать функции распределения, которое называется определением «точечных» оценок характеристик распределения случайной величины; если вид распределения известен, необходимо оценить параметры этой функции распределения – эта задача называется выравниванием или сглаживанием статистических рядов или функции; определение «критерия согласия», т.е. по статистическим данным и найденным оценочным значениям параметров при выборе функции распределения определить совместимость предложенной функции результатами; определение доверительных интервалов возможного значения параметров, соответствующего принятой доверительной вероятности, т.е. оценить точность и надежность найденных оценочных параметров.

Существует 5 способов сглаживания статистических данных параметров с учетом задач подбора для известного теоретического распределения:

1. Способ моментов – параметры определяются из условий минимума квадрата отклонений статистических точек от теоретических кривых;
2. Система кривых Пирсона, которая основана на сохранении первых моментов статистического распределения;
3. Набор кривых Бородачова, принцип построения которых следует из физической сущности случайного процесса;
4. Бесконечный ряд Эджнорта, при котором имеет место сравнительно небольшое отклонение статистической функции распределения от нормальной.

В практике дается преимущество способу наименьших квадратов из-за точности и известности формул, что бывает не всегда правомерным. В целом практика оценка эмпирических распределений показателей включает два этапа: начальный этап – это предварительный выбор наиболее подходящих видов теоретического распределения. Предварительный выбор видов теоретических распределений, наиболее лучше описывающих данное эмпирическое распределение изучаемого структурно-механического признака, заключается в нахождении таких теоретических распределений с помощью графической модели Пирсона по вычисленным значениям второго, третьего, четвертого центральных моментов, нормированных показателей асимметрии и эксцесса данного эмпирического распределения изучаемого признака. Практика графического выбора теоретического распределения при очевидной сходимости характера его кривой с формой кривой эмпирического распределения позволяет не прибегать к графической модели Пирсона. Но таких случаев на практике бывает не всегда, и эта ситуация относится к эмпирическим распределениям структурно-механических показателей залежи.

Окончательное уточнение вида теоретического распределения, наилучшим образом описывающее изучаемое эмпирическое распределение из всех выбранных, производится путем проверки гипотез с помощью известных критериев Пирсона или Колмогорова. Конечный этап расчета теоретических параметров и других статистических характеристик установленного вида

распределения осуществляется в зависимости от вида этого распределения известными способами статистики.

Статистическая неоднородность любого признака залежи, как известно, предопределяется многими факторами. Одним из факторов, влияющих на формирование геометрии и вида распределения показателей залежи, являются геолого-генетические факторы: геохимическая аномальность, обусловленная пространственной неоднородностью распределения показателей; типы руд, отличающаяся составом или содержанием минералов; тектонические нарушения (трещины и т.д.), связанные с рудным процессом; концентрация минералов (и зерен) в руде; концентрация микролокальных разновидностей включений; геометрия и ориентировка проб. К геолого-геометрическим факторам относятся: степень и характер изменчивости пространственного распределения показателей, включающие случайные и закономерные составляющие; среднее и модальное значения показателей; характеристики структуры поля признака; количество, достоверность наблюдений и другие

$$r_{12.34.n} = \overline{b_{12..34..n} b_{21.34..n}}, \quad (1)$$

В случае четырех показателей определяется сначала коэффициенты первого порядка $r_{12.34.n}$ т.е. сперва вычисляются коэффициенты корреляции между x_1 , и x_2 при устранении влияния x_3 , затем между x_1 , и x_2 при устранении x_4 и т. д. Сводные результаты полной оценки тесноты связи между параметрами x_{cp} , x_0 , d , σ , H сведены в таблице 1. Анализ полученных значений коэффициентов корреляции и корреляционного отношения при оценке парных и множественных корреляционных зависимостей между вышеприведенными пятью параметрами позволил заключить следующее:

