

Қазақ бас
сәулет-құрылыс
академиясы



ISSN 1680-080X

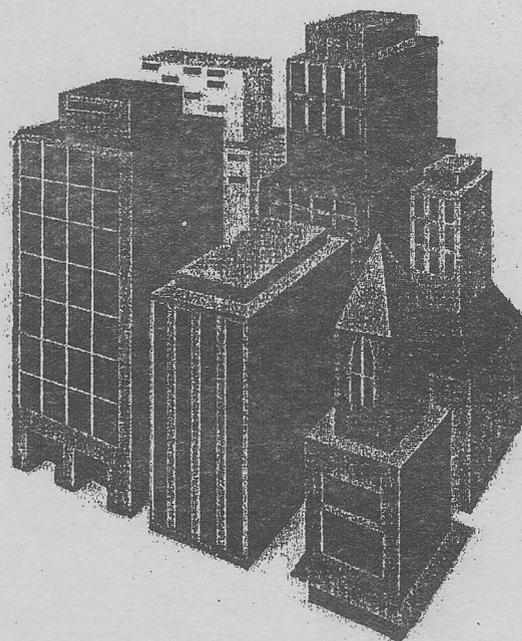
Казахская головная
архитектурно-строительная
академия

ХАБАРШЫ

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ВЕСТНИК

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



3(57)

АЛМАТЫ 2015

ISSN 1680-080X

Регистрационный №1438-Ж
Основан в 2001 году

№3 (57) 2015
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

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

Алмаганбетова К.А. Дворец Акыртас VIII – IX вв.	6
Амандыков Т.М., Кисамедин Г.М. Фабрикация – метод изготовления объектов и прототипов параметрических моделей	12
Байконырова А.Т. Системное окружение цветовой среды интерьера	17
Баязитов Р.И., Вишневская Е.В. Дизайнеры продолжают изобретать велосипед	22
Баязитов Р.И., Синельников С.Л. Концепции стульев для рабочего места с принципиально иным способом сидения	29
Кебиров А.Х. Условия формирования архитектуры народного жилища Семиречья	34
Молдагажиева З.Д. Отқа төзімді материалдардың тұтанғыштыққа тұрақтылығын зерттеу	40
Молдагажиева З.Д., Жилисбаева Р.О. Жаңа отқа төзімді беймата материалдары	46
Мурзагалиева Э.Т. Принцип безбарьерности в архитектуре лечебно-оздоровительных учреждений.....	53
Мухадиев А. Сәулет композициясында символдарды қолдану.....	57
Мухантаева А.К., Ахмедова А.Т. Внутридворовое пространство Верненского жилища	64
Новикова Г.А. Актуальные проблемы организации детских игровых площадок.....	69
Руди Э.В., Кисамедин Г.М. Тенденции развития IT технологий в системе архитектурного формообразования.....	75
Туякаева А.К., Абдилдаев А.М. Пути архитектурно-градостроительной модернизации пространства городских площадей Алматы	80
Федянин А.В., Кисамедин Г.М. Проект автобусной остановки ЭКСПО-2017 с использованием вертикального озеленения и альтернативных источников	86

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

Айнабеков А.И., Сулейменов У.С., Камбаров М.А., Серікбаев Т.Т., Молдагалиев А.Б., Абшенов Х.А. Метод оценки накопления повреждений в конструкционном материале в процессе длительной эксплуатации	91
Айнабеков А.И., Сулейменов С.У., Камбаров М.А., Абшенов Х.А. Спатаев К.И. Резервуар қабырғасындағы ойықты ақаулар аймағының кернеулену күйін бағалау	96

Баймахан А.Р., Баймахан Р.Б., Калимолдаев М.Н. Разработка условий пластичности для подфундаментного грунтового основания анизотропного строения.....	102
Байтурсунов Д.М., Уалиев Б.К. Сравнение железобетона и металлокаркаса	108
Высоцкая Е.С. Научно-исследовательский проект солнечного пруда в БХУДЖ в молочной промышленности.....	113
Долгопятов М.А., Полякова И.М. Методика обследования высотных объектов	117
Достанова С.Х., Махамбет Б.С. Напряженно-деформированное состояние гладкой железобетонной оболочки с учетом геометрической нелинейности	121
Достанова С.Х., Кубейсинов А.С. Влияние физической нелинейности на изгибные усилия плит перекрытий и покрытий	126
Естемесова А.С., Алтаева З.Н., Есельбаева А.Г. Модифицированные бетоны нового поколения	129
Жолашев Ж., Хомяков В.А. Жилые дома на намывных грунтах	134
Касимов И., Касимов Э., Байбулеков А., Байболов К., Риставлетов Р. Влияние активированных наполнителей на свойства асфальтобетона с добавкой СП-ОЭП.....	137
Кашкинбаев И.З., Бурцев В. В., Туркстанов Э. Т. Лабораторное оборудование замера основных физико-механических характеристик бетонов	142
Кашкинбаев И.З., Бурцев В.В., Туркстанов Э.Т. Экспериментально-теоретические исследования сцепления бетона с опалубкой	146
Келемешев А.Д., Тажикенов А.Ж. Современные приборы для обследования строительных конструкций	150
Наурузбаев К.А., Шалтабаев М.Т., Набиев А.А., Нурахова А.К. Темірбетон стерженді элементтердің деформациясын көп мәрте қайталанбалы емес жүктеу кезіндегі зақымдалу тарихын ескере отырып есептеудің инженерлік әдісі	157
Уалиев Б.К., Байтурсунов Д.М. Классификация причин аварий промышленных зданий и их анализ	162
Ходжаев Н.Б., Тулаганов А.А., Касимов Э.У., Байболов К.С., Риставлетов Р.А. Безобжиговое щелочное вяжущее с использованием базальта	166

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЯ

Ажиева Г.И., Тажигулова Б.К. Воздействие на окружающую природную среду нефтетрубопроводов.....	172
---	-----

Байгурин Ж.Ж., Қартбаева Қ.Т. Геодинамикалық полигонда мониторинг жүргізудің әдістемесі	176
Джартаева Д.К. Новые конструктивные элементы в отстойнике	180
Жумагулова Р.Е., Ким Д.С. Техническая безопасность автодорожного движения	187
Пяк О.Ю., Сейдалиев Т.О. Современные теплоизоляционные материалы в системах отопления и теплоснабжения	192
Умарова Г.Б. Установление зависимостей между количественными показателями засоленных грунтов в бассейне стока Аральского моря	197

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Алдибекова К.А. Преимущества и недостатки объектно-ориентированных баз данных	203
Божанов Е.Т., Отарбаев Ж.О., Буганова С.Н. Математическая модель расчета трубчатой конструкции под действием произвольного ударного импульса при сдвиговом деформировании площади контакта, лежащей на основании типа пастернака и на обобщенном основании	208
Крюкова Г.В., Парфисенко Н.А., Зиновьева Л.В. Ойынның тұжырымдамасы және тарихи рөлі	217
Өмірбай Р.С., Туkenова Х.Т., Сатыбалдиева Н.К. Математическая модель дислокационной картины звукопоглощения	223
Тәшімбай Салтанат Орта ғасыр түркі ғұламаларының өнегелі өсиеттері	227
Укубасова Г.С., Закирова Л.З., Регинбаева Н.А. Кәсіпорындардағы математикалық зерттеу тәсілдері	231

ЭКОНОМИКА

Абиева С.Н. Производственный менеджмент как средство эффективного управления хозяйственными процессами	239
---	-----

УДК 72.00

Алмаганбетова К.А., Каспийский Университет, г. Алматы, Казахстан

ДВОРЕЦ АКЫРТАС VIII – IX вв.

В статье рассматривается происхождение и причины возникновения своеобразной архитектуры дворца Акрташ – северной резиденции халифата.

Ключевые слова: строительство, дворец, каменный блок, айван, исламская архитектура.

Мақалада халифаттың солтүстік резиденциясының Ақырташ сарайының шығу тегі және оның өзіндік сәулетінің пайда болу себептері қарастырылады.

Түйін сөздер: құрылыс, сарай, тас блок, айван, ислам архитектурасы.

The article deals with the origin and cause of the peculiar architecture of the palace Akrtas - northern residence Caliphate.

Keywords: building, palace, stone block, quince, Islamic architecture.

У подножья Ала-Тоо, на границе Кыргызстана и Казахстана, находятся монументальные развалины, получившие название Акыртас. Прямоугольное в плане сооружение с остатками угловых башен ориентировано по продольной оси с небольшим отклонением в направлении север – юг. Строительство по неизвестным причинам осталось незавершенным: когда стены комплекса возвели на высоту 1-1,5 м, все строительные работы внезапно прекратились. До сих пор на территории комплекса остается ощущение замершей стройки: повсюду хаотично разбросаны огромные глыбы, отесанные или полуотесанные каменные блоки. Прямоугольный план здания со сторонами 205x180 м, был возведен из крупных каменных блоков. Наружные стены шириной 5 м, внутренние – 3,3-3,5 м. Стена сложена из двух рядов каменных, хорошо отесанных блоков размером 150x90x80 см, пространство между рядами заполнялось глиной и щебнем. Блоки укладывались без раствора и соприкасались между собой не всей плоскостью, а только отесанными краями – внутренняя часть соприкасающихся граней была вдолблена и заглублена. Такой характерный строительный прием, изобретенный в древней Греции, позже использовался римлянами, а на Среднем Востоке был неизвестен и нигде не применялся [1, с. 214].

Четыре угловые башни комплекса представляли собой в плане круг диаметром 6,8 м, втопленный в толщу стен. Расстояние по центру от северо-западного внутреннего угла дворца до наружной поверхности башни также 6,8 м. Все башни выступали наружу от стен ровно на половину круга. Торцевые поверхности блоков, из которых сложены башни, очень тесно пригнаны друг к другу, и швы между ними прямые и очень ровные, что придает высокую прочность сооружению. Площадь каждого башенного помещения равна 26,4 кв. м, этого вполне достаточно для несения дозорной службы.

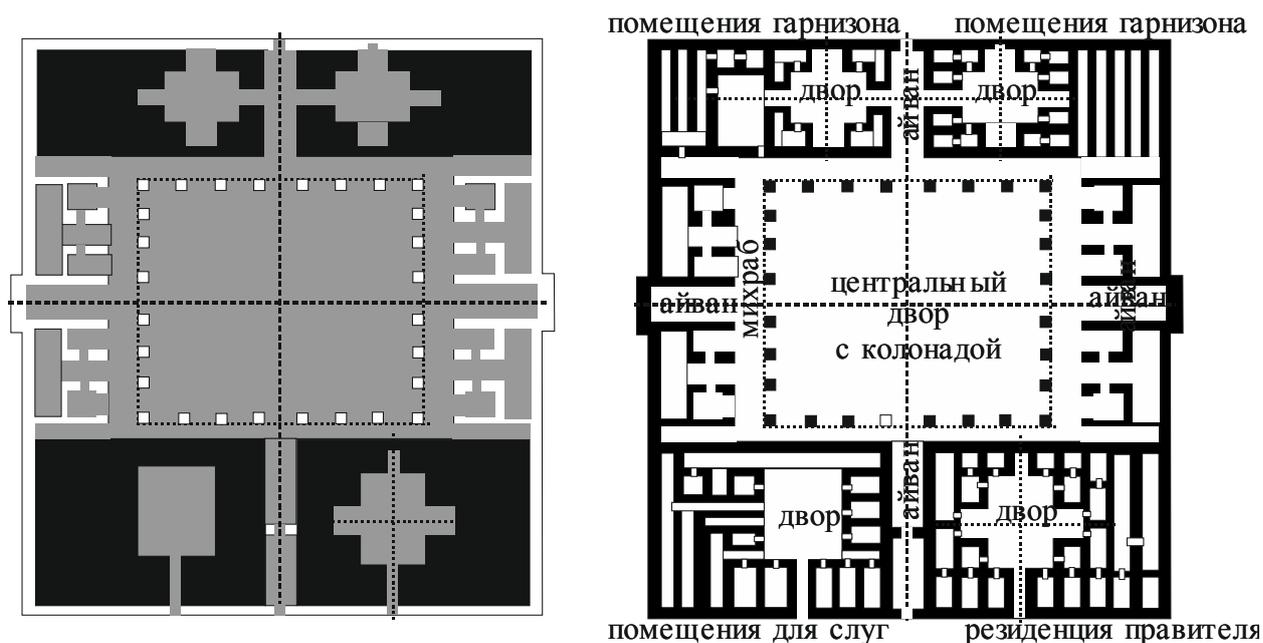


Рис. 1. Дворец Акрташ. Схема планировочной композиции; план дворца

Комплекс Акыртас состоял из 5 открытых дворов. Центральный перистильный двор, размером 100 x 86,6 м, имел распространенное в Центральной Азии пропорциональное отношение, равное $1: (\sqrt{3}:2)$. Двор был окружен массивными квадратными колоннами, на которые должно было опираться арочное перекрытие галереи, сохранились базы колонн размером 5x5 м. Ширина галереи, располагавшейся за столбами, в поперечном направлении была – 6 м, в продольном – 10 м. По осям двора располагались глубокие айваны шириной 11 м – два из которых, лежащих на продольной оси двора, выступали наружу, два других имели вход и служили вестибюлями. По краям больших айванов на южной и северной стороне центрального двора расположены симметричные группы из двух меньших айванов, разделенные широким проходом, который соединен с лежащим сзади помещением. С южной стороны центрального двора располагались два симметричных водоема – хауза.

Двумя взаимно-перпендикулярными осями весь комплекс разбивался на четыре крупных блока. В свою очередь, каждый угловой блок имел по две части: двор, окруженный постройками, и, примыкающая изнутри к наружным стенам, вспомогательная часть из узких, длинных помещений (18x2,5 м),

которые, вероятно, служили складами. Два восточных комплекса крупнее западных и снабжены отдельными входами. Двор северо-восточного комплекса расширен 4-мя осевыми айванами неравной ширины (один из них служит наружным входом), у квадратного двора юго-восточного комплекса айванов нет. Двор северо-западного комплекса состоит из двух широких айванов на поперечной оси и двух узких на продольной. Основная часть юго-западного комплекса разрушена, но и здесь можно предполагать прямоугольный двор с айванами и осевыми проходами. В организации пространства комплекса Акыртас использовался многократно повторяющийся общий планировочный прием – четырехайванный двор. Это прием повторен как в организации всего сооружения, так и в его деталях, пропорции которых близки пропорциям целого.



Рис. 2. Дворец Акыртас. Макет реконструкции дворца

Ученые, изучавшие комплекс Акыртас, достаточно долго дискутировали относительно его назначения. Выдвигались версии о том, что это буддийский монастырь (П.И. Лерх), монастырь несторианцев (В.В. Бартольд, Г.И. Пацевич) [2], дворец-крепость (Т.К. Басенов, К.М. Байпаков) [3], караван-сарай (Л.Ю. Маньковская) [4]. Самый первый исследователь комплекса В.А. Каллаур предположил, что это мог быть как буддийский храм, так и караван-сарай и дворец. Последние исследования 1996 г. обнаружили ряд новых фактов, которые позволили достоверно интерпретировать памятник и определить его возраст. Прежде всего, это относится к определению назначения центрального двора. В ходе раскопок было доказано, что в западной стене двора располагался михраб. В предполагаемой ранее глухой северной стене двора расчищено три тамбурных прохода, соединявшихся с улицей. Наличие их свидетельствует об общественном назначении постройки. Таким образом, центральный двор был мечетью арабского типа, во дворе которой собирались молящиеся.

Наличие на Акыртасе мечети снимает предположение о несторианском и буддийском назначении всего комплекса, а также дает конкретные временные реперы. Ислам начинает проникать в Семиречье с середины VIII в., это определяет нижнюю дату постройки – не ранее середины VIII в. [5, с. 96].

Байпаков проводит аналогии планировки Акыртаса с архитектурой Ближнего и Среднего Востока. Очень похожей была планировка дворцов Самарры – летней резиденции арабских халифов, дворцов Сирии и Иордании, в частности, известного своим великолепием дворца Каср аль-Хайр ал-Гарби (Каср аль Хайр западный). Все это заставляет видеть в постройке Акыртас дворец, который должен был стать летней столицей местного правителя, им мог быть карлукский джабгаут. Как известно, карлуки правили на территории Кыргызстана с 766 по 893 гг. [5, с. 99].

В. Брентъес и С. Хмельников также отмечают сходство архитектуры Акыртас и ранних монументальных сооружений Халифата. Они заключают, что ближайшая аналогия Акыртасу – дворец Каср аль Хайр аль Шарки (Каср аль Хайр восточный), сооруженный в 728 г. в 97 км от Пальмиры. «Характерный принцип планировки общий для обоих столь отдаленных один от другого здания в том, то по сторонам внутреннего двора тоже расположены отдельные «дома», т.е. замкнутые группы помещений, объединенные внутренним двориком. В омейядском дворце этих групп 12 – по 4 на каждой стороне квадратного плана. 7 «домов» однотипных – это жилые комплексы с внутренними двориками, окруженные аркадами, один «дом» – хозяйственный, еще один в юго-восточном углу – мечеть классического арабского типа, в остальных 3-х углах – разделенные пополам дворы. Этот же прием планировки лежит в основе крупных дворцовых комплексов аббасидского времени – таких как Охейдир (VIII в.) и Каср аль Джисс (X в.)» [6].

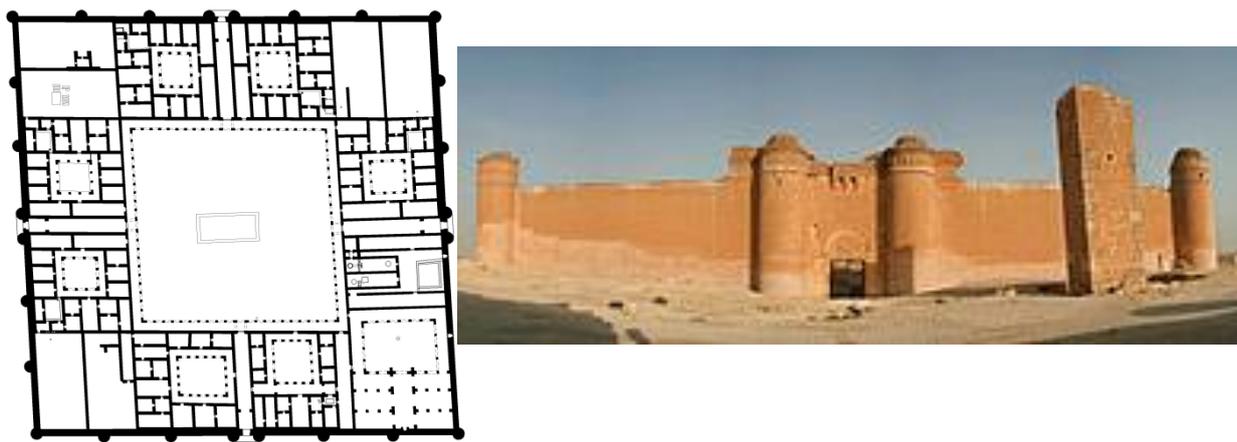


Рис. 3. Дворец Каср аль Хайр аль Шарки. План; общий вид

Следовательно, Акыртас был построен по западноисламскому образцу, что подтверждается и техникой каменной кладки, имеющей средиземноморско-античное происхождение, т.к. ранняя исламская архитектура времен Омейядов опиралась на греко-римское наследие. Время постройки – VIII век

– время завоевания исламом Центральной Азии. Б. Брентьес дает убедительное объяснение, каким образом это огромное сооружение в «сирийском стиле» появилось на северо-восточной окраине Центральной Азии. Он говорит, что последние походы арабского полководца Кутейбы ибн Муслима, завоевавшего Среднюю Азию и назначенного в 704 г. наместником Хорасана и Мавераннахра, были направлены на восток и северо-восток – Фергану и Чач, ставший в 714 г. его резиденцией. Честолюбивый полководец стремился к независимости от Дамаска и с этой целью переносил свои резиденции все дальше на север; такой последней резиденцией, незаконченной из-за гибели Кутейбы в 715 г., должен был стать Акыртас, строительство которого началось, вероятно, в 714 г.

Если гипотеза Б. Брентьеса верна, то Акыртас – древнейший сохранившийся образец исламской архитектуры Центральной Азии. Акыртас – дворцовый комплекс, в состав которого входили постройки различного назначения. Предположительно дворец правителя с жилыми и репрезентативными помещениями располагался в северо-восточном углу. Юго-восточный «дом» был занят придворными и слугами, а в двух западных «домах» располагался гарнизон.

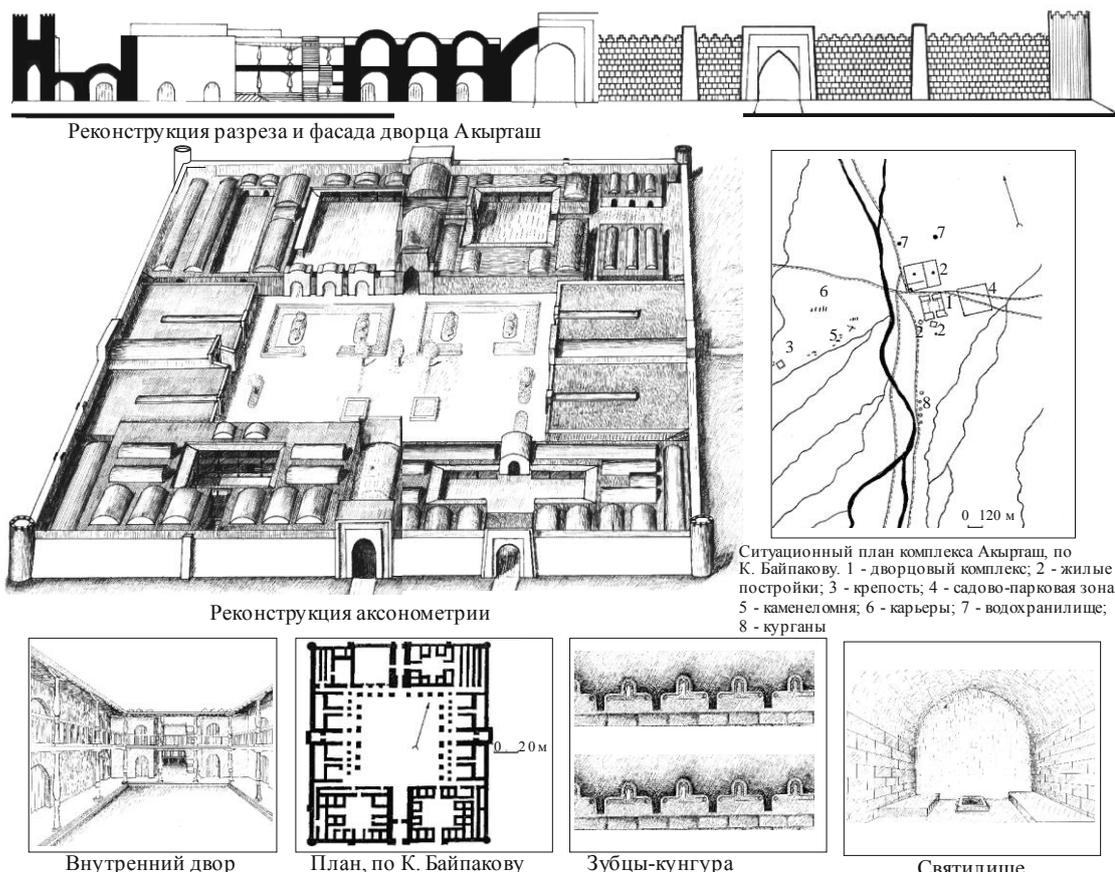


Рис. 3. Дворец Акыртас. Реконструкция

Камень для строительства добывался на восточном склоне горы Кызылташ, где находился карьер, который тянулся на 400 м. Расстояние от карьера до стройки составляло от 200 до 400 м. Водоснабжение Акыртаса осуществлялось при помощи водопровода, который имел заборы из родников ущелий Шошкалы и Узун-булак. Расстояние до Акыртаса от них не менее 3-4 км. Вода шла по глиняным трубам. В ущелье Узун-булак водопровод брал начало из водохранилища, которое образовалось при помощи каменно-земляной дамбы, перегородившей ущелье в узком месте, там, где с обеих сторон имелись выходы скал. Водопроводная сеть была сложной, вблизи городища имелось водохранилище-хауз, из которого вода отводилась в жилые дома и усадьбы, где во дворах имелись бассейны. Обнаружено, что севернее Акыртаса устроены два водохранилища. Одно из них, западное, сейчас имеет вид четырехугольного котлована размерами 40х40 м и глубиной 2 м. Таким образом, его объем составлял 3200 м³ воды. Несколько меньшим по объему было восточное водохранилище, диаметр его котлована составляет 30 м [5, с. 99-100].

Восточнее дворцового комплекса обнаружен участок территории, окруженной стеной. Он четырехугольный в плане, размером 250х250 м. С востока участок примыкает к руслу ручья, по которому весной идет водяной поток. Кроме того, к нему подходит русло канала, тянувшегося в сторону Шошкалы. Скорее всего, на этой площади предполагалось разбить (а, возможно, он уже был разбит) парк-сад, подобный тем, которые существовали в комплексе дворцовых построек.

Литература:

1. Хмельницкий С. *Между арабами и тюрками. Раннеисламская архитектура Средней Азии. IX – X вв.* / С. Хмельницкий. – Берлин-Рига: Gatagun, 1992. – 343 с.
2. Пацевич Г. И. *Акыр-Таш* / Г.И. Пацевич // *Вестник АН Казахской ССР.* – *Алма-Ата, 1949.* – № 4. – С. 83-85.
3. Басенов Т. К. *О сооружении Тас-Акыр* / Т.К. Басенов // *Известия АН КазССР.* – *Алма-Ата, 1950.* – № 80.
4. Маньковская Л.Ю. *Типологические основы зодчества Средней Азии (IX – начало X вв.)* / Л.Ю. Маньковская. – *Ташкент: Фан, 1980.* – 183 с.
5. Байпаков К.М. *Средневековые города Казахстана на Великом Шелковом пути* / К.М. Байпаков. – *Алматы, 1998.* – 216 с.
6. Brentjes B. *Islamic art architecture in Central Asia* / B. Brentjes // *Central Asia.* – 1993. – Vol. 16. – (1-2). – P. 6-7.

УДК 72.721.02.023

Амандыков Т.М., магистрант гр. МАрх-13-2 ФА

Кисамедин Г.М., научн. рук., к. арх., акад. проф. ФА КазГАСА, г. Алматы

ФАБРИКАЦИЯ – МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ И ПРОТОТИПОВ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

В данной статье рассматриваются принципы фабрикации, как основного метода изготовления объектов и прототипов параметрических моделей. Целью статьи является анализ и выявление методологии в системе прототипирования через описание характерных особенностей создания реальных объектов. Особо отмечена необходимость развития метода фабрикации в отечественной архитектурной школе.

Ключевые слова: макетирование, фабрикация, прототип.

Бұл мақалада өндірістік объектілерді және параметрлік модельдеу прототипінегізгі әдісі ретінде, дайындау қағидаларын талқылайды. Осы жұмыстың мақсаты нақты объектілерін құру сипаттамалары арқылы жүйенің макеттерін әдістемені талдау және анықтау болып табылады. Отандық сәулет мектебінің дайындау әдісін әзірлеу қажеттілігін атап өтті.

Түйін сөздер: орналасу, дайындау, прототипі.

This article discusses the principles of fabrication, as the principal method of manufacturing objects and prototypes of parametric models. The purpose of this paper is to analyze and identify the methodology in the system prototyping, through the description of the characteristics of the creation of real objects. Highlighted the need to develop a method of fabricating a domestic architectural school.

Keywords: layout, fabrication, prototype.

Для того чтобы выразить свою идею, архитектор всегда прибегал к разным подачам объекта, одна из подач – это макет. Макет, как правило, может быть наглядным и детализированным, в любом случае он демонстрирует объемное изображение объекта. Однако с популярностью дигитивной архитектуры [1] студенты и профессиональные архитекторы сталкиваются с проблемами изготовления объектов и прототипов современной параметрической архитектуры. Так, наравне с развитием параметрической архитектуры появилось понятие фабрикации или прототипизация.

В настоящее время такие программы, как Rhinoceros с плагином Grasshopper дают возможность не только создания и математического управления объектом. Данный принцип математического моделирования заключается в компьютерном исследовании объекта, которое, в конечном счете, можно

представить в виде модели, посредством печати на 3D принтерах или путем использования фрезерного станка. В связи с тем, что вышеописанная программа имеет возможности предоставления пронумерованной раскладки модели, что значительно облегчает процесс изготовления прототипа.

Прототипирование от древнегреческого *πρότος* — первый и *τύπος* — отпечаток, оттиск; первообраз, это метод быстрой реализации предмета, позволяющий произвести анализ всей системы в целом. На этапе прототипирования воссоздается работающая система объекта. Другими словами, это принцип сборки модели [2]. Как правило, фабрикация [3] выполняется двумя способами: ручная-наглядная (изготовление объекта из бумаги путем вырезания развертки); механическая-детализированная (с использованием фрезерного ЧПУ станка). Главным образом различие ранее описанных процессов в подаче, материале и, в конечном счете, итоге.

Такой метод фабрикации стал известным после создания первого прототипа «полифункциональной» лавочки в 2011 г. [4]. Данный объект был разработан командой студентов-архитекторов Колумбийского университета (Charlie Able, Alexis Burson, Ivy Chan, Jennifer Chang и др.). Прототип из линейных частей и выстраивался при помощи компьютерной программы Rhinoceros + Grasshopper [5], в которой были просчитаны все контуры деталей и соединительные крепления (рис. 1).

В последующем развертка была нанесена на 18 листов фанеры и крепилась болтами к центральным осям, которые обеспечивали конструктив скамьи. Общая цена данной скамьи не превысила 1000\$ (рис. 5).



Рис. 1. Фабрикация скамьи из ДСП

Спустя полгода такой принцип адаптивных лавочек можно было наблюдать во многих странах, в институтах, магазинах и даже в аэропорту Шарль-де-Голль. Однако уже сегодня подобные лавочки можно встретить и в российских городах. В рамках «Kazan Urban Forum» казанские студенты собрали параметрическую лавочку (рис. 2).



Рис. 2. Лавочка от создателей проектов SimplexNoise Точка Ветвления и Plab

В процессе становления принцип фабрикации использовался только для интерьерных решений и мебели. Однако в дальнейшем метод фабрикации становился только популярнее, ведь он не только значительно сокращает время производство объектов, но и созданные объекты становятся достоянием города (рис. 3, 4). Чаще можно среди аналогового материала можно встретить различные по типу, форме, материалу и структуре павильоны, созданные по принципу фабрикации объекта. Ниже приведены одни из первых павильонов, выполненные прототипным способом.



Рис.3 ITKE Research Pavilio



Рис.4. Севильский зонтик Пласаде ла Энкарнасьон

Наряду с этим подобный принцип являлся одним из важнейших элементов ворк шопов по параметрическому моделированию. Таким образом, проведя анализ проделанных работ различных архитектурных школ, как уже было описано ранее, их можно разделить условно на два типа.

Рассмотрим бумажную фабрикацию. По своей сути бумажная фабрикация – это усложненное макетирование. Воссоздается такой тип макета путем анализа и создания в последующем развертки модели, которая в дальнейшем вырезается и собирается в определенной последовательности. Такие параметрические объекты могут быть только наглядными и на этапе обучения. В то же время изготовленная модель не является дигитивной, а, значит, может

использоваться только в качестве временной композиции (рис. 5). Иногда в данном типе фабрикации в зависимости от созданной параметрической модели бумага может быть заменена другим материалом – тканью или другим тонким материалом (рис. 6, 7). Так же подобное прототипирование может являться «черновым» макетом перед использованием ЧПУ станка. Главное отличие данного типа фабрикации – это отсутствие машинной работы.



Рис.5. Бумажная фабрикация Рис. 6. Тканевая фабрикация Рис. 7. Тканевая фабрикация

Как говорилось ранее, механическая фабрикация выполняется путем разработки математической модели и использовании фрезерного ЧПУ станка. Данный станок предназначен для механической обработки плоских и фасонных поверхностей посредством фрез. Текстура поверхности в данном случае может быть любая: дерево, пластик, камень, металл и другие материалы.

Такой принцип реализации моделей имеет больше преимуществ. К ним можно отнести долговечность прототипа. В остальном данный метод не отличается от бумажного. Так же посредством компьютерной программы производится раскладка, которая в дальнейшем переносится на необходимый материал (чаще дерево) и вырезается ЧПУ станком (рис. 8, 9).

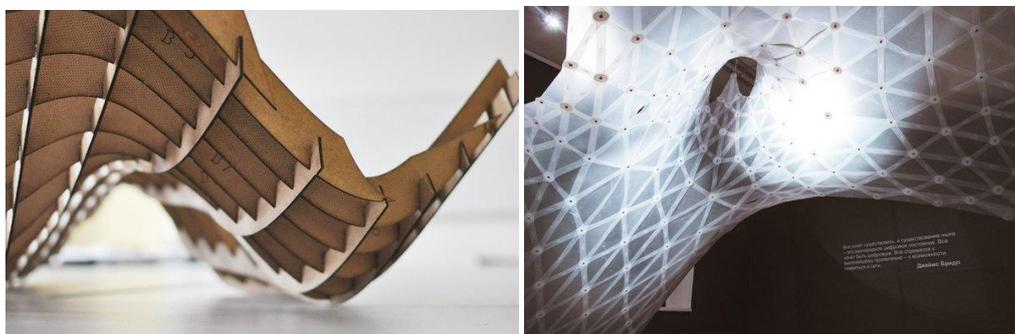


Рис. 8. Фабрикация из ДВП

Рис. 9. Пластиковая фабрикация

Таким образом, метод фабрикации – это переосмысленный метод макетирования, который имеет под собой основание из математически проработанной структуры и дает возможность воссоздавать объекты параметрической архитектуры. В то же время механическая фабрикация нечто больше, чем просто макет для наглядности. Это целая система, позволяющая создать модели, которыми можно управлять, изменять и адаптировать под внешнюю среду.