- При оценке парных корреляционных зависимостей установлены: тесная линейная прямо-пропорциональная связь ($\gamma = 0.73$), свойственная для зависимости $x_{cp} = f(x_0)$ и обратно-пропорциональная несущественная связь ($\eta = 0.25 - 0.31$) свойственна зависимостям:

$$X_0 = f H, \sigma = f H, x_0 = f H; \quad (2)$$

- существенная нелинейная прямо-пропорциональная связь ($\eta = 0.55-0.70$) свойственна зависимостям:

$$x_0 = f \sigma, \sigma = f d; \quad (3)$$

- тесная нелинейная прямо-пропорциональная связь ($\eta = 0.80-0.92$) свойственна зависимостям:

$$\sigma = f d, x_{cp} = f \sigma, x_{cp} = f d; \quad (4)$$

При оценке множественных двухфакторных корреляционных зависимостей установлено:

Таблица 1. Результаты оценки корреляционной связи между параметрами

Наименование параметров	Количество наблюдений	Теснота связи		Коэффициент детерминации
		Коэффициент корреляции	Коэффициент коррел. отнош.	
А. Оценка парных корреляционных зависимостей.				
$x_{cp} = f(x_0)$	104	0.73	0.73	
$x_{cp} = f(H)$	107	0.94	0.96	
$x_{nd} = f(d)$	107	-0.21	0.21	
$x_0 = f(x_{cp})$	105	0.80	0.81	
$x_0 = f(\sigma)$	103	0.46	0.55	
$x_0 = f(d)$	94	0.39	0.61	
$x_0 = f(H)$	113	-0.12	0.25	
$x_0 = f(d)$	111	0.89	0.93	
Наименование параметров	Количество наблюдений	Теснота связи		Коэффициент детерминации
		Коэффициент корреляции	Коэффициент корреляции	
$\sigma = f(H)$	118	-0.16	0.38	
$d = f(H)$	113	0.15	0.25	
Б. При оценке множественных корреляционных зависимостей				
$x_{cp} = f(x_0, \sigma)$	104	0.99		0.99
$x_{cp} = f(x_0, d)$	104	0.93		0.90
$x_{cp} = f(x_0, H)$	104	0.74		0.90
$x_{cp} = f(\sigma, H)$	107	0.94		0.90
$x_{cp} = f(d, H)$	105	0.81		0.90
$x_0 = f(x_{cp}, d)$	103	0.47		0.55
$x_0 = f(x_{cp}, H)$	103	0.46		0.55
$x_0 = f(x_{cp}, \sigma)$	104	0.96		0.90
$x_0 = f(x_{cp}, d)$	104	0.82		0.90
$x_0 = f(x_{cp}, H)$	104	0.72		0.75
$x_{cp} = f(x, \sigma, d)$	104	0.99		0.90
$x_{cp} = f(x, \sigma, d, H)$	104	0.99		0.90
$x_0 = f(\sigma, d, H)$	103	0.51		0.55
$x_0 = f(x_{cp}, \sigma, d, H)$	103	0.82		0.90

- тесная прямо-пропорциональная связь ($R = 0.81-0.99$) свойственна двухфакторным зависимостям:

$$x_{cp} = f(\sigma, H), x_{cp} = f(x, \sigma), x_{cp} = f(x, d), x_{cp} = f(x, d); \quad (5)$$

- существенная пропорциональная связь ($R = 0.72-0.82$) свойственна зависимостям:

$$x_{cp} = f(x_0, H), x_{cp} = f(d, H), x_0 = f(x_{cp}, H); \quad (6)$$

Структурно-регрессионные модели оценок, описывающие взаимосвязи статистических параметров распределения и характеристик размещения показателей залежи, построены исходя из результатов проведенного анализа корреляционных связей между ними в условиях распространения 60-ти показателей ряда рудных месторождений. Корреляционно-регрессионный анализ первоначально проведен для парной корреляционной связи структурно-