Отсутствие данного метода макетирования в архитектурных школах Казахстана создает препятствие для развития современных образовательных программ архитектурного образования. В связи с этим наша методология не имеет возможности конкурировать с европейскими вузами. Главная причина неконкурентоспособности – отсутствие материально-технической базы, так как фабрикация и прототипирование – это процесс, который происходит непосредственно в научных лабораториях.

Подводя итог статьи, можно сказать, что подобные методы макетирования не стоит игнорировать в системе обучения студентов, более того, принципы фабрикации стоит повсеместно внедрять в методические указания и образовательную программу архитектурных дисциплин. Для начала это может быть экспериментальная материально-техническая база или курс воркшопов, которые в дальнейшем позволят выйти качеству архитектурного макетирования на принципиально новый уровень. В свою очередь государству стоит уделить особое внимание на тенденции развития IT технологий в современном образовании, перенять зарубежный опыт и оказать финансовую поддержку архитектурным школам. В конечном счете, подобный подход повлечет за собой значительное видоизменение не только системы образования архитектурных специальностей, но и архитектуры Казахстана в целом.

Литература:

1. *Добрицина И.А. От постмодернизма к нелинейной архитектуре.* – М., 2004.
2. *Варфел Т.З. Прототипирование. Практическое руководство.* – Нью-Йорк, 2013. – 240 с.
3. *Терминологический словарь «Systems and software engineering».* – Британия, 2011. – 59 с.
4. *Каталог работ студентов Колумбийского университета.* – Колумбия, 2012.
5. *Хайман Э. Как параметрическая методология меняет работу архитектора о возможностях параметрической архитектуры и её перспективах в России // Журнал «lookatme».* – Вып. 32. – М., 2013.

УДК 72.012.8

Байконырова А.Т., Казахская Национальная Академия искусств
им. Т. Жургенова, г. Алматы, Казахстан

СИСТЕМНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ЦВЕТОВОЙ СРЕДЫ ИНТЕРЬЕРА

В статье раскрывается тема взаимодействия цветовой среды в современном интерьере. Предпринимается попытка осмысления системного окружения цветовой среды интерьера с точки зрения изучения теории целого – макроскопической системы, составляющей понятие «системное окружение».

Ключевые слова: интерьер, целостность, цвет, искусство, пространство, цветовая среда, система, объект, свойства.

Мақалада заманауи интерьердегі қоршаған орта түстерінің өзара байланысу мәселесі қарастырылған. Қоршаған орта жүйесі ретінде қарастырылатын макроскопиялық жүйе теориясы бойынша қоршаған орта интерьерінің түстерін түсінуге бағытталған.

Түйінді сөздер: интерьер, бірегейлік, түс, өнер, кеңістік, қоршаған ортаның түсі, жүйе, нысан, қасиеттер.

This Article discloses a theme about interaction of color environment in a modern interior. Attempt to understanding the system environment of color interior from the point of view of studying the theory - of a macroscopic system, part of the concept of "system environment."

Keywords: interior, integrity, color, art, space, color environment system, object, properties.

Исследуя цветовую среду, необходимо подходить к этому вопросу как к изучению теории целого, а, точнее, макроскопической системы, составляющей понятие «системное окружение». Рассматривая понятие цветовой среды, наиболее полно описывающем ее сущность, представляется концепция А. Холла и Р. Фейджина, в соответствии с которой окружающей средой для данной системы является совокупность всех объектов: «Для данной системы окружающая среда есть совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы» [1]. Это можно истолковать как то, что цветовая среда может быть смоделирована сознанием ее творца, но реальное ее существование вне системного окружения, вне реальности материальных элементов интерьера невозможно. В этой связи интерьер опредмечивает ту реальность, которая подчиняется законам существования и функционирования цветовой схемы.

Являясь сложной системой, интерьер, как и многие подобные ему, представляет собой комплекс подсистем, что обеспечивает ему внутреннее строение. Сделав попытку описать элементы, из которых состоит этот комплекс подсистем в структурном виде, мы приходим к пониманию того, что имеется необходимость выделить определенные требования, которые будут составлять облик описываемой подсистемы. Данные требования подчинены определенной (заданной) целевой установке. Это может быть: разновидность интерьера, то есть то, для чего он предназначен, идентификация человеческой деятельности, а также особая среда, в которой люди будут сосуществовать. Учитывая различную целевую подчиненность интерьера, происходит формирование информационно-эстетической и функционально-технической подсистем.

Важно отметить, что все элементы подсистемы связаны между собой определенными отношениями, которые в силу своего разнообразия не являются однозначными. В связи с этим элементы подсистемы в зависимости от требований создают в рамках системы дополнительную градацию. В результате этого вычленяются блоки, отвечающие за социально-художественную, функциональную и экономическую целесообразность. Следует добавить, как показано на рисунке 1, блоки работают параллельно.

Также важно понимать, что блоки в рамках подсистемы имеют иерархическую зависимость, особенно ярко это прослеживается на примере элементов информационно-эстетической подсистемы. В этой связи представляется наиболее значимым для архитектора выявить принцип тектонической выраженности интерьера, в результате чего происходит фиксация тектонической системы в элементах интерьера, что, в свою очередь, позволяет специалисту установить характер масштабных связей.

Так, основываясь на терминологию М. Тода, интерьер, как и многие другие системы, содержит в себе определенные измеримые параметры, которые дают возможность охарактеризовать данную систему, а, точнее, ее состояние в разные временные промежутки. Здесь речь идет в основном о функционально-эстетической подсистеме. Ориентируясь на построенную выше модель подсистемы, становится очевидным, что конструкция дает основные импульсы для того, чтобы модель материализовалась с соответствующими пределами пространственной ячейки. Интерьер, являясь визуально ограниченным пространством, имеет в наличии определенную гамму признаков, самые главные из которых представлены:

- а) размером и формой пространственной ячейки;
- б) цветовой гаммой конструкционного и декоративного материалов;
- в) светом, который выбран для освещения пространства [3].



Рис. 1. Схематическая модель интерьера [2]

При этом все вышеназванные параметры при их фиксации и измерении отражают состояние интерьера. При этом важно осознавать, что наличие таких характеристик, как размер пространства, освещенность в различных точках данного пространства через призму математического измерения. Цветовые показатели отделочных материалов, которые используются в том или ином интерьере, еще не дают полную картину модели интерьера, возникновение которой возможно лишь при условии, что человек, создающий определенную композицию, сформирует все оговоренные элементы в рамках принадлежности их места в данной системе. И этим выражается самый значимый принцип системного подхода. При этом цвет представляет собой важнейшее средство того, как человек понимает и осознает системный характер интерьера в части взаимосвязи его элементов.

Необходимо заметить, что категория «цвет» в архитектуре обладает диалектической противоречивостью, поскольку цвет одновременно является и элементом функционально-технологической подсистемы интерьера и самостоятельным сложным структурным явлением, определяющим значимость и сложность характера информационно-эстетической подсистемы интерьера. Цвет присутствует уже в подсистеме требований. Ведь общество, формируя блок социально-художественных требований, в определенной мере программирует (хотя и в очень широких пределах) цветовой колорит архитектурных сооружений. История искусств оперирует понятием «цветовой колорит эпохи» (здесь создатели этого термина подразумевают цветовую специфику каждого периода развития архитектуры) [4].

Что касается функционально-технологической подсистемы, то в данном случае цвет является одной из характеристик всех элементов интерьера и в то же время влияет на формирование зрительного образа, трансформируя пространство, корректируя размеры элементов, их удаленность от наблюдателя. В информационно-эстетической подсистеме цвет нам представляется активно участвующим в выявлении тектонической сущности интерьера, его метроритмических закономерностей, масштабного строя.

Таким образом, формирование полноценной цветовой среды требует учета воздействия цветовых составляющих окружения. В этой связи в результате анализа и обобщения данных, которые были получены посредством проведения исследований в области биологии, психологии, физиологии, физиологической оптики, гигиены, дается возможность сформулировать положение о комплексном характере цветового воздействия, о наличии физиологической, психологической и социально-культурной составляющих реакции человека на цветовую среду, в данном случае интерьера.

Рассматривая системное окружение цветовой среды интерьера, нельзя обойти вниманием принцип комплексности по отношению к реакции человека на цветовое воздействие внешней среды, который имеет несколько аспектов. Так, первый из них состоит в том, что явление, выступающее как основание и предпосылка эстетической оценки, само имеет сложное строение, определенное взаимозависимостью в работе анализаторов. В этом легко убедиться на примере таких явлений, как последовательный образ, одновременный и последовательный контраст цветов, каждое из которых связано и с адаптацией, и с константностью восприятия, и со зрительной памятью [5].

Исследуя аналитическую составляющую отношения человека к цвету, становится очевидным, что физиологическая, психологическая и социально-культурная компоненты комплексной реакции взаимообусловлены и взаимозависимы. Примером может служить проявление эффектамного приближения или удаления плоскости, окрашенной различными цветами. Это объясняется тем, что, кажется, человек зависит от его физиологических особенностей строения человеческого глаза. Также немаловажную роль в этом иг-

рает и особый психологический настрой на объект воздушной перспективы. Отсюда становится понятным, почему усиливается эмоциональная реакция человека на то, что, допустим, добавили в интерьер два дополнительных или три равноудаленных в цветовом круге цвета. Реакция обостряется под влиянием физиологической природы явления, которая содержит в себе определенную последовательность формирования цветового образа. Таким образом, второй аспект оценки цветовой среды человеком исходит из понимания того, что имеется обусловленная определенными физиологическими причинами необходимость учитывать все предпосылки эстетической оценки. Таковыми предпосылками могут быть помимо физиологических, психологические и социально-культурные. Все они, взаимодействуя и взаимовлияя друг на друга, обостряют воздействие каждой из них. Для того чтобы правильно применять их в процессе создания цветовой среды, следует использовать ранжирование по степени значимости, при этом параметром могут служить типологические особенности проектируемого интерьера [1].

Таким образом, при проектировании цветовой среды для каждого класса интерьера необходимо отбирать те данные, которые оказываются принципиально важными при установлении четырех типов отношений между цветовой средой и ее потребителем:

- экспрессивного (прямое выражение отношения субъекта к предлагаемому цвету через оценки «нравится – не нравится»);
- поэтического (ассоциации, вызываемые цветом);
- метаязыкового (предупреждающие и сигнальные цвета);
- апеллятивного (снятие зрительного утомления, повышение работоспособности).

И если все это учитывать и сопоставлять в необходимых пропорциях и соотношениях, то тогда цвет будет гармонично ориентировать человека в пространстве и соответственно в интерьере, ненавязчиво выявлять структуру и особенности этого пространства и интерьера, создавая тем самым благоприятные условия для нормальной жизнедеятельности человека.

Литература:

1. Пономарева Е.С. *Цвет в интерьере.* – М.: Высшая школа, 2009. – 167 с.
2. Агостон Ж. *Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне.* – М., 2012. – 450 с.
3. Харпер К. *Ваш дом. Стили интерьера.* – М.: Кладезь-букс, 2004. – 235 с.
4. Мостепаненко Е.М. *Свет в природе как источник художественного творчества // Художественное творчество.* – М., 2006. – С. 76.
5. Пономарева Е.С. *Цвет в интерьере.* – М.: Высшая школа, 2009. – 167 с.

УДК 747:656 “313”

Баязитов Р.И., ассистент профессора ФД

Вишневская Е.В., доцент ФГБОУ ВПО «ПВГУС», г. Тольятти, Россия

ДИЗАЙНЕРЫ ПРОДОЛЖАЮТ ИЗОБРЕТАТЬ ВЕЛОСИПЕД

Статья посвящена обзору творческих и технических усилий современных дизайнеров и конструкторов по дальнейшему совершенствованию такого знакомого всем транспортного средства, как велосипед. Материал рассматривается с позиций промышленного дизайна и комментируется автором статьи.

Ключевые слова: велосипед, компактность, концептуальный дизайн.

Бұл мақала қазіргі дизайнерлердің шығармашылық ниет мақсаты мен құрастырушылардың, бәріне таныс велосипед атты көліктің әрі қарай жетілдіру мақсатында жазылған. Мақала индустриялық дизайнның айқындамаларынан қарастырылады және мақаланың иесімен талданады.

Түйін сөздер: велосипед, жинақылық, концептуалды дизайн.

The article is sanctified to the review of creative aspirations of modern designers and designers on further perfection of such acquaintance all transport vehicle, as a bicycle. Material is examined from positions of industrial design and commented by the author of the article.

Keywords: Bicycle. Compactness. Conceptual design.

Первый велосипед, в том виде, каким мы его привыкли видеть, появился в конце XIX века. Прототипы двухколесного транспорта или «машины для быстрой ходьбы» появились ещё раньше, в XVII веке. В течение двадцатого столетия велосипед постоянно совершенствовался, хотя его принципиальная конструктивная схема практически не менялась, а внешний облик всегда оставался узнаваемым. Сформировалась простая, надежная и настолько самодостаточная конструкция, что в русском языке даже появился ироничный фразеологический оборот «изобретать велосипед». Однако это не мешает современным конструкторам, дизайнерам или просто энтузиастам умельцам по всему миру продолжать процесс изобретательства.

Разработчики новых велосипедов работают в самых разных направлениях. Одни из них преследуют чисто прагматические цели: максимально возможное снижение веса и габаритов. Причем как в рабочем положении, так и в сложенном. Другие конструкторы стремятся усовершенствовать отдельные элементы, например раму или колёса. Третьи заняты разработкой новых противоугонных устройств. Во всех случаях речь идет лишь об улучшении традиционной конструкции, с расчетом на внедрение в серийное производство. Некоторые же ставят перед собой более сложную цель – изобрести велосипед заново в самом прямом смысле слова. То есть пытаются придумать двухко-

лесное транспортное средство, приводимое в движение мышечной силой человека, но принципиально иной конструкции.

В Лондонском Королевском колледже искусств английский дизайнер и конструктор Доминик Харгривс продемонстрировал концептуальный велосипед, способный складываться до размера одного колеса (в профиль), диаметром 26 дюймов (66 см). Свое изобретение автор назвал «Contortionist» (акробат). В сложенном состоянии велосипед можно тянуть за собой, держась за руль (рис. 1). Ещё одна особенность – у велосипеда цепная передача заменена на гидравлический привод, но работающий от привычных педалей (рис. 2).



Рис. 1. «Акробат» в сложенном состоянии.

Рис. 2. Велосипед «Акробат» Доминика Харгривса.

Ещё один концептуальный складной велосипед с кратким названием «One». Концепт отличается от предыдущего велосипеда оригинальным и непривычным дизайном (рис. 3). При складывании велосипед принимает компактную цилиндрическую форму. Переносить его можно с помощью удобной ручки. Автор – дизайнер Томас Оуэн.



Рис. 3. Концепт велосипеда «One» в рабочем и сложенном положении.

Итальянский дизайнер и инженер Джанлука Сада (Gianluca Sada) создал велосипед, который можно сложить до размера мужского зонта, нажав лишь одну кнопку (рис. 4). Называется велосипед «Sada Collapsible Bike». С ним без проблем можно войти в полный автобус или метро. Сложенный велосипед удобно не только носить с собой, но и компактно хранить, упаковав в рюкзак. Колеса без ступицы и спиц выглядят как гимнастические обручи. Их можно переносить, просто повесив на плечо. Стильный, элегантный дизайн стального велосипеда производит самое приятное впечатление (рис. 5).



Рис. 4. Велосипед «Sada Collapsible Bike», складывающийся до размера мужского зонта.



Рис. 5. Элегантный дизайн стального велосипеда «Sada Collapsible Bike».

Оригинальное колесо, которое складывается в несколько раз, предложили дизайнеры британской компании «Vitamins». Процесс складывания прост и не требует специальных инструментов (рис. 6). В сложенном виде колесо легко умещается в дорожную сумку (рис. 7). Такими колесами можно оснащать велосипеды и коляски для инвалидов.



Рис.6. Складное колесо компании «Vitamins».



Рис.7. Сложенное колесо в дорожной сумке.

Молодой дизайнер Кевин Скот (21 год), выпускник британского университета De Monfort University, снабдил часть рамы обычного велосипеда особой системой, которая позволяет «обернуть» раму вокруг любой вертикальной конструкции, например, уличного фонаря или столба (рис. 8). Такая система позволит владельцам обходиться без велозамка. В рабочем состоянии велосипед выглядит совершенно привычно, поскольку все остальные узлы и агрегаты использованы от стандартного велосипеда (рис. 9).



Рис.8 Сгибающаяся рама велосипеда.



Рис.9 Дизайнер Кевин Скот на своем велосипеде.

Велосипед демонстрировался на выставке New Designers show в Центре Делового Дизайна, г. Айлингтон (северный Лондон). Изобретение актуально не только для Лондона, но и других мегаполисов, в которых остро стоят две проблемы: парковка и кражи велосипедов.

Ещё один вариант решения противоугонной системы. Сиденье-замок блокирует заднее колесо и позволяет обойтись без дополнительного аксессуара. По фотографиям видно, что конструкция предельно простая и эффектив-

ная (рис. 10). Однако она не решает проблемы кражи велосипеда целиком. Дизайн рамы довольно простой, при этом оригинальный и привлекательный.



Рис. 10. Велосипед, оборудованный сиденьем – замком, блокирующим заднее колесо.

Концептуальный велосипед «Nulla» с орбитальными колесами, пустотелыми внутри, без спиц и ступицы (рис. 11). Разработчик – дизайнер Brad Waugh. Оригинально решены не только колёса, но также рама и сиденье. Колеса вращаются за счет многочисленных зубцов на внутренней стороне обода, поэтому привычная цепь отсутствует (рис. 12). Несмотря на элегантный дизайн массивной рамы, велосипед годится только для гонок по идеальному шоссе.

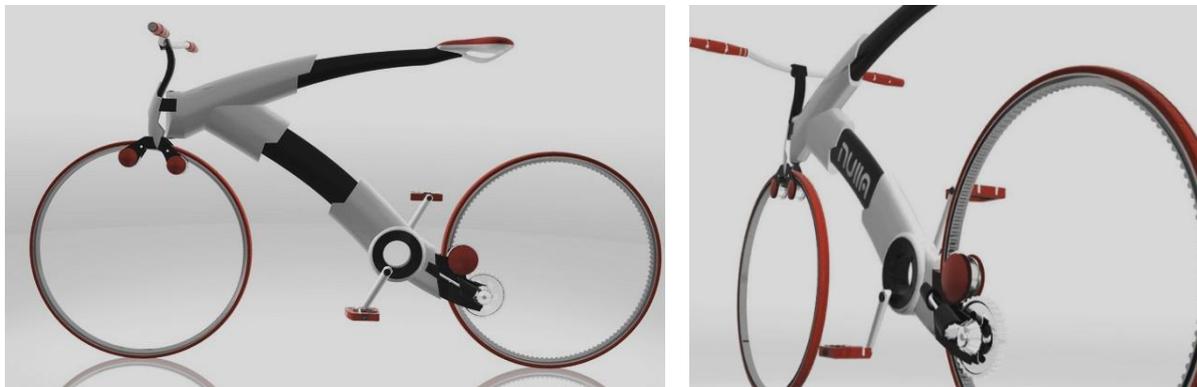


Рис. 11. Концептуальный велосипед «Nulla». Рис.12. Зубцы на внутренней стороне обода.

Ещё один концептуальный гоночный велосипед необычного дизайна называется «Oryx». Обтекаемая аэродинамическая рама в форме буквы «У» позволит двигаться с большой скоростью (рис. 13). Особенный профиль колес обеспечит хорошее сцепление с трассой.



Рис.13. Гоночный велосипед «Огух».



Рис. 14. Электрический велосипед «n-Cycle» с батареей

Складывающийся электрический велосипед «n-Cycle» (рис. 14). В его корпусе размещены батарея и небольшой багажник. Концепт снабжен сразу несколькими электронными новшествами: голографической панелью на руле, системой «Bluetooth», которая интегрирована со звуковой системой мобильного телефона, избавляя велосипедиста от необходимости держать телефон в руке во время езды, светодиодами и противоугонным замком, размещенным на руле.

Пример транспортного средства, которое приводится в движение мышечной силой человека, но принципиально отличается своей конструкцией от традиционных велосипедов. Концепт называется «Fliz Bike». Разработали его дизайнеры из Германии. У конструкции нет седла, педалей и даже рама не похожа на привычный велосипед (рис. 15). Наездник пристегнут снизу ремнями к изогнутой раме, для движения отталкивается ногами от земли. Изобретение скорее похоже на новую интерпретацию «машины для быстрой ходьбы» из XVII века. Помимо странного внешнего вида концепт крайне травмоопасен и представляет реальную угрозу для жизни ездока.



Рис. 15. Концепт от Германских дизайнеров под названием «Fliz Bike».

Аналогичная конструкция, которую тоже можно отнести к курьёзному дизайну, называется «Street Flyer». Хотя у неё и есть три велосипедных колеса, её тоже трудно отнести к велосипедам (рис. 16). Во время движения наездник подвешен внутри конструкции на ремнях и управляет движением, совершая движения подобные плаванию, держась руками и ногами за рычаги. Поскольку педали отсутствуют, для того чтобы начать движение, достаточно немного разбежаться, затем поднять ноги и положить их на подножку заднего колеса. Существует ещё и модификация с приводом от электромотора.



Рис. 16. Велосипед «Street Flyer», позволяющий «плавать» над дорогой в воздухе.
Справа – модификация с приводом от электромотора.

Торкел Домерс, дизайнер из Швеции, снабдил велосипед прозрачной крышей и назвал модель «This Way» (рис. 17). Рама велосипеда внешне напоминает «Fliz Bike», странную и опасную конструкцию от германских дизайнеров. Но при этом модель «This Way» – вполне удобное и безопасное транспортное средство.



Рис. 17. Велосипед «This Way» со стеклянной крышей от дизайнера из Швеции.

Выводы:

1. Возросшая популярность компактного и экологичного транспорта вновь пробудила интерес к велосипедам не только пользователей, но и дизайнеров, конструкторов, технологов.
2. Материал статьи наглядно иллюстрирует тот факт, что для дизайнерских инноваций всегда есть место, даже если речь идет о таком, казалось бы, простом и знакомом транспорте, как велосипед.
3. Инновационные технологии и современные материалы позволяют реализовать самые смелые идеи, доводя их «до конвейера».
4. Статья может представлять интерес для преподавателей и студентов дизайнерских специальностей.

Литература:

1. Научный журнал «Математический дизайн и техническая эстетика» (ISSN 2306-1405) Impact Factor MIAR 2015 - 0,301
2. Журнал «Сусіередіа.ру», февраль 2015г.
3. Журнал «Байк», июнь 2013г.
4. Журнал «IT-Territori». Новости высоких технологий. 11 декабря 2013г.
5. Журнал «Техническая эстетика», август 2013 г.

УДК 747: 684

Баязитов Р.И., ассистент профессора ФД КазГАСА, г. Алматы, Казахстан
Синельников С.Л., доцент ФГБОУ ВПО «ПВГУС», г. Тольятти, Россия

КОНЦЕПЦИИ СТУЛЬЕВ ДЛЯ РАБОЧЕГО МЕСТА С ПРИНЦИПАЛЬНО ИНЫМ СПОСОБОМ СИДЕНИЯ

В статье представлены две принципиально новые концепции способа сидения, позволяющие исключить, либо максимально снизить негативные воздействия на тело и организм человека при длительном сидении. Материал рассматривается с позиций промышленного дизайна, эргономики и комментируется автором статьи.

Ключевые слова: эргономика, дизайн, сидение, стул, седло.

Бұл мақалада отыру – үрдісінің эргономикалық принципті екі жаңа мәселесі, ұзақ отыру кезінде адамның бойына теріс әсерлерді барынша төмендету тұжырымдамалары қарастырылады. Мақала өндірістік дизайн эргономикасында қарастырылып автор түсініктеме береді.

Түйін сөздер: эргономика, дизайн, отыру, орындық, ер-тоқым.

In the article presented two fundamentally new conceptions of method seats allowing to eliminate the negative affecting body and organism of man at the protracted seat, or maximally to bring down them. Material is examined from positions of industrial design, ergonomics and commented by the author of the article.

Keywords: Ergonomics, design, seat, chair, seat.

В настоящее время многие профессии связаны с необходимостью длительного пребывания за рабочим столом: работа в офисе за компьютером, занятость в сфере различных услуг, торговли, сервиса и т.п. Длительная сидячая работа способна наносить ощутимый вред здоровью работника. Долгое сидение вызывает нежелательные напряжения позвоночника, в первую очередь поясничного отдела. Нарушается кровообращение нижних конечностей и области гениталий. Далее начинает страдать весь организм. В конечном итоге ухудшается самочувствие, рассеивается внимание, снижается работоспособность. По мнению ученых, проблема в том, что тело человека в процессе эволюции не адаптировалось для сидения. Иначе говоря, сидячая поза противоестественна человеку. При этом главный источник проблем не гиподинамия, как ошибочно считают многие, а в первую очередь неправильный угол между позвоночником и бедрами сидящего человека.

В результате совместных разработок дизайнеров и конструкторов во второй половине прошлого века сформировалась конструкция универсального кресла, предназначенного для длительной работы за рабочим столом, компьютером и т.п. (рис. 1). Кресло имеет опору в виде звездочки на колесах и множество регулировок: высоты сиденья, спинки, подлокотников и подголовников (рис. 2). Несмотря на то, что такое кресло стало массовым продуктом и хорошо всем знакомо, оно не решает основную проблему – оптимальный угол между позвоночником и бедрами. Кроме того, не обеспечивается естественная S-образная конфигурация позвоночника.



Рис. 1. Стулья для работы за компьютером. Рис. 2. Регулировка подлокотника и спинки.

В 70-х годах XX века ученые из Норвегии и Дании независимо друг от друга всерьез занялись эргономикой стульев. Было замечено, что большинство людей во время длительной сидячей работы смещают таз и тело на передний край стула, а дети ещё и наклоняют стул вперед, отрывая задние ножки стула от пола. Таким способом люди неосознанно увеличивают угол между бедром и позвоночником, снимая тем самым напряжение на позвоночник. Доктору Менделу из Дании и известному дизайнеру мебели Питеру Опсвику из Норвегии почти одновременно пришла идея наклонить сиденье стула вперед, примерно на 15 градусов. Так появилась другая, относительно новая разработка – стулья с наклонным сиденьем и упором на колени.

При такой посадке меняется угол между бедрами и спиной, благодаря этому значительно снижается нагрузка на поясничный отдел позвоночника (рис. 3). Изогнутые опоры-полозья не позволяют человеку сидеть в статичной позе. Легкое раскачивание полезно для позвоночника. Такие стулья уже серийно выпускаются промышленностью (рис. 4). Следует отметить, что эти стулья предназначены для работы за столами стандартной высоты 75 см.



Рис.3 Поза человека, сидящего на наклонном стуле.

Рис.4 Стул с наклонным сиденьем и упором на колени.

Третий, принципиально новый тип стульев – это «стул-седло» (рис. 5). Человек, сидящий на этом стуле, занимает положение «сидя-стоя», которое ближе к положению «стоя» (рис. 6). По мнению некоторых исследователей, такая поза наиболее естественна для человека. Посадка на таком сиденье обеспечивает оптимальные углы (приблизительно 135 градусов) в тазобедренном и коленных суставах. Это способствует нормальному кровообращению нижней части тела, мочеполовой системы, снижает усталость ног, исправляет осанку.



Рис. 5. Новый тип стульев – «стул-седло». Рис. 6. Человек в положении «сидя-стоя».

У представленной модели сиденье устроено по типу велосипедного седла. Это не очень хорошо, поскольку небольшая площадь опорной поверхности вызывает повышенную нагрузку на область малого таза, гениталий и затрудняет кровообращение нижних конечностей. Поэтому дизайнеры совместно со специалистами по эргономике разработали стулья с разделенным седлом (рис. 7). Оно имеет большую площадь опоры, позволяет правильно распределять давление массы тела на седло. Пространство между половинками седла исключают нагрузку на промежность и гениталии, независимо от пола человека.



Рис.7 Стул с разделенным седлом. Справа конструкция седла с регулировочными рычагами.

При сидении на стуле данной конструкции человек значительно разводит ноги в стороны (рис. 8). Это позволяет сильнее наклонять таз вперед, формируя в целом правильную позу сидения (рис. 9). В отличие от предыдущей модели нет необходимости в специальных упорах для голени.

У человека, работающего в положении «сидя-стоя» глаза, плечи и руки находятся гораздо выше, чем в положении «сидя». Следовательно, рабочий стол тоже должен быть выше. Высокие рабочие столы – не новинка. Если обратиться к истории, то в старину люди занимались письмом и чтением только

стоя. За конторкой, компактной разновидностью письменного стола стояли гимназисты, клерки, высокопоставленные особы и даже монархи.



Рис. 8. Поза сидения «сидя-стоя». Рис. 9. Сравнение поз при обычном сидении и «сидя-стоя».

Академическая кафедра, стоя за которой преподаватели читают лекции, это немного видоизменившаяся конторка, дошедшая до наших дней. Можно вспомнить большое количество видов работ, которые всегда осуществлялись стоя. Столешницы на кухне, чертёжные кульманы, мольберты художников, столярные и слесарные верстаки – это всё примеры «высоких рабочих столов». За ними не предполагается работать сидя. Многие потребители считают, что долго работать стоя современный человек не привык. Но это скорее психологический дискомфорт. Вернее будет сказать, что современные люди отвыкли работать стоя. Именно для таких потребителей разработан «стул-седло» и «высокий стол».

Выводы:

1. Представленные стулья, имеющие нестандартную конструкцию, предполагают их инновационный дизайн, который в совокупности с высокими рабочими столами способны кардинально изменить в будущем дизайн интерьера офисов и прочих рабочих мест.
2. Материал статьи наглядно иллюстрирует тот факт, что для дизайнерских инноваций всегда есть место, даже если речь идет о таком, казалось бы, простом предмете мебели, как обычный стул.
3. Статья может представлять интерес для преподавателей и студентов дизайнерских специальностей.

Литература:

1. Научный журнал «Математический дизайн и техническая эстетика» (ISSN 2306-1405)// Impact Factor MIAR 2015 - 0,301
2. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. – М.: Архитектура-С, 2005.
3. Журнал «IT-Territori». Новости высоких технологий. 11 декабря 2013г.
4. Журнал «Техническая эстетика», июль 2013г.
5. «Эргономика». Материал из Википедии — свободной энциклопедии.

УДК 72.03 (574)

Кебиров А.Х., ассист. проф. ФА КазГАСА, г. Алматы, Казахстан

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ НАРОДНОГО ЖИЛИЩА СЕМИРЕЧЬЯ

Статья посвящена развитию архитектуры народного жилища Семиречья в контексте исторических, социально-экономических и природных условий данного региона.

Ключевые слова: архитектура народного жилища, поселения, регион, природные условия, традиции.

Мақала Жетісу аймағы халықтарының тұрғын үй сәулетіндегі тарихи, әлеуметтік-экономикалық және табиғи жағдайлар контекстіндегі дамуына арналған.

Түйін сөздер: халық тұрғын үй сәулеті, қоныстану, аймақ, табиғи жағдай, дәстүрлер.

The article is devoted to the development of the architecture of the national housing Semirechye in the context of historical, social, economic and environmental conditions of the region.

Keywords: architecture of the folk dwelling, settlement, region, environmental conditions, traditions.

Семиречье (Жетісу) – историко-географический регион в Центральной Азии, занимающий юго-восточную часть Казахстана, который охватывает Алматинскую и частично Жамбылскую области. Название региона произошло от семи главных рек: Или, Аксу, Каратал, Биен, Сарканд, Лепси (Лепсы, Лепса), Баскан. Верхняя часть Или входит в пределы Синьцзян-Уйгурского автономного района КНР, а часть Чуйской долины, входящей в расширенное историческое толкование Семиречья, входит в состав Кыргызстана.

Как свидетельствуют исторические и археологические материалы, территория Семиречья была заселена еще в эпоху раннего палеолита. Палеоли-

тические стоянки (Борыказган и Танирказган) прослеживаются северовосточнее г. Каратау в Таласском районе Жамбылской области. В эпоху неолита (пятое тысячелетие до н.э.) появляются стационарные поселения, которые исследователи делят на приречные и приозерные «охотничье-рыболовные стойбища», «дюнные поселения охотников» в оазисах пустыни и «временные стоянки» в зоне посезонной охоты на крупную дичь. В период энеолита поселения Семиречья имели ясную планировочную структуру: линейную, кольцевую и сотовую [1].

В эпоху бронзы, на раннем и развитом этапе андроновской культуры, население региона было оседлым, и его экономика имела скотоводческо-земледельческую направленность. Появляются «долговременные поселения» с капитальными домами – полуземлянками (заглубление в землю – 0,6 м, площадь – до 150 кв. м) с каркасно-столбовой конструкцией стен [2].

В период финальной бронзы население переходит к полукочевому скотоводству. Изменение формы хозяйства повлияло на направление развития архитектуры жилища, т.е. оптимальным было использование передвижных и переносных видов кочевого жилища. Как известно, дальнейшее совершенствование получило легкое наземное каркасное жилище (шалаш) с округлой формой плана, которое стало прообразом традиционного жилища кочевников – юрты. Практически одновременно функционировали другие разновидности шалашей – полусферический из согнутых в дугу жердей, и с цилиндрическим остовом, образованным из кольев, к которым привязывались жерди покрытия, составляя конический верх.

Наиболее развитый тип жилища ранних кочевников (скифов) представляет собой пирамидально-усеченный вид шалаша, прямой аналогией которого, только с округлой формой плана, является казахский походный шалаш «кос», состоящий из деревянных кругов от 1-2 сажень в диаметре, соединенных по окружности жердями. Саки в своем развитии достигли значительного уровня, имели крупные поселения. А стационарные жилища округлой формы в плане диаметром от 4 м до 7 м, углублялись в грунт на 20-40 см и имели коническую форму крыши, поддерживаемую опорами в центре и по периметру [3].

III в. до н.э. и II в. н.э. знаменуются образованием нескольких раннекочевнических объединений, таких как усунское общество и племена кангюй на Сырдарье и западной части Семиречья. В конце I в. н. э. масса племен «северных» хуннов откочевывали в земли усуней, то есть в Семиречье и Восточный Казахстан. Государственное образование, созданное хуннами на этой территории, в китайских письменных источниках получило название Юэбань.