механических показателей, рудных и полезных мощностей, и мощности внутригрудных включений, выемочной мощности, показателей трещиноватости, углов падения и других элементов залегания, а также характеристик физико-механических свойств: плотности, крепости, влажности, твердости, кусковатости, коэффициентов разрыхления, пористости, зольности, структурно-физических характеристик комплексности извлечения различных типов и сортов руд, содержаний компонентов и других качественных показателей. Корреляционно-регрессионный анализ проведен для оценки взаимосвязи среднего и модального значений, величин дисперсии (стандарта), амплитудной изменчивости и степени неоднородности (энтропии) признака. Совокупность фактических их значений по ряду месторождений ($N = 207$ наблюдений) использованы для статистического анализа, что позволило выявить многофакторные зависимости среднего значения признака от его моды, среднеквадратического отклонения, амплитудной изменчивости, энтропии, а также зависимости модального значения признака от его среднего значения, среднеквадратического отклонения и энтропии. Для этих зависимостей выведены парные и множественные структурно-регрессионные уравнения и рассчитана теснота связи ($R = 0,82 - 0,99$; $r = 0,46; 0,96$), значения надежности и коэффициенты регрессии. Всего выведено 24 уравнений, аналитически выражающие их взаимосвязь, которые как структурно-аналитические модели легли в основу методики определения среднего и модального значения. При этом была использована геолого-геометрическая информация, полученная при бурении и обработки горизонтов и результаты эксплуатационной гнометризации количественных и качественных показателей залежей в условиях разработки Южно-Кемпирсайских хромитовых, Лисаковского железорудного, Жайремских, Акжальского полиметаллических, Краснооктябрьских бокситовых, Каратауских фосфоритовых месторождений.

Литература:

1. Францкий И.В., Базанов Г.А. *Математическая статистика и геометризация месторождений.* – Иркутск, 1975.
2. Азбель Е.И. Особенности исследования статистической структуры изменчивости качества руд в месторождениях// *Межвуз. сб. «Маркшейдерское дело и геодезия».* – Вып. 3. – 1976. – С. 95-107.
3. Линник Ю.В., Хусу Л.Ю. Некоторые соображения по поводу статистического анализа поверхностей шлифанного профиля. *Взаимозаменяемость, точность и метод измерения в машиностроении.* – М.: Машигиз, 1958. – С. 65-69.
4. Дунин-Барковский И.В. Применение теории вероятности и спектральной теории неровностей поверхности для расчета допустимых значений геометрических параметров при функциональной взаимозаменяемости// *Сб.: Взаимозаменяемость и техника измерений в машиностроении.* – М.: Машиностроение, №4, 1964. – С. 36-38.
5. Гудков В.М. *Исследование изменчивости и распределения основных признаков полезных ископаемых: Автореф. докт. дис.* – М., 1979. – 32 с.
6. Шехтман А.Н. О достаточности числа наблюдений для получения среднего значения заданной точности// *Труды НИИ аэроклиматологии.* – Вып. 8. – 1959. – С. 17-21.

УДК 004.432.45

Неверова Е.Г., м.т.н., ст. преподаватель, Университет Нархоз, г. Алматы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКА R ДЛЯ АНАЛИЗА ВЫСКАЗЫВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ TWITTER

В статье освещаются новейшие направления исследования социальной активности с применением языка статистической обработки данных R, приводится пример использования языка R для изучения реакции пользователей социальной сети Twitter на отдельные события.

Ключевые слова: Интернет, социальная сеть, Twitter, язык статистической обработки R, землетрясение.

Мақалада R статистикалық деректерді өңдеудің тілін қолдана отырып әлеуметтік белсенділікті зерттеудің жаңа бағыттары қарастырылады, Twitter әлеуметтік желісін пайдаланушыларының жеке оқиғаларға қатысты реакциясын зерделеу үшін R тілін пайдалануға мысал келтірілген.

Түйін сөздер: Интернет, әлеуметтік желі, Twitter, статистикалық өңдеу R тілі, жер сілкінісі.

The article highlights the latest trends in the study of social activity using the language of statistical data processing R, an example is given of using the R language to study the users reaction of the social network Twitter to individual events.

Keywords: Internet, social network, Twitter, statistical processing language R, earthquake.

Социальные сети, появившиеся в конце XX века, за 20 лет своего существования завоевали популярность практически у всех интернет-пользователей нашей планеты. Сегодня социальные сети являются интернет-площадкой для общения, самовыражения и поиска единомышленников по общности интересов.

Согласно отчету агентства «Медиа-Систем», в Казахстане установлено 3,3 миллиона активных участников социальных сетей, что составляет пятую часть населения страны [1]. Эти данные подтверждаются и исследованием, проведенным компанией «Google» [2].