Оседлые поселения хуннов имели «укрепленный» и «неукрепленный» характер. А кочевое жилище, наиболее приспособленное к степным условиям и перевозкам на телегах, представляет собой неразборный куполообразный шалаш, цилиндрический остов которого сплетали из гибких ивовых прутьев.

Куполообразный верх жилища, покрытый войлоком, переходил в невысокую шейку – дымоход [4].

Раннее средневековье (V–VII вв.) знаменуется образованием в VI в. Тюркского каганата, интенсивной согдийской колонизацией и возникновением на этой территории десятков городов и укрепленных поселков. В X в. исследуемый регион входит в пределы государства Караханидов. Главным занятием населения является экстенсивное полукочевое скотоводство. А также отмечается переход тюркских племен (XI–XII вв.) к земледелию и приобщению к городской культуре. К примеру, в юго-западном Семиречье число городов увеличивается до 26, причем все новые города возникли в Таласской долине (Джикель, Балу, Шельджи, Текабкент, Куль, Кенджак). А также возникло большое число торткулей – 36. Формируются улицы с правильной планировкой усадеб, обращенных жилыми массивами друг к другу и дворами внутрь. В Северо-Восточном Семиречье в IX – нач. XIII вв. сформировался новый район городской культуры, число городищ увеличивается до 70. Все городища относились к типу «торткулей» или безцитадельных, и представляли собой прямоугольный, трапециевидный или округлый в плане участок. Идеологическое мировоззрение населения основывалось на древнетюркских религиозных представлениях. В то же время дальнейшее распространение получает ислам [5].

Образование Монгольской империи в начале XIII в. внесло изменения в социальные и экономические связи с другими странами, привело к исчезновению земледельческого хозяйства. В XIV в. Семиречье входит в состав государства Могулистан, которое охватывало Восточный Туркестан и северо-восточную часть Средней Азии.

В XIV – XV вв. происходит этническая консолидация кочевого и оседло-земледельческого населения Восточного Дешт-и-Кыпчака. Рассматриваемый период также ознаменовался сложением трех жузов и формированием Казахского ханства.

Таким образом, в середине I тыс. н.э. в древнетюркской среде окончательно сформировалась юрта. Новый тип жилища, получивший название «тюркской юрты», вытесняет ранее существовавшие жилища кочевых племен степей.

В средние века в Семиречье наибольшее распространение получили дома-усадыбы, дома замкового типа в 1, 2 этажа с мощными оборонительными стенами и дворцы правителей. Примитивные дома ремесленников состояли из двух-трех комнат, располагались на небольших участках. Возникновение юртообразных стационарных жилищ, землянок и полуземлянок было обусловлено оседанием кочевого населения.

В течение XVIII – XIX вв. вся внутриконтинентальная периферия Евразии была включена в орбиту влияния крупных «континентального масштаба» централизованных государств – Российского государства и Цинского Китая.

Не избежали этого и народы Центральной Азии. Основные районы Семиречья и Южного Казахстана до присоединения к России были под влиянием кокандских беков.

Вследствие переселения крестьян, начатого в середине 60-х годов XIX века, из Центральной России и Украины, стали формироваться русские и украинские села. Почти массовое переселение уйгуров из Восточного Туркестана в Семиречье было связано с тем, что после оккупации в 1871 г. Илийского султаната русскими властями, Илийский край по «Петербуржскому договору» 1881 г. был возвращен Китаю, и он предусматривал право населения Илийского края на избрание себе подданства. Вследствие чего основная часть переселенцев-уйгуров поселились в низовьях реки Чилик (Малыбаевская и Корамская волости); около тысяч семей заняли земли между реками Тургень и Талгар (Карасуйская волость), часть уйгуров (760 семей) отошли к России со своей территорией. Они составили Кетменскую волость.

Еще одним важным событием является оседание кочевого населения и сочетание земледелия с полукочевым ведением хозяйства. Также рассматриваемый период отмечен завершением формирования основных типов кочевого жилища. Аспектный анализ, характеризующий структурообразующую единицу кочевого поселения, символ кочевничества – юрты и ряд мобильных или переносных жилищ, выявил следующее:

1. Региональная особенность – функционирование юрт тюркского и монгольского типов.

2. Дифференциация жилища по функциональным признакам и зонирование внутреннего пространства юрты. В юрте, согласно традиции, выделялись функциональные зоны, определяемые расположением почетного места – тор (напротив двери) для главы семьи и гостей, женской половины справа и мужской слева от входа. Также в кочевой архитектуре по функциональному назначению выделяются следующие группы жилищ: 1-я – юрта административно-общественного характера ставки (гостевая – конак уй); 2-я – основная, жилая юрта (глава семьи – улкен уй, ак-уй, боз уй) обычная юрта отдельной семьи, молодоженов – отау и кюйме; 3-я – походные (жолым уй, кос, курке, аблайша) и 4-я – юрты хозяйственно-бытовые (для приготовления пищи и хранения продуктов – ас уй).

3. Художественная выразительность, конструктивные характеристики и возможности юрты в плане трансформации. Юрта обладает совершенством устройства деревянных частей, которые легко разбираются и перевозятся вьюком, является движимым имуществом кочевника. В последующем функционально дифференцируется и достигает высокой художественной выразительности, ясности в планировочной структуре кочевого поселения.

Архитектура стационарного жилища Семиречья XIX – начала XX века отличается большим разнообразием. Выделяются следующие типы:

1. Жилища коренного населения: постоянный тип казахского жилища, получивший распространение на зимовках;
2. Русский и украинский тип жилища;
3. Узбекский тип жилища;
4. Уйгурский тип жилища.

Начало XX века знаменуется следующими событиями: установлением Советской власти, образованием Киргизской (Казахской) Автономной Советской Социалистической Республики. В 1920-1930 гг. происходят изменения не только в политическом, но и в экономическом и культурном облике исследуемого региона. Главным преобразованием в экономике республики были индустриализация и коллективизация сельского хозяйства, оседание кочевого населения и урбанизация.

Формируются следующие типы поселений:

- разбросанные на базе прежних зимовок у казахов;
- кучевой застройки под влиянием узбекского населения;
- линейной и уличной планировки, которые были образованы в процессе переселения славянского населения.

В вышеуказанный период в архитектурно-планировочном отношении формируются единые для данного региона двух-, трехкомнатные типы жилых домов, характерными особенностями которых является линейное расположение жилых и подсобных помещений их объемно-пространственная композиция варьировалась в зависимости от формы покрытия (плоская, полгодвускатная или стропильная крыша), наличием крыльца или террасы. Они освещались застекленными окнами, которые зачастую не ограничивались односторонним размещением и отапливались новыми отопительными устройствами.

Казахстан накануне и в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. прошел сложный путь социально-экономического развития. Большое значение для дальнейшего развития жилищного строительства имел принятый Верховным Советом СССР 1946 г. Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946 – 1950 гг., где главной задачей народа было названо восстановление и дальнейшее строительство городов и сел, всемерное увеличение жилищного фонда страны. Для достижения намеченных целей в качестве главного курса был определен путь на интенсивное развитие индустриальных методов возведения жилья. Важными вехами этого периода явилась необходимость дальнейшего развития типизации и стандартизации в проектировании жилищ.

В 1970-1980 гг. социально-экономическое положение в Казахстане внешне представлялось весьма стабильным. Но, будучи по своему назначению региональной, казахстанская экономика развивалась как неотъемлемая составная часть единого народнохозяйственного комплекса СССР, и отличительной чертой ее являлись непомерно усложненная структура и высокий

уровень милитаризации. А в 1985 г. произошло обновление высшего руководства КПСС. Решающие изменения в экономике Казахстана начались лишь в конце XX века. Процесс становления суверенитета республики юридически оформила принятая Верховным Советом республики 25 октября 1990 г. «Декларация о государственном суверенитете Казахской ССР».

Развитие народного жилища второй половины XX века (1950-1991 гг.) характеризуется формированием архитектуры жилого дома нового образца. Распространение прогрессивных архитектурных традиций вводит свои коррективы в функционально-планировочную, конструктивную и композиционно-художественную структуру жилого дома.

Нововведением в планировочном решении является двухрядное расположение и расширение жилой площади за счет увеличения числа комнат. В конструктивном плане стены возводятся на более высоком фундаменте (40-60 см), применяются двух- или четырехскатные стропильные крыши в 2 – 2,5 м высотой, крытые камышом, досками, иногда черепицей или асбестоцементными или железными листами. Полы набивались глиной до верхнего уровня фундамента или застилались досками. Окна большие и ровные, причем обычно устраиваются в двух или трех стенах комнаты. Очень часто вдоль одной (в большинстве случаев – с южной стороны) стены идет терраса, образованная продолжением кровли дома, поддерживаемого опорами, которые устанавливаются на плоских камнях или врыты в землю.

Таким образом, издревле существовала органическая связь природных условий и архитектурно-пространственной среды жилища в конкретных климатических условиях Семиречья. Архитектурные традиции во многом определялись идеологическим мировоззрением общества, семиотикой архитектурных форм и элементов. Выявлена глубокая самобытность сложившихся архитектурных традиций народов на локальных территориях и преемственность в развитии. Народное жилище Семиречья конца XIX – нач. XX века является результатом культурного контакта, выраженного взаимодействием архитектурных традиций этнических групп представителей России и стран Центральной Азии. Архитектура жилища Семиречья середины и второй половины XX века в целом имеет ярко выраженные интернациональные черты.

Литература:

1. *Зайберт В.Ф. Атбасарская культура. – Екатеринбург: УрОРАН, 1992. – С. 130.*
2. *Турганбаева Л.Р. Архитектурно-пространственная организация системы традиционного казахского поселения: Дисс. д. арх. – Алматы: КазНТУ, 2009. – С. 24.*
3. *Досымбаева А.М. Культурный комплекс кочевников Жетысу во II в. до н.э. – V в. н.э.: Дисс. канд. ист. наук. – Алматы, 1999. – С. 89.*

4. *История Улан-Удэ (Ред. совет: Айдаев Г.А., Тучков С.М., Нагулаева Т.М., Номогоева В.В., Матвеева А.И.). — Кемерово: Кузбассвузидат, 2012. — С. 13-17.*
5. *Байпаков К.М. Средневековая городская культура Южного Казахстана и Семиречья (V – нач. XIII вв.). — Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1989. — С.129.*

УДК 677.074

Молдагажиева З.Д., Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ОТҚА ТӨЗІМДІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ТҰТАНҒЫШТЫҚҚА ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Мақалада дәнекерлеушілердің арнайы киімін жобалауға арналған, пайдалану сенімділігі жоғары отқа төзімді материалдардың бірнеше түрі қаралған. Отқа төзімді текстильді материалдарға сипаттама беріліп, тұтанғыштыққа тұрақтылығы зерттелген.

Түйін сөздер: арнайы киім, отқа төзімді материалдар, тұтанғыштық.

В статье рассмотрено несколько видов огнестойких тканей с повышенными эксплуатационными свойствами для проектирования специальной одежды для сварщиков. Даны характеристики огнестойким текстильным материалам, исследована их устойчивость к воспламенению.

Ключевые слова: специальная одежда, огнестойкие материалы, воспламеняемость.

In the article, several types of fire-proof textile with an increased exploitative capabilities for designing special clothing for welders were overviewed. Fire-proof textiles were given characteristics and their resistance to fire was examined.

Keywords: special clothing, fire-resistant materials, flammability.

Қазақстанда тұтыну деңгейі бойынша жеңіл өнеркәсіп азық-түлік тауарларынан кейін екінші орында, бұл оның маңыздылығын білдіреді. Жеңіл өнеркәсіптің экономикалық және стратегиялық қауіпсіздікті, еңбекке қабілетті халықты жұмыспен қамтуды және оның өмір сүру деңгейін жаңа геосаяси жағдайларға көтерді қамтамасыз етудегі маңызды ролін ескере отырып, әлемнің ірі елдері саланы дамытуға айрықша назар аударады және оған айтарлықтай инвестициялық қолдау көрсетеді [1].

Арнайы киімді жобалау – бұл бәсекеге қабілетті, отандық арнайы киімді жасап шығаруға мүмкіндік беретін конструктивтік, технологиялық,

материалтанушылық және эстетикалық өлшемдері ғылыми-негізделген іздену.

Заманауи жағдайларда арнайы киімді жасап шығару – бұл адамға еңбек қызметінің барысында ұшырап отыратын сан алуан жағдайлармен негізделген күрделі міндет. Соңғы жылдары арнайы киімге тұтынушылар тарапынан талаптар өсе түсті. Қорғаныс және пайдалану талаптарын қамтамасыз етумен қатар гигиеналық және эстетикалық талаптарға да назар аз аударылмайды.

Сонымен қатар, отқа төзімді маталарды алу әдістері де сан алуан, маталарды арнайы құрамдармен сіңдіруден бастап, жанбайтын талшықтар мен жіптерден жасалған жаңа материалдарды жасауға дейін. Қазіргі кезде арнайы химиялық талшықтар кеңінен тарағаны – ғылымның өнеркәсіптегі жетістігі. Жоғары беріктілік, термотұрақтылық, хемотұрақтылық, ыстыққа төзімділік, жанбаушылық, электрөткізгіштік, соққыға беріктілік, жеңілдік сияқты қасиеттер – бұл талшықтар мен олардың негізінде жасалған бұйымдарды, өнеркәсіптің түрлі салаларында, оның ішінде тоқыма саласында қажетті, сапалы және қайталабайтындай жасайды [2].

Көптеген шетелдік және отандық фирмалар стандартты механикалық және жылуфизикалық қасиеттері бар, отқа төзімді материалдарды әзірлеумен айналысады. Алайда импорттық материалдардың маңызды кемшілігі бағасының жоғары болуы болып табылады, ал отандық тоқыма өнеркәсібі шығаратын материалдар өндірістің зиянды факторларынан кешенді түрде қорғауға үнемі сәйкес келе бермейді. Соңғы жылдары нарықта бәсекеге қабілетті компаниялар шығарған отқа төзімді материалдар сан алуан:

«Чайковский текстиль» дайындаған FlameFort W280 Protect, Премьер FR 350A, FlameFort 210A материалдары, «СІВА» фирмасы шығарған TEFLON және PYROVATEX отқа төзімді сіңіруі бар «Феникс» матасы [3], Westex концерні INDURA және INDURA UltraSoft сериялы отқа төзімді маталар шығарады және 100% мақта матадан жасалған «Weldersafe» материалы және т.б.

Бүгінгі күні отандық өндірушілер жоғары температурадан сақтайтын арнайы өңделген маталар мен материалдар түрінің көп болуына қарамастан, дәнекерлеушілердің арнайы киімін дайындайтын кәсіпорындар төзімділігі жоғары материалдарды бағасының қымбаттығына байланысты барынша толық мөлшерде қолданылмайды.

Осы уақытқа дейін, отқа төзімді қасиет сіңірілген зығыр маталарынан дайындалған, дәнекерлеушілердің арнайы киімі 12 айдың (МЕМСТ бойынша) орнына 4-6 ай пайдаланылған кезде, өзінің жағары температураға төзімділігін жоғалтады. Арнайы киімінің ерте тозуының негізгі себебі, материалдарды дұрыс таңдамау және қате конструктивтік-технологиялық шешімдер болып табылады.

Осыған байланысты дәнекерлеушілерге арналған арнайы киімді зерттеу және әзірлеу өзекті міндет болып табылады, оны шешу отқа төзімді қасиеттері бар жаңа материалдарды таңдауға мүмкіндік береді.

Зерттеулерді жүргізу үшін ғылыми-зерттеу ұйымдарында өңделген, сондай-ақ баға категориясы тиімдірек және Қазақстан нарығындағы қолжетімді материалдар таңдалынып алынды.

Материалдар өзіндік талшықтық құрамына, қалыңдығы мен беттік тығыздығына қарай бір-бірінен ерекшеленеді. Атап айтқанда: Брезент ОП «Мельников зығыр комбинаты», Премьер FR 350А, FlameFort W280 Protect, FlameFort 210А «Чайковский текстиль».

Материалдардың жеке сипаттамасын зерттеу, дәнекерлеушілердің арнайы киімін әзірлеуге арналған материалдарды таңдауға мүмкіндік береді және қорғау қасиеттерін бағалап, жеке көрсеткіштері бойынша анықталады.