Казахстанцы являются активными интернет-пользователями, причем, их присутствие в социальных сетях превалирует над использованием других сервисов, что совпадает с поведением большинства пользователей в мире (рис. 1).

Поскольку круг пользователей социальных сетей непрерывно растет, о чем свидетельствуют данные этого мониторинга, данный ресурс является уникальным источником для различного рода социальных исследований, имеющих как коммерческую, так и политическую направленность.

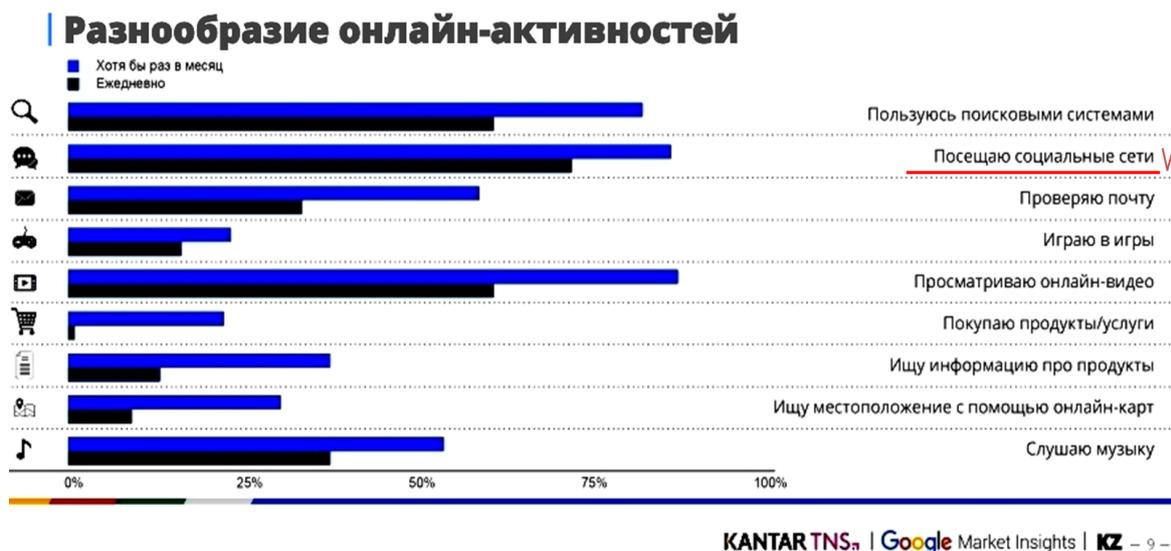


Рис. 1. Мировые тенденции использования интернет-сервисов (2017 г.)*
*Материалы взяты из интернет-источника [2]

Проследим, например, реакцию социальной сети Twitter на произошедшее 2 февраля 2018 года землетрясение в городе Алматы силой 2-3 балла. Отличительной чертой этого природного явления было то, что эпицентр его находился в городе, поэтому его ощутили большинство жителей нашего мегаполиса. Произошло оно днем в 15.20 по местному времени.

В качестве инструментария выберем язык статистической обработки R. Выбор программного средства обоснован следующими причинами:

- данные для исследования представляют собой большой набор плохо структурированной информации – это высказывания пользователей, содержащие слово «землетрясение»;

- для обработки такого вида информации потребуются средства интеллектуального анализа данных, которыми располагает язык R.

Для извлечения комментариев потребуется зарегистрироваться в сети Twitter в качестве разработчика и получить индивидуальный API (Application Programming Interface) – набор программных методов, позволяющий в данном случае проводить исследование социальной сети Twitter.

Подключаем соответствующую библиотеку:

```
library(twitteR)
```

Производим авторизацию согласно данным, полученным из личного API:

```
setup_twitter_oauth('...индивидуальные данные...')
```

Получаем контент высказываний (dataset) на тему «землетрясение», ограничивая временные рамки периодом с 1-го по 3-е февраля 2018 года и задаем поиск на 700 комментариев.

```
c <- searchTwitter(searchString=enc2utf8("землетрясение"), n = 700, lang="ru", since='2018-02-01', until='2018-02-03')
```

Фрагментарно просматриваем полученную информацию:

```
View(c)
```

Преобразуем полученный из Twitter список комментариев в датафрейм:
`data <- twListToDF(c)`