Дәнекерлеушілердің арнайы киімін жобалауда, негізгі мата мен қорғаныс қаттамасы ретінде белгілі отқа төзімді материалдарды қолдану жобалануда, сондай-ақ барлық маталардың сипаттамалары төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. Материал-аналогтардың негізгі қасиеттерінің сипаттамасы

Қасиеттерінің сипаттамасы	Материалдар қасиеттерінің көрсеткіштері			
Аталуы	Премьер 350А	FR FlameFort W280 Protect	Брезент ОП	FlameFort 210А
Артикулы	10202 АМ	50402 Кл4	11255	60405 а-М
Талшық құрамы	100% х/б+ антистатикалық жіп	100% арамид	60% зығыр+40% м/м	100% арамид+ антистатикалық жіп
Беттік тығыздығы, г/м ²	340	430	495	220
Айқаспа	атласты 5/2	атласты	репс	саржалық 2/1
Сіңірме	Pyrovatex-To+HMBO	Кл4	ОП	HMBO
Үзілу күші (негіз/арқау)	1200Н/700Н	1200Н/1200Н	1400Н/700Н	1000Н/800Н

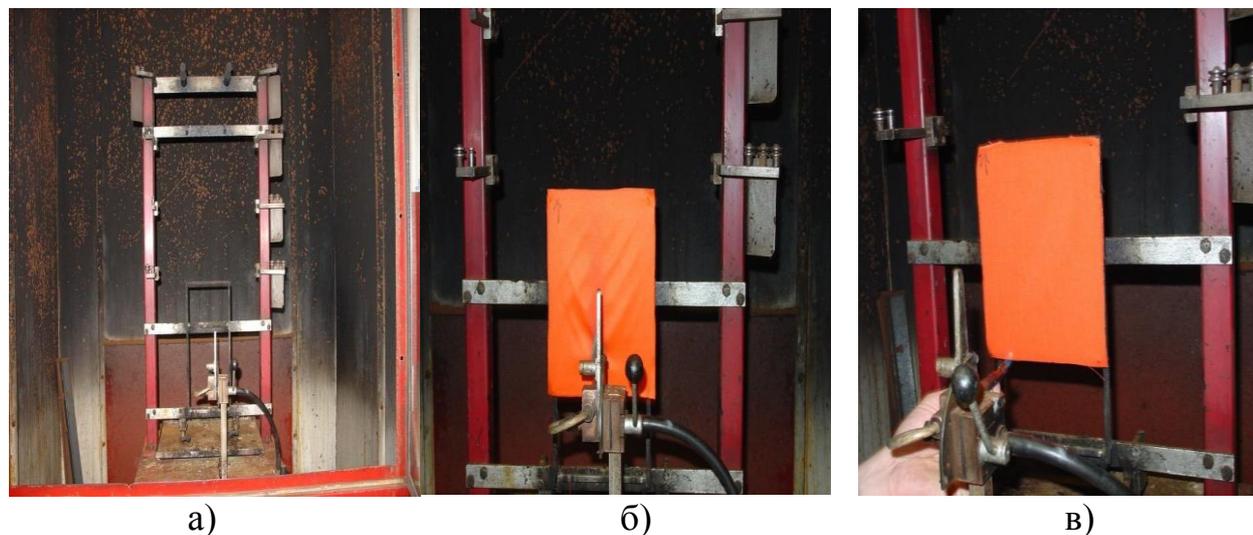
Жану – жылу мен жарық қоса бөлінетін, өзара тезжүретін химиялық тотығу реакциясына жатады. Ашық от әсерінен шыққан жанудың алғашқы кезеңі – тұтану деп аталады. Арнайы киім жобалауда отқа төзімді материалдардың тұтанғыштық қасиетін анықтау маңызды роль атқарады.

Осыған байланысты ҚР ТЖК өрт сынау зертханасында МемСТ 50810 стандарты бойынша, «ОВТ» құрылғысында зерттеулер жүргізілді [4].

Бұл стандарт текстильді материалдардың (мата, бейматалық жайма) тұтанғыштыққа қарсыласуын, жануға тұрақтылығын және олардың оттан қорғау қасиетін бағалайтын қабілетін анықтайды. Сынаққа арнайы дайындалған үлгілердің өлшемі 220*170 мм, сегізі – негіз бойынша және сегізі арқау бойынша (ені).

Сынақ алдында үлгілер $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ температурасында $(65 \pm 2)\%$ салыстырмалы ылғалдықта 24 сағат бойы ұсталды. «ОВТ» құрылғысының сыртқы көрінісі 1-суретте көрсетілген. Матаны бетінен сынау кезінде (1б) жанарғыны, үлгінің төменгі жиегінен 40 мм жоғары көлденең орнатады және 17 мм тең ара-қашықтықта үлгіге жақындатады.

Матаны жиегінен сынау кезінде (1в), үлгінің төменгі шетіне жалын жанама тиетіндей, 60° бұрышқа жанарғыны орнатады. Үлгігі жалынның әсер ету уақыты – 5 с. Жану тұрақты болмаған жағдайда, жалынның әсері 15 с дейін ұзартылады.



1-сурет. «ОВТ» құрылғысының сыртқы көрінісі

Зерттеулер нәтижесінде таңдалынған барлық материалдар баяу тұтанатын маталар тобына жататындығы анықталды. Материал аналогтардың тұтанғыштыққа тұрақтылығын анықтайтын көрсеткіштер 2, 3-кестелерде берілген.

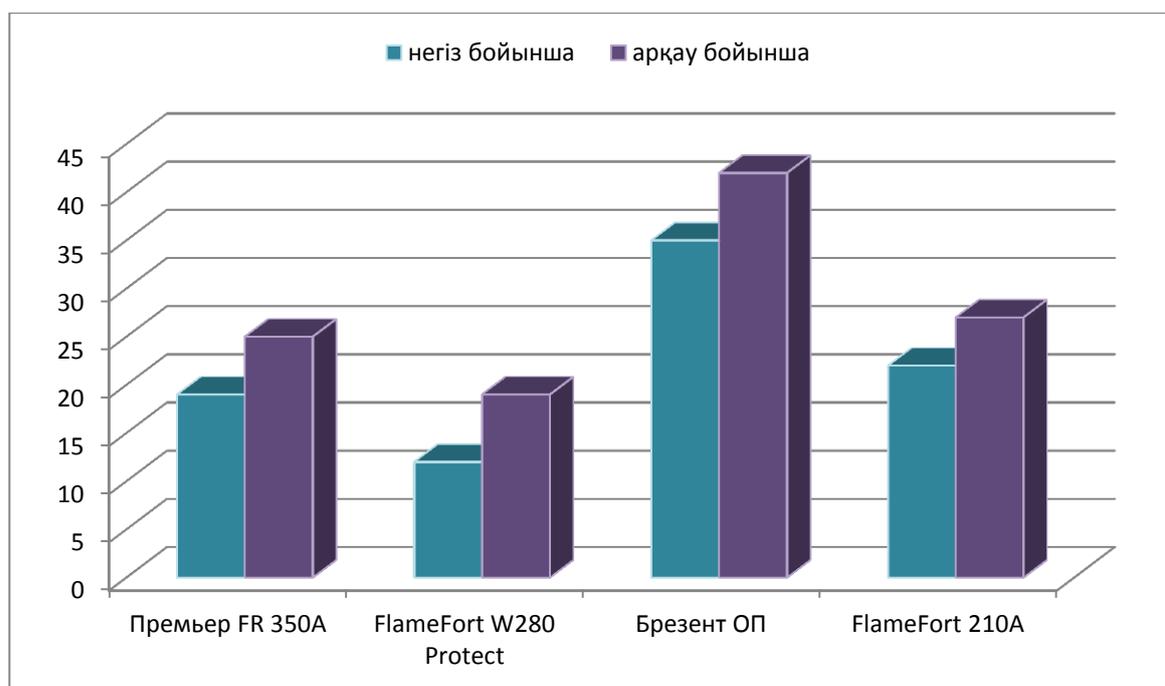
2-кесте. Материалдардың зерттеу қорытындысы (негіз бойынша)

Зерттеу түрлері	Материал аталуы			
	Премьер FR 350A	FlameFort W280 Protect	Брезент ОП	FlameFort 210A
Матаның бетінен тұтату уақыты, с	15	15	11	15
Матаның жиегінен тұтату уақыты, с	15	15	15	15
Өзіндік жану уақыты, с	0	0	0	0
Шетіне дейін жану	жоқ	жоқ	жоқ	жоқ
Мақта-матамен тұтату	жоқ	жоқ	жоқ	жоқ
Матаның күйген бөлігінің ұзындығы, мм	19	12	35	22

3-кесте. Материалдардың зерттеу қорытындысы (арқау бойынша)

Зерттеу түрлері	Материал аталуы			
	Премьер FR 350A	FlameFort W280 Protect	Брезент ОП	FlameFort 210A
Матаның бетінен тұтату уақыты, с	15	15	11	15
Матаның жиегінен тұтату уақыты, с	15	15	15	15
Өзіндік жану уақыты, с	0	0	0	0
Өзіндік жану уақыты, с	жоқ	жоқ	жоқ	жоқ
Мақта-матамен тұтату	жоқ	жоқ	жоқ	жоқ
Матаның күйген бөлігінің ұзындығы, мм	25	19	42	27

Зерттеу нәтижелері 2-суретте бейнеленген.



2-сурет. Матаның күйген бөлігінің ұзындығы бойынша тұтану тұрақтылығының көрсетіші

Зерттеулер нәтижесінде Брезент ОП матасының тұтанғыштыққа тұрақтылығының төмендігі, Премьер FR 350A және FlameFort W280 Protect матасының жоғары температураға төзімділігі анықталды. Атап айтқанда, Брезент ОП матасының күйген бөлігінің ұзындығы 35, 42 мм, Премьер FR 350A матасының күйген бөлігінің ұзындығы 19,25 мм және FlameFort W280 Protect матасында 12,19 мм екендігі анықталды.

Нәтижесінде дәнекерлеушілерге арналған арнайы киім үшін негізгі мата Премьер FR 350A, ал қосымша жапсырма ретінде FlameFort W280 Protect матасын қолдану ұсынылады.

Дәнекерлеушілердің арнайы киімі үшін қорғаныс функциясын, тек негізгі мата емес, сондай-ақ киімдегі ішкі пакет құрылымы да қамтамасыз етуі керек. Сондықтан дәнекерлеушілердің жаңа, арнайы киімін өндіріс орнында зерттелуі жобалануда.

Әдебиет:

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 сентября 2010 года № 1003 «Программы по развитию легкой промышленности в Республике Казахстан на 2010 – 2014 годы».
2. Жилисбаева Р.О., Кожабегенова К.Д. Надежность в проектировании специальной одежды для металлургов. – Алматы: Көркем, 2012. – С. 33.
3. Фомченкова Л.Н. Современные материалы для рабочей и специальной одежды // Текстильная промышленность. – 2002. – № 7. – С. 15-17.
4. ГОСТ 50810-95 Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.

УДК 677.074

Молдагажиева З.Д., Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Жилисбаева Р.О., Алматы технологиялық Университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЖАҢА ОТҚА ТӨЗІМДІ БЕЙМАТА МАТЕРИАЛДАРЫ

Мақалада авторлар өңдеген жаңа, жылуға төзімділігі жоғары, беймата материалдарының бірнеше нұсқасы қарастырылған. Ұсынылатын технологияның ерекшелігі жүн және мета-арамидті талшықтар әртүрлі әдіспен біріктіріліп, бейматалық жайма түрінде ұсынылған. Жаңа беймата материалдарын спецификалық қасиеттеріне байланысты арнайы киім пакетінің ішкі қабатында қолдануға болады.

Түйін сөздер: беймата материалдар, материалдар пакеті, жүн және мета-арамидті талшықтар.

В статье рассматривается несколько вариантов новых нетканых материалов, разработанных авторами, которые обладают повышенными термостойкими показателями. Суть предлагаемой технологии состоит в создании нетканого полотна, состоящего из шерстяных и м-арамидных волокон, скрепленных разным способом. Предлагаемые новые нетканые материалы за счет специфичности их свойств предполагается применять в качестве внутренних слоев пакета защитной одежды.

Ключевые слова: нетканый материал, пакеты материалов, шерстяные и мета-арамидные волокна.

In the article discusses several types new nonwoven materials developed by the authors, which have high thermal stability indicators. The essence of the proposed technology is to provide a nonwoven fabric composed of wool and m-aramid fibers connected in a different ways. The proposed new woven materials due to their specific properties are suggested for an application as internal layers of protective clothing.

Keywords: Non-woven material, multilayer materials, wool and aramid fibers.

Кез келген елдің жеңіл өнеркәсібі – бұл экономиканың аса маңызды көп салалы және инновациялық-тартымды секторы.

Қазақстан Республикасындағы жеңіл өнеркәсіпті дамытудың 2010 – 2014 жылдарға арналған бағдарламасы жеңіл өнеркәсіптің жоғары сапалы және кең ассортиментті бәсекелес тұтынушылық тауарларының өндірісін дамыту жөніндегі іс-шараларды нақты іске асыру кезеңі болып табылады [1].

Алдағы кезеңде саланы дамытудың негізгі бағыттары тоқыма, тігін, тері және аяқ киім өнеркәсібіндегі жергілікті шикізатты (мақта, жүн, тері) қайта өңдеу бойынша өндірісті жаңғырту және әртараптандыру үшін ынталандыру жасауға байланысты.

Тоқыма және жеңіл өнеркәсіптің қазіргі даму кезеңінде жана материалдардың пайда болуына және пайдалануға байланысты олардың қорғаныш қасиеттерін жан-жақты зерттеуге ерекше көңіл бөлінеді. Зерттеудің осындай түрі материалдардың жаңа түрлері, соның ішінде белгілі бір қасиеттері бар, беймата материалдарды әзірлеуге және өндіруге мүмкіндік береді.

Бейматалар өндірісі әлемдегі ең дамып келе жатқан салалардың бірі болып табылады. Олардың тиімді бағада, аз уақытта және материалдарды қажетті қасиеттермен шығару мүмкіндігі олардың жылдам дамуына көп әсер етеді [2]. Барлық текстильді материалдардың белгілі бөлігін құрайтын беймата жаймаларының маталармен бәсекеге түсетін және олардың орнын басатындай артықшылығы бар (еңбек, материалдық шығындарды және өндіріс циклдарын қысқарту, сондай-ақ табиғи талшықтардың орнына химиялық талшықтарды қолдану мүмкіндігіне ие).

Беймата материалдарын өндіру үшін табиғи, жасанды, синтетикалық, минералды, әйнекті талшықтар қолданылады. Синтетикалық талшықтардың ішінде полиамидті, полиэфирлі, полипропиленді талшықтар қолданылса, ал табиғи талшықтардан мақта мен дайындау технологиясы тиімді жүн талшықтары қолданылады.

Беймата мен текстильді бұйымдарды дайындау үшін қолданылатын термо және отқатөзімді талшықтар ассортиментінің негізгі бөлігін отқатөзімділігімен ерекшеленетін арамидті талшықтар құрайды.

Арамидті талшықтар – қатаң тізбекті полимерлерге жататын, жоғары функционалды химиялық талшықтар [3, 60 б.]. Жүннің тұтанғыштығы жағынан өзге талшықтарға қарағанда жана қоймайтын өзіне тән қасиеті бар. Жүн талшығы отта күйеді, бірақ оттан шығарғанда жанбайды, талшықтар ұшында оңай сүртілетін, күйген түйіршік пайда болып, күйген қауырсынның иісі сезіледі [4, 49 б.].

Жүн және мета-арамид талшықтарын біріктіріп бейматалар әзірлеу – ең тиімді таңдау. Икемді, жылу өткізгіштігі төмен, талшық бетіндегі қабыршақтардың бойымен және қарама-қарсы тангенциалды қарсыласу қасиеттеріне ие, талшықтардың ішіндегі бірегей түрі, жүн талшықтарынан берік және тығыз жаймалар жасалады.

Қолданылатын технологияның маңыздылығы әртүрлі әдістермен біріктірілген жүн мен мета-арамидті талшықтардан жасалған отқа төзімді, көпқабатты материалдардың бірнеше нұсқасын дайындау болып табылады. Ұсынылатын көпқабатты матаның отқатөзімділігі – шикізат құрамында отқатөзімді талшықтардың және жылулық барьердің (ауа қабаты) болуына

байланысты. Ұсынылатын технологияның басқа зерттеулерден ерекшелігі – отандық, табиғи екінші сұрыпты немесе қалдық жун талшықтарын метармидті талшықтармен бірге қолдану арқылы, оттан қорғау қасиетін арттыра отырып, өнімнің бағасын айтарлықтай төмендету.

Беймата жаймалары – бір немесе бірнеше текстильді материалдардың қабатынан жасалған немесе текстильді емес материалдардың үйлесуінен, әртүрлі әдістермен өзара біріктірілген иілгіш берік жаймалар [2].

Экспериментальды зерттеулер нәтижесінде механикалық әдіспен (инетесімді, киіз бастыру, аралас) бекітілген беймата жаймаларының тәжірибелік үлгілері алынды. Аралас және инетесімді тәсілмен өндірілген 6 түрлі бейматалар зерттелді. Кіші партиялы бейматаларды, өндіріс жағдайында дайындауда төмендегі технологиялық процестер қолданылады:

- талшық шикізатын таңдау;
- оны қопсыту;
- түту-тазарту, араластыру;
- жайманы қалыптастыру;
- инемен тесу.

Әзірленген үлгілер Jx-520 маркалы түту машинасында және ИМ-1800 инетесімді тәсілмен өндіруге арналған машинада дайындалды. 1-суретте жаңа бейматаларды әзірлеу көрсетілген.