И выводим на экран график активности пользователей (по количеству тех высказываний, которые содержат слово «землетрясение» с разверткой во времени) (рис. 2):

```
qplot(data$created,data=data,geom           ="bar",weight=data$retweetCount,
xlab="февраль 2018", ylab="количество ретвиттов на слово 'землетрясение'",
colour = I("red"))
```

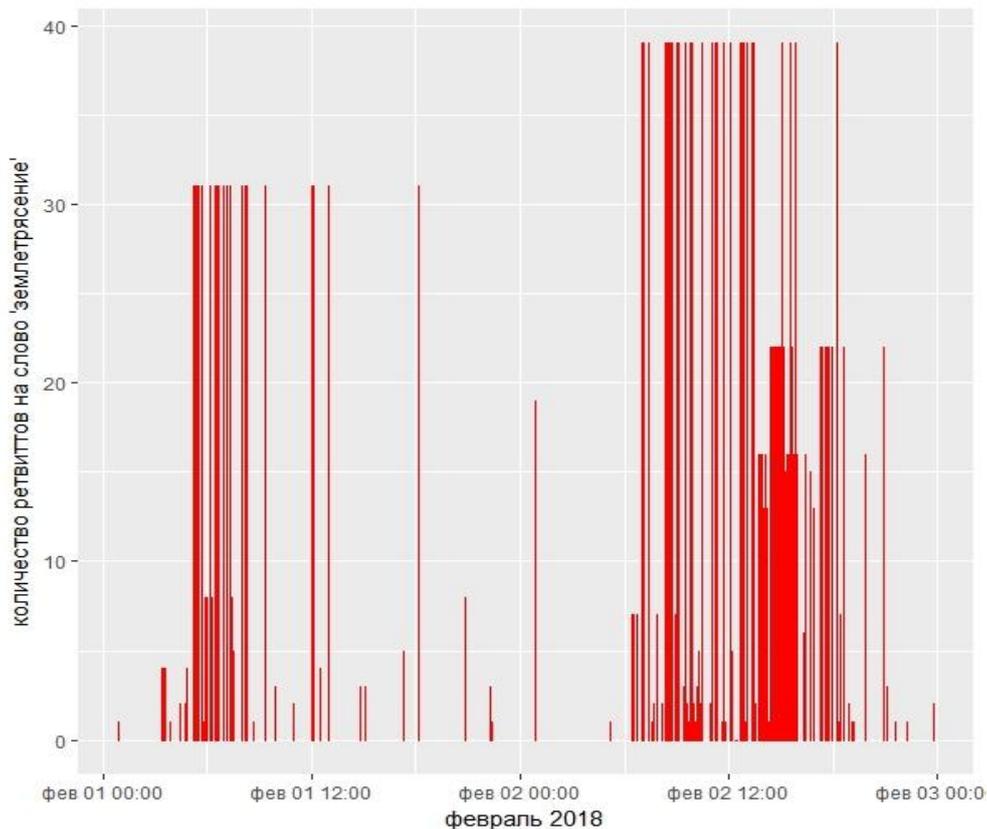


Рис. 2. График активности пользователей Twitter после землетрясения

График демонстрирует всплеск активности пользователей, приходящийся как раз на время, когда произошло землетрясение в Алматы (та часть столбиковой диаграммы, где отдельные штрихи сливаются в сплошную красную полосу).

Некоторая активность, приходящаяся на утро 1 февраля и утро 2 февраля 2018 года, объясняется обсуждением пользователями ранее произошедших землетрясений в Анапе и на Кубани.