1-сурет. Жаңа бейматаларды әзірлеу

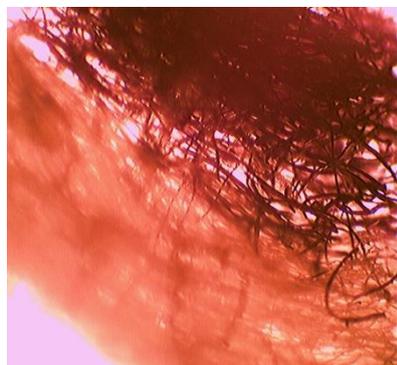
Беттік тығыздығы, қабат саны, массасы және өңделу тәсілі әртүрлі тәжірибелік беймата үлгілері 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. Өзірленген беймата жаймаларының тәжірибелік үлгілері

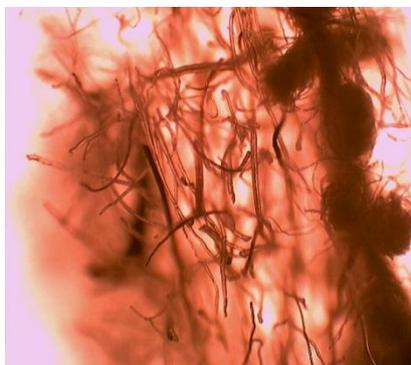
№	Сыртқы түрі	Қабат құрамы	Ені, мм	Құрамы, мм	Өзірлеу әдісі
1		Мета арамид Жүн (2 қабат)	20	50 50	аралас
2		Мета арамид Жүн Мета арамид (3 қабат)	18	60 40	аралас
3		Мета арамид Жүн (2 қабат)	11	50 50	инетесім ді
4		Мета арамид Жүн Мета арамид (3 қабат)	25	60 40	аралас
5		Мета арамид		50	инетесім ді

		Жүн 2 қабатты бөзбен)	24	50	
6		Мета арамид Жүн Мета арамид Жүн (4 қабат)	30	50	аралас

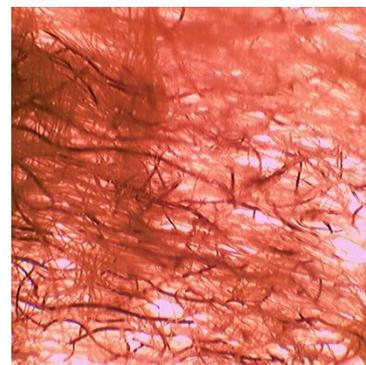
Беймата материалдарының микроқұрылысы «МС-300ТХ» тринкулярлы микроскоппен зерттелді. Талшықтардың қалыңдығы мета-арамидті 12 мкм, жүн 25 мкм. 2-суретте тәжірибелік үлгілердің құрылысы көрсетілген (–4000х).



а)



б)



в)

2-сурет. Отқатөзімді беймата жаймаларының тәжірибелік үлгілерінің микроқұрылысы:
а) аралас тәсілмен әзірленген үлгі; б) мата негізімен біріктіріле инетесімді тәсілмен әзірленген үлгі; в) инетесімді тәсілмен әзірленген үлгі.

1а-суретінде жүн және мета-арамид талшықтары қабат түрінде аралас тәсілмен әзірленген, 1б-суретінде жүн және мета-арамид талшықтары мата(бөз) негізімен біріктіріле инетесімді тәсілмен әзірленген үлгі және жүн және мета-арамид талшықтары инетесімді тәсілмен әзірленген үлгі 1в суретінде көрсетілген.

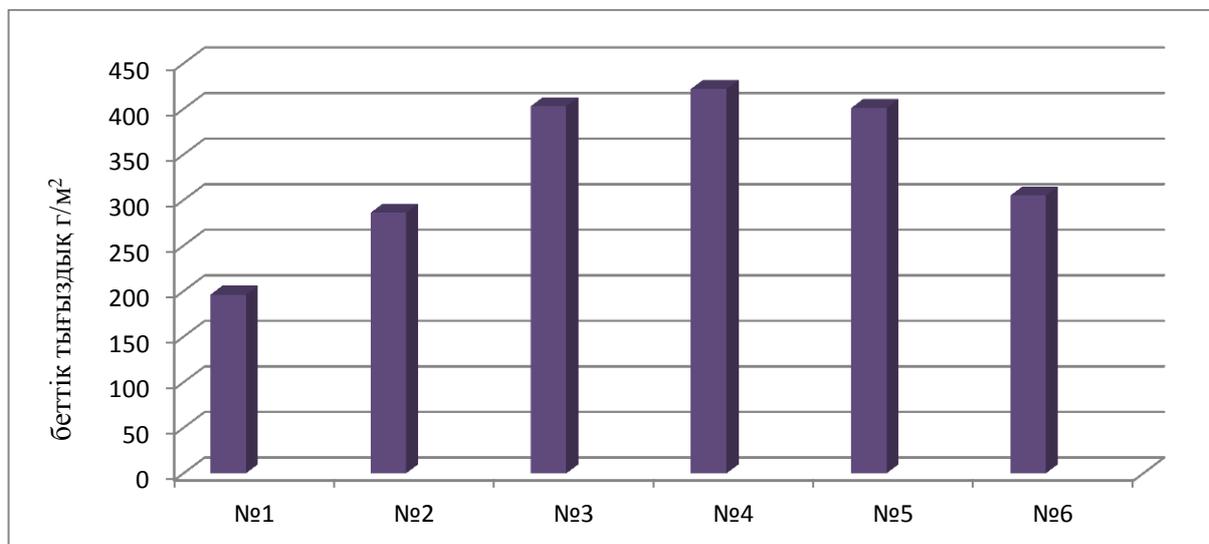
Беймата материалдарының беттік тығыздығы GR-120 зертханалық таразыда, 3811-72 МемСТ бойынша, ал үзілу күші РТ-250-М құрылғысында

53226-2008 МемСТ (Беймата жаймалары. Беріктікті анықтайтын тәсілдер) бойынша анықталды. Эксперименттік зерттеулер қорытындысы төмендегі кестеде көрсетілген.

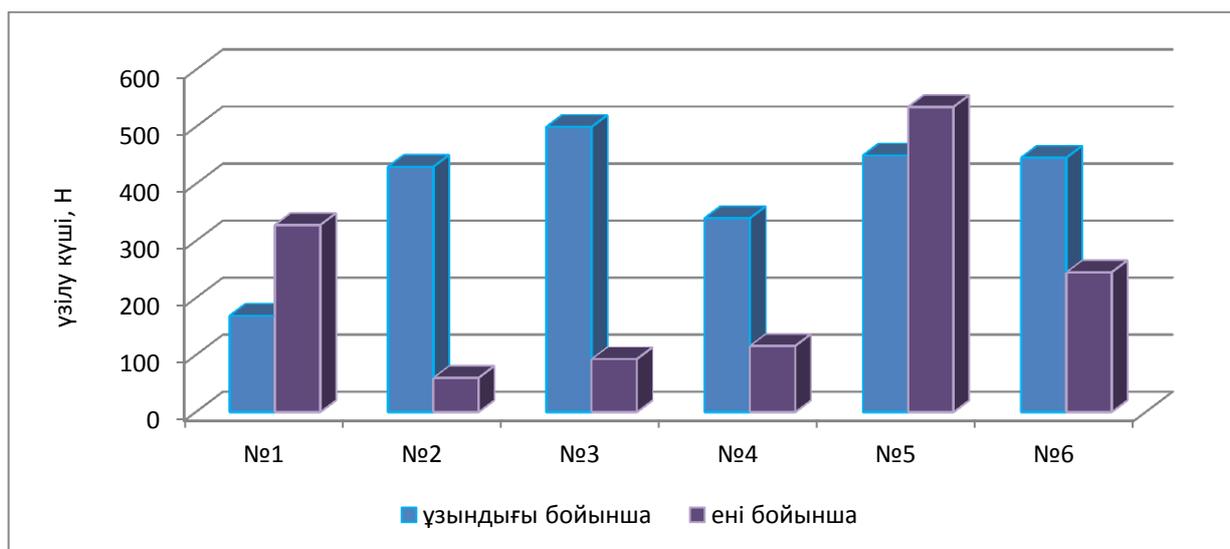
2-кесте. Беймата жаймаларының тәжірибелік үлгілері

№	Қабат құрамы	Қалыңдығы, мм	Дайындалу әдісі	Беттік тығыздығы, г/м ²	Үзілу күші, Н	
					Ұзындығы бойынша	ені бойынша
1	Мета арамид Жүн	11	инетесімді	196	169	328
2	Мета арамид Жүн Мета арамид (3 қабат)	18	аралас	286	430	60
3	Мета арамид Жүн (2 қабат)	20	аралас	403	500	93
4	Мета арамид Жүн Мета арамид (3 қабат)	25	аралас	422	340	116
5	Мета арамид Жүн (2 қабатты бөзбен)	24	инетесімді	401	450	535
6	Мета арамид Жүн Мета арамид Жүн (4 қабат)	30	аралас	305	446	245

Тәжірибелік беймата үлгілерінің беттік тығыздығы мен үзілу күші 3-және 4-суреттерде көрсетілген.



3-сурет. Тәжірибелік беймата үлгілерінің беттік тығыздығы



4-сурет. Тәжірибелік беймата үлгілерінің үзілу күші

Зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе, №4 үлгінің беттік тығыздығы жоғары, №1 үлгінің беттік тығыздығы төмен, ал үзілу күші бойынша №5 үлгіде жоғары, №1 үлгіде төмен екендігі анықталды. Беймата материалдарының бұл қасиеттерін анықтауға: жайма қалыңдығы, инетесім тығыздығы мен тереңдігі және өңделу әдістерінің маңызы зор.

Сонымен бірге, жаңа беймата материалдарын функционалдық қорғау тұрғысынан қарағанда, жоғарғы температурадан және еріген металл әсерінен

сақтайтын қасиеттерінің жарамдылығын сипаттайтын бірнеше зерттеулер жүргізу жобалануда.

Әдебиет:

1. *Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 сентября 2010 года № 1003 «Программы по развитию легкой промышленности в Республике Казахстан на 2010 – 2014 годы».*
2. *Dahiya, A., M.G. Kamath and R.R. Hegde. INTRODUCTION TO NONWOVENS. Textiles Introduction. - Date Views 25.07.2014 web.utk.edu.*
3. *Шеромова И.А. Текстильные материалы: Получение, строение, свойства: Учеб. пособие. – Владивосток, 2006. – С. 220.*
4. *Рысқұлова Б.Р., Құтжанова А.Ж., Масанова Э.С., Маханова Ж.Ш. Тігін өндірісінің материалтануы. – Алматы: ҚР ҒЗТИ ҒО, 2011. – 475 б.*

УДК 721.011 (574)

Мурзагалиева Э.Т., магистр искусствовед. наук, ассист. проф. ФА КазГАСА, г. Алматы

ПРИНЦИП БЕЗБАРЬЕРНОСТИ В АРХИТЕКТУРЕ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Медицинское обслуживание является очень важной сферой, с которой чаще всего соприкасаются социально-незащищенные группы населения: инвалиды с поражением опорно-двигательного аппарата (включая инвалидов, использующих кресла-коляски); инвалиды с недостатками зрения; инвалиды с недостатками слуха; лица преклонного возраста (60 лет и старше); временно нетрудоспособные; беременные женщины; люди с детскими колясками; дети дошкольного возраста.

Ключевые слова: *безбарьерная архитектурная среда, лечебно-профилактические учреждения, маломобильные группы населения, инвалиды.*

Медициналық күтумен көбіне халықтың әлеуметтік-ашық топтары өзара жанасады. Олар: мүгедектер, қарт адамдар; екіқабат әйелдер; балалар коляскалармен адамдар, бүлдіршіндер.

Түйін сөздер: *кедергісіз сәулеттік орта, емдік-профилактикалық мекемелер, халықтың шағын мобильді топтары, мүгедектер.*

The health services are very important field to which the socially-not protected groups of the population more often adjoin: various disabled persons; persons of old age (60 years also are more senior); temporarily disabled persons; pregnant women; people with children's carriages; children of preschool age.

Keywords: *architectural barrier-free environment, treatment-and-prophylactic facilities, a people with reduced mobility, disabled persons.*

Физически ограниченные лица, имеющие проблемы со здоровьем и обращающиеся за помощью в учреждения медицинского обслуживания, сталкиваются с препятствиями и помехами, являющимися привычными для среднестатистического человека, что снижает уровень обслуживания маломобильных групп населения. Поэтому общие требования к участкам и планировочные решения основных помещений, оборудование, детали и элементы архитектурно-конструктивных решений, анализ планировочных схем отдельных сооружений – всё это должно быть приспособлено к нуждам инвалидов и иных маломобильных групп.

Согласно закону Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» существует ряд нормативных документов, регламентирующих правила проектирования общественных зданий и сооружений, с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения, среди которых:

- МСН 3.02-05-2003 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
- СП РК 3.06.-15-2005. Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения (созданы на основе международных строительных норм МСН 3.02-05-2003);
- СНиП РК 3.02-17-2003 «Дома-интернаты для инвалидов и престарелых» [1].

Анализ зарубежного опыта по вопросам обеспечения равных возможностей для всех граждан в зданиях и сооружениях с учетом потребностей инвалидов и совершенствования качества их медицинского обслуживания показывает, что группой российских архитекторов Н.Б. Мезенцевой, Е.М. Лось, Г.И. Быковой (ЗАО ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева, г. Москва, 1998 г.) разработаны «Рекомендации по проектированию окружающей среды, зданий и сооружений с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения «Учреждения лечебно-профилактические: поликлиники, амбулатории, аптеки».

Данные рекомендации направлены на улучшение обслуживания инвалидов, людей пожилого возраста, родителей с детьми в аптеках поликлиниках и амбулаториях, и включают: общие положения, относящиеся к поликлиникам, амбулаториям и аптекам; требования к участку; планировочной структуры и оборудования различных помещений; варианты адаптации типовых проектов поликлиник, аптек и др. [2].

Особенно важно создание условий доступной, безопасной и комфортной для маломобильных групп населения среды при проектировании поликлиник, предназначенных для организации квалифицированного внебольничного медицинского обслуживания населению. В работе [2] рекомендованы

микрополиклиники в городах и амбулатории в сельской местности, радиус обслуживания которых не должен превышать 300 м в интересах пешеходной доступности для маломобильной части населения. Также необходимо предусмотреть лифты или устройство лестничных подъемников для пользования инвалидами на креслах-колясках с учетом глубины кабины не менее 2100 мм для транспортирования человека на носилках.

Организация безопасности и комфорта передвижения в пространственной структуре учреждения путём предупреждения, преодоления преград и препятствий, облегчения деятельности, снижения зрительного утомления поможет ориентированию и распознаванию необходимых функциональных зон. Рекомендованные свободные зоны для переодевания людей с физическими ограничениями, помещения для хранения инвалидных и других вспомогательных средств, детских колясок, собаки-поводыря; требуемые рабочие поверхности регистратуры, гардеробных стоек, аптечных киосков (не более 0,8 м от уровня пола) должны создать удобства для пребывания и передвижения маломобильных групп в вестибюле (рис. 1).

Требования к отдельным помещениям определяются эргономическими характеристиками и антропометрическими данными инвалидов и иных маломобильных групп. Эргономические параметры людей с поражением опорно-двигательного аппарата или другими различными медицинскими показаниями для использования кресла-коляски (хроническая недостаточность кровообращения, легочно-сердечная недостаточность, паркинсонизм и т.д.) зависят от *антропометрических параметров физически ослабленного человека, габаритов кресла-коляски, зоны досягаемости для инвалида и особенности их зрительного восприятия*. Инвалиды по зрению, люди старшего возраста и категория населения, пользующаяся вспомогательными средствами для передвижения, сталкиваются на своем пути с меньшими препятствиями, чем инвалиды, передвигающиеся в кресле-коляске.

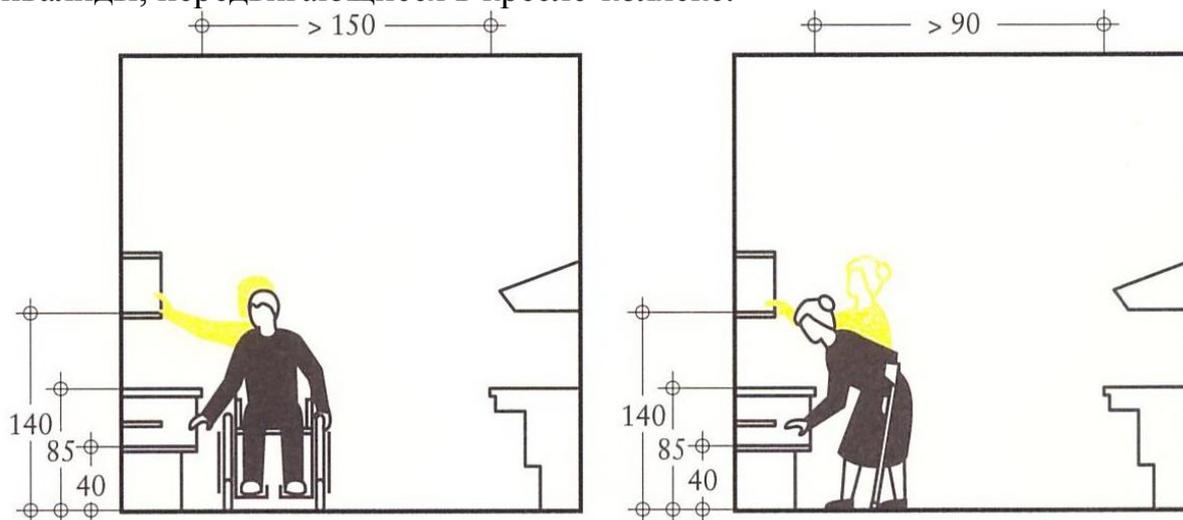


Рис. 1. Рабочие поверхности с учетом требований людей, пользующихся креслами-колясками или другими вспомогательными средствами [3].