Следует убедиться в получении релевантных результатов. Для этого вернемся к исходному тексту с комментариями, приходящимися на период вскоре после землетрясения (рис. 3).

```
dat<-subset(data, select=c(1,5,12))
```

	text	created	retweetCount
88	RT @mkomsomolets: Медведев попал в землетрясение ...	2018-02-02 15:53:51	13
89	RT @belpartisan: Дмитрий Медведев назвал землетрясе...	2018-02-02 15:53:15	2
90	RT @ru_rbc: Медведев назвал землетрясение в Алма-Ат...	2018-02-02 15:52:37	16
91	RT @AlenAidana: Пропустила землетрясение, потому что...	2018-02-02 15:51:22	1
92	«Знак божий»: Медведев связал землетрясение в Алма<...	2018-02-02 15:50:14	0
93	Медведев связал землетрясение в Казахстане с белорус...	2018-02-02 15:50:07	3
94	RT @svabodka: АААААААААААААААА Медведев назвал земле...	2018-02-02 15:47:29	22
95	RT @SupremeSensum: Крепче держите керченский мост...	2018-02-02 15:47:23	39
96	@oldLentach По логике землетрясение должно происхо...	2018-02-02 15:47:01	0
97	RT @breakingmad_: В Алма-Ате во время рассмотрения ...	2018-02-02 15:45:05	6
98	RT @Molochkov_AM: О землетрясении в #Алма_Ата<ed...	2018-02-02 15:42:38	2
99	RT @breakingmad_: В Алма-Ате во время рассмотрения ...	2018-02-02 15:42:14	6
100	RT @Molochkov_AM: О землетрясении в #Алма_Ата<ed...	2018-02-02 15:41:45	2
101	RT @ru_rbc: Медведев назвал землетрясение в Алма-Ат...	2018-02-02 15:41:04	16

Рис. 3. Фрагмент dataset, полученный из социальной сети Twitter после землетрясения в Алматы

Как видно из рисунка 3, комментарии касаются в основном реакции на землетрясение премьер-министра России Дмитрия Медведева на заседании межправительственной комиссии Евразийского экономического союза (ЕАЭС), проходившего в этот момент в Алматы [3].

Это предположение подтверждается и выводом облака слов, наиболее часто встречающихся в комментариях по поводу землетрясения.

Для вывода облака слов в среде R подключаем следующие библиотеки [4]:

```
library(stringr)
library(wordcloud)
```

Далее, предварительно очистив текст от знаков пунктуации, убрав незначимые слова, преобразовав текст к нижнему регистру, пишем следующий код:

```
wordcloud(tweetscorpus,scale=c(5,0.5),random.order=TRUE,rot.per =
0.20,use.r.layout=FALSE,colors= brewer.pal(6,"Dark2"),max.words = 30)
```

Получаем облако из наиболее часто употребляемых слов пользователей на данную тему (рис. 4):

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

1. Научная работа должна быть оформлена следующим образом:
 - индекс УДК (нежирным шрифтом);
 - фамилия, инициалы (полужирным шрифтом), ученая степень, звание, занимаемая должность автора (-ов), наименование организации (аббревиатура), город;
 - название статьи – прописными буквами, (жирным шрифтом);
 - резюме – краткая аннотация с изложением основных результатов исследования (в курсиве, не более 8 строк, выравнивание по ширине) на русском и казахском языках, если статья на английском, то резюме на казахском языке.
2. Текст статьи:
 - формат страницы – А4, книжная ориентация. Поля – 2 см со всех сторон;
 - шрифт – Times New Roman, цвет шрифта – чёрный, размер – 14 пунктов, междустрочный интервал – одинарный.
3. Форматирование текста: запрещены любые действия над текстом («красные строки», центрирование, отступы, переносы в словах, уплотнение интервалов).
4. Возможно использование только вертикальных таблиц и рисунков. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области, все объекты должны быть черно-белыми, без оттенков, в исключительных случаях при внесении автором дополнительной оплаты, рисунки возможно включение цветных рисунков. Изображения должны быть высокого качества. Формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей (минимальный размер рисунка – 90-120 мм, максимальный – 130-200 мм). Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их количество больше одной. Все формулы должны быть созданы с использованием компонента Microsoft Equation или в виде чётких картинок.
5. Список использованной литературы под заголовком «Литература» располагается в конце статьи (строчными буквами, нежирным шрифтом, выравнивание по левому краю).
6. Список литературы должен оформляться в следующем порядке (Ф.И.О. автора (-ов), название статьи, книги, журнала, год, том, номер, первая и последняя страницы через дефис).
7. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы.

ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ В НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК» КазГАСА

1. Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. К рассмотрению принимаются научно-теоретические и экспериментальные работы по проблемам архитектуры, дизайна, строительства, общественных и гуманитарных наук.
3. Статья должна являться законченной научной работой, содержащей научную новизну и/или практическую значимость, обоснование выдвинутых положений.
4. Магистрантами КазГАСА и КАУ могут быть опубликованы статьи в научном журнале «ВЕСТНИК КазГАСА» совместно с научным руководителем или научным консультантом, ответственность за достоверность и качество статьи несет руководитель/консультант.
5. Объем научной работы – не более 5–7 страниц.
6. Принимаются к рассмотрению статьи на русском, казахском и английском языках.
7. Допускается публикация в журнале только одной статьи одного автора и одной в соавторстве.
8. Статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты.
9. Статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала.
10. Публикации в журнале бесплатные для ППС КазГАСА и КАУ и платные для сторонних авторов, согласно тарифов «основных и дополнительных образовательных и сопутствующих услуг, оказываемых в КазГАСА».
11. На рукописи должна быть подпись члена Редакционного совета по направлению и директора Научного центра.
12. Наш сайт в Интернете: www.vestnik-kazgasa.kz.
Статьи присылайте по адресу: nauka_kazgasa@mail.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ
КАЗАХСКАЯ ГОЛОВНАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ (КазГАСА)



(Государственная лицензия АБ №0137440)

Наш адрес: 050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28.

Контактные телефоны: (8-727) 309-61-62, 309-61-53 (факс)

E-mail: kazgasa@mail.ru, info@kazgasa.kz, nauka_kazgasa@mail.ru

В 2007 г. первой среди архитектурных школ мира специальность «Архитектура» КазГАСА удостоена международной аккредитации ЮНЕСКО - Международного союза архитекторов.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:

5B042000 – Архитектура (2 творческих экзамена):

5B042002 – Архитектура жилых и общественных зданий;

5B042001 – Градостроительство;

5B042003 – Реставрация и реконструкция;

5B042004 – Ландшафтная архитектура.

5B042100 – Дизайн (2 творческих экзамена):

5B042101 – Архитектурный дизайн;

5B042102 – Графический дизайн;

5B042103 – Промышленный дизайн;

5B042104 – Дизайн костюма;

5B042105 – Телевизионный и постановочный дизайн.

5B072900 – Строительство (4-й предмет - физика):

5B072901 – Расчет и проектирование зданий и сооружений;

5B072902 – Технология промышленного и гражданского строительства;

5B072903 – Гидротехническое строительство;

5B072904 – Строительство газонефтепроводов и газонефтехранилищ;

5B072905 – Строительство тепловых и атомных электростанций;

5B072906 – Механизация, электроснабжение и автоматизация строительства;

5B072907 – Экономика и менеджмент в строительстве;

5B072908 – Инженерные изыскания в строительстве;

5B072909 – Информационные системы в строительстве;

5B072910 – Проектирование и монтаж металлических конструкций;

5B072911 – Технический надзор и безопасность в строительстве;

5B072912 – Строительство дорог и аэродромов;

5B072913 – Мосты и тоннели.

5B073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций (4-й предмет - физика)

5B075200 – Инженерные системы и сети (предмет по выбору – физика).

5B072500 – Технология деревообработки (предмет по выбору – физика).

5B071100 – Геодезия и картография (предмет по выбору – география).

5B050600 – Экономика (предмет по выбору – география).

5B050800 – Учет и аудит (предмет по выбору – география).

МАГИСТРАТУРА

6M042000 – Архитектура

6M042100 – Дизайн

6M050600 – Экономика

6M050700 – Менеджмент

6M071000 – Материаловедение и технология новых материалов

6M071100 – Геодезия

6M072500 – Технология деревообработки и изделий из дерева (по областям применения)

6M072900 – Строительство

6M073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

6M073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

При академии существуют:

КОЛЛЕДЖ при КазГАСА ведет подготовку по специальностям:

1412000 - Архитектура (очная форма обучения);

0402000 - Дизайн (по профилю), (очная форма обучения);

1401000 - Строительство и эксплуатация зданий и сооружений;

ЛИЦЕЙ по профильным направлениям: Архитектура и дизайн; Естественно-техническое; Строительные технологии и экономика; Инженерно-экологическое