Размеры кресла без человека в зависимости от назначений (комнатная или прогулочная) варьируются от 670x1100 мм до 703x1160 мм. Эти размеры увеличиваются до 800x1500 мм для того, чтобы инвалид в кресле-коляске чувствовал себя комфортно, не задевая при движении стен, дверных косяков, и с учетом необходимых дополнительных зон: позади коляски для сопровождающего и перед коляской – свободной зоны [4]. Зоны для маневрирования кресла-коляски в зависимости от угла поворота определяются от 1300x1300 мм до 1600x1600 мм. Исходя из размеров кресла-коляски с человеком, задаются оптимальные размеры пространства для маневрирования коляски. Это удобные места для размещения инвалида на коляске при регистрации, перед врачебными кабинетами, кабинеты специалистов, помещения для реабилитации, занятий лечебной физкультурой, сеансов массажа с учетом возможности их использования инвалидами в креслах-колясках, санузлы, душевые и раздевальные (рис. 2).

Кроме названных критериев строительные нормы и правила состоят из требований, регулирующих наличие пандуса при входе в поликлинику, лифта с кабиной размерами не менее 1,1×1,5 м, единый уровень пола в помещениях, простоту конфигурации плана, безопасное и комфортное расположение оборудования, информационное обеспечение.

Требования к проектированию аптек также соответствуют доступности для инвалидов и маломобильных групп населения: наличие пандуса и площадки при входе для маневрирования коляски; беспороговые дверные проёмы; единый уровень пола на путях передвижения посетителей; доступная информация о размещении и назначении отделов выдачи лекарств, справочных касс; свободная зона размером 150×150 см для маневрирования кресла-коляски, удобные прилавки и т.д.

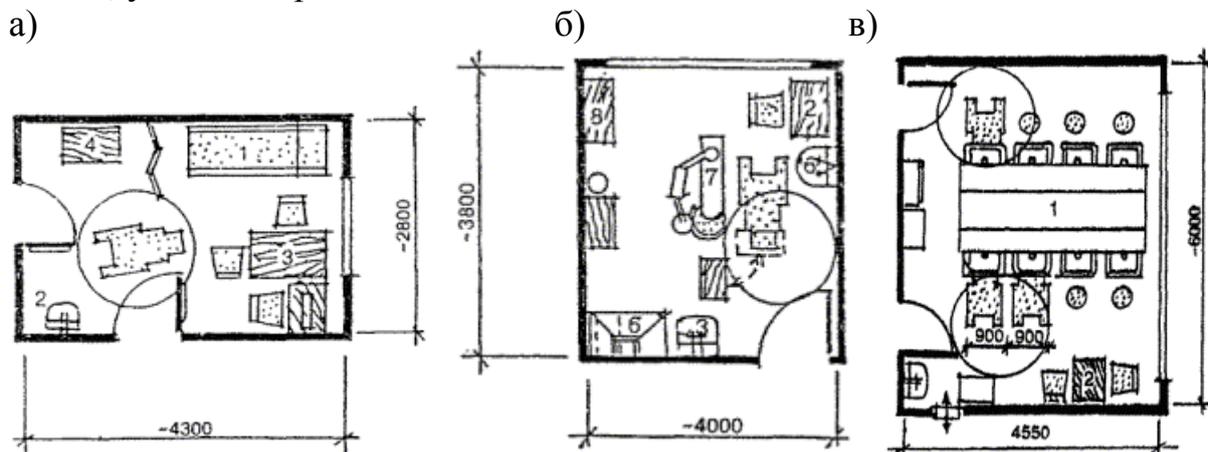


Рис. 2. Планировочные решения различных медицинских кабинетов с учетом оказания услуг в них инвалидам [2]:

а) - кабинет врача; б) - кабинет зубного врача; в) - кабинет ингаляции.

Таким образом, архитектурная среда лечебно-профилактических учреждений должна быть наиболее гуманистической и учитывать психофизическое состояние инвалида и иных маломобильных групп населения для беспрепятственного их пребывания и передвижения, при этом обеспечив им за-

щищённость, безопасность, повышенный комфорт и качество медицинского обслуживания, что ведет к улучшению здоровья общества в целом.

Литература:

1. Мурзагалиева Э.Т. *Архитектурно-планировочные принципы организации пространственной среды для маломобильных групп населения: Дис. ... маг. искуc. наук: 72.05:721.05(574); Каз. гол. арх.-стр. академия. – Алматы, 2014. – 1 том. – 120 с.*
2. *Рекомендации по проектированию окружающей среды, зданий и сооружений с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения: Вып. 10. Общественные здания и сооружения. Учреждения лечебно-профилактические: поликлиники, амбулатории, аптеки /Минстрой России, Минсоцзащиты России. АО ЦНИИЭП им. Б. С. Мезенцева. – М.: ГП ЦПП, 1998. – 26 с.*
3. *Construction and Design Manual: Barrier-free Architecture and Planning / Philipp Meuser // by DOM publishers, Berlin (Second revised edition), 2012 г.*
4. Леонтьева Е.Г. *Доступная среда глазами инвалида. – Екатеринбург: ЕГООИ-К «Свободное движение», «Издательство «Баско», 2001. – 64 с.*

УДК 77 (545)

Мухадиев А., ассист. профессора ФА КазГАСА

СӘУЛЕТ КОМПОЗИЦИЯСЫНДА СИМВОЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ

Мақалада сәулеттік композицияларды кеңістікте қалыптастыруда символдардың маңызы өте ауқымды, терең екендігі және оның адам мәдениетімен бірге дамудағы үдерістерін пайдалану мәселесі қозғалады.

Осы қасиеттері символдардың сәулетте қайта жаңғыруына, жаңа дәуірдің басталуына мынадай түсініктермен ықпал етеді: «Символ дегеніміз – жаңа сәулет, ал жаңа сәулет дегеніміз – символдарды қолдану мүмкіндіктері».

Түйін сөздер: дәстүрлі өнер, символдың маңызы, келбет, рационалдық, сәулеттік тәсілдер.

В статье изложены проблемы формирования композиций в архитектурном пространстве с учетом различных символов. Символика имеет огромное значение в истории архитектуры, изобразительного искусства и развивается во времени вместе с культурой.

Обозначив начало нового века символов в архитектуре: «Мы говорим символ – подразумеваем новую архитектуру, говорим новая архитектура – подразумеваем символы».

Ключевые слова: традиционное искусство, значение символов, образ, рациональное, архитектурное решение.

In article problems of formation of compositions in architectural space taking into account various symbols are covered. The symbolics has huge value in the history of architecture, the fine arts and develops in time together with culture.

Having designated the beginning of a new eyelid of symbols in architecture: "We tell a symbol – we mean new architecture, we speak new architecture – we mean symbols".

Keywords: traditional arts, symbols, image, rational decision, a complex architecture.

Символдар мен жұлдызды символдар адам өмірімен тығыз байланысып отыратын сан-қилы оқиғаларды, түсініктер мен бейне-кейіптерді, сипаттар мен белгілерді еске түсіреді. Ол тарих тұңғығынан жалғасып келе жатқан әлемнің дәстүрлі сәулеті мен өнерінің барлық түрлерінен бізге мағлұмат береді.

Сонымен қатар, ғарышпен тікелей байланыста үнемі қозғалыста жүретін жұлдыздар, қашанда символдардың рөлін атқаратыны белгілі. Осыған байланысты жұлдыздарды сипаттайтын бірқатар символдардың сәулет саласында қолданылуы және сәулет стильдерінің, бағыттары мен ағымдарының қай кезеңдерде, қандай идеялар мен мақсаттарда пайдаланылғаны өте қызықты да маңызды деп білеміз.

Тарих тереңіне үңілетін болсақ сәулет символикасының маңызы өте зор және ол барлық халықтардың (ұлттардың) сәулеті, дәстүрлі өнері мен мәдениетінде уақыттан оза дамып келеді. Символдардың маңыздық структурасы сан-қилы да көп қырлы, көрерменнің ішкі жан-дүниесіне келбет, образ арқылы әсер етуге бағытталған.

Сәулет адам баласының өсіп-өнуі, тарихы, ақыл-ойы, мәдениеті, дәстүрі ретінде күннен-күнге, жылдан-жылға, ғасырдан-ғасырға жалғасып, дамып қалыптасып отырады.



1-сурет. Сегіз сәулеті символдық композиция.

Сәулет ол – бізді қоршаған орта, біздің әрбір қадамымыз, қимылымыз, іс-әрекетіміз, өмір сүру заңдылықтары сәулетпен тығыз байланыста. Адам баласының бүкіл өмірі, өмір сүрудің әрбір кезеңі, оқу, еңбек ету, демалу, емделу, түрлі ойын-сауықтар, тіпті жол жүру, сапар шегу сәулетпен тікелей өрбүде.

Ал, символдық бейне – сәулеттік және басқа да нысанның абстракциялық түрдегі қияли-елесі, белгісі, келбеті болып табылады. Сондай-ақ, нақты форманы бір идеялық композициялық сипатқа айналдырудың да әдіс тәсілі екені бізге

мәлім (1-сурет). Символ сөзінің түсінігі (грек тілінен *simbolon* – тану, айыру белгісі, белгі) – ғимараттың, форманың маңызын, ішкі функциясын бұхара халыққа түсіндірудің, жеткізудің, ой салудың, әсер етудің амалы. Белгі дегеніміз сәулеттік нысанды нақты, тұспа-тұс көрсетудің өзіне тән схемасы.

Міне осы заңдылықтарды қорытындылай отырып, символдық бейне көрінісі рационалды көрініске қайшы түсінік. Сәулеттегі рационалдық шешім көзделген идеяны ешбір сезімдік сипаттар жетегіне, эмоцияға жүгінбей нақты, функционалды тұрғыда дәлме-дәл айқындап көрсетеді. Символ мен оның мән-мағынасы сәулетте, өнердің барлық түрінде, мәдениет саласында, философияда жиі қолданылатын қияли-елес композициясы, ой-түрткісі т.с.с.

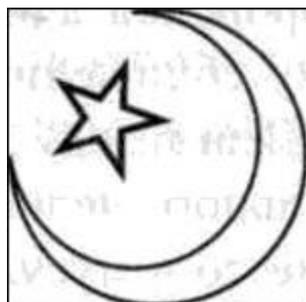
XVI – XVIII ғасырлар аралығында барокко және маньеризм стильдері дәуірінде бейнелеу өнері мен сәулетте символдарды қолдану шеберлердің ең бір сүйікті композициялық әдіс-тәсілдеріне айналды. Әміршілер өзінің мемлекеттік, империялық үстемдігін, басымдылығын білдіру мақсатында символ ретінде аңдардың патшасы «арыстан» немесе құстардың асқағы «бүркіт» бейнелерін пайдаланғандығы белгілі. Осы композицияларды толықтыру, әсерлі етіп көрсету үшін ғимараттың ішкі қабырғалары мен қасбеттері көпсәулелі жұлдыз символдарымен безендірілген болатын (2-сурет).

Ал, өте көне замандарда өзінің өмір сүру ортасын «қорғау» мүддесімен, жауын үркіту мақсатында ежелгі адамдар есік алдына аңның немесе дұшпанның бас сүйегін іліп қоятын болған. Кейінгі кезеңдерде де осы мақсатта символдар мен жұлдызды символдарды, сәулеттік белгілерді, тұмарлы-жазушаларды тұрғын үйлердің, ғибадатханалардың, ғимараттардың кіреберісіне, терезе жақтауына орналастырған немесе іліп қоятын. Ішкі және сыртқы кеңістік «өзімдікі – өзгенікі» деген көзқараспен екі аралықта көзге көрінбейтін энергетикалық қорған, құдіретті шекара іспеттес кеңістік қалыптастырған.

Бертін келе, адам баласы сана-сезімі өсіп, мәдениетінде ерекше белгілердің пайда болып енуіне, қалыптасуына байланысты өз үйін, айналасын, жақындарын келеңсіз, жағымсыз сыртқы әсерлерден символдардың, тұмардың



2-сурет. Бес сәулелі жұлдыз символы.



3-сурет. Жұлдыз және жарты ай символы.

көмегімен «қорғайтын» сенім түсініктері пайда бола бастады. Қолданысқа кірген тұмарлар мен символдық белгілер қарапайым, үстірт, жұпыны түрден күрделеніп шартты формаға ұзақ эволюциялық даму жолына ұласты. Сәулет саласындағы осындай белгілер барокко және классицизм стилі кезеңінде өркендеп, нығайып,

орнықты.

Жұлдызды символдарды көне заманнан бері адамдар тіптен алқа, білезік, жүзік, сырға композицияларында «қорғану» тәсілі ретінде өте зор сенім-наныммен жиі пайдаланған.

Жұлдыз және жарты ай

Мұсылман халықтарының күнтізбені ай мерзімдеріне сәйкес құрастыруына байланысты негізгі белгісі жұлдыз және жарты ай символы ретінде қалыптасқан (3-сурет).

Гексаграмма. Гексаграмма (көне грек тілінен— алты сызық) — алты сәулелі жұлдыз, бір-біріне қосарланған тең қабырғалы екі үшбұрыштан тұрады (4-сурет).



4-сурет. Алты сәулелі жұлдыз.



5-сурет. Гексаграмма символы.

Көне заманнан гексограмманы

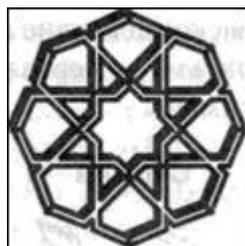
иудаизмде ассоциациялық тұрғыдан байланыстыратын, дегенмен, бұл ежелден интернационалдық символ. Сол себептен исламда, шығыс діндерінің барлығында, сондай-ақ әр түрлі діндар халықтардың белгілерінде көрініс тапқан. Бұл белгі Үнді елінде, Таяу Шығыста - Иштар (Астарты) Күдірет Күшінің символы саналған (5-сурет).

Гексаграмма мен пентаграмманы

Месопатами семиттері, Ұлыбритания кельттері де сәндік-қолданбалы өнер саласында және «қорғану», ерекше сиқыршылық тәсілдерде көп пайдаланған. Ортағасыр кітаптарындағы алхимия және магияда бұл геометриялық фигура-ларды жиі кездестіруге болады. Олар бес, алты, жеті, сегіз, тоғыз, он бір, он екі, он төрт сәулелі немесе қырлы болып келген. Бұл символ амулет, талисман, бойтұмар ретінде өте қуатты, өте пәрменді зор күшке ие деген нақты сенім өмір сүру заңдылықтарын қамтыған. Ғалымдар мен экстра-сенстердің айтуынша бұл символдар маңызды энергетикалық тұрғыдан өте қайратты.

Жеті сәулелі жұлдыз – Шығыс елдеріндегі ежелгі символ. Көне Ассирияда, Шумерде пайдаланылған белгі. Иверияның таным белгісі – эмблемасы болған.

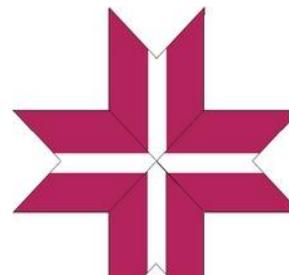
Сегіз саны



(7-сурет).

Ислам сәулетінде қолданылатын сегіз қырлы, сегіз сәулелі жұлдыз символы араб алфавитінің сегіз тобына жатады (6-сурет). Әлемдердің билеушісіне негізгі сегіз періштелер сегіз топпен сегіз бағытта қызмет етеді

6- сурет.Сегіз қырлы жұлдыз символы.



7-сурет. Сегіз сәулелі жұлдыз символы.

Астрологтар мен зерттеушілердің пайымдауынша символдар мен бірге жұлдыздар образдары да сан-қилы келбеттерге сай күрделенген тәсілдер арқылы бейнеленіп сәулет пен өнер саласында бүгінгі күндері көрініс табуда. Сондай-ақ, олар символдардың рөлін атқара отырып, мағынасына, пайдалану саласына, формасына сай уақыт өте сипаты өзгеріп отырды. Соған байланысты бірқатар жұлдыз символдарын қарастыра келіп сәулеттің, өнердің қай саласында, қандай мақсатта жиі қолданылатындығын айқындай аламыз.

«Сәулет дегеніміз тек сұлулық қана емес ол бүкіл халықтың рухы» деген ертеден келе жатқан қанатты сөздерді еске алатан болсақ, сәулетке қарап, ондағы жетістіктерді көріп, біз бүкіл бір елдің, мемлекеттің өсіп-өнуін, дамуын, бір ұлттың мәдениет деңгейін, ой-өрісін, ойлау қабілетін біле аламыз. Өйткені ол жалпы адам баласының, ұлттың немесе шығармашылық тұлғаның жүрек тереңінен шығатын салауаттық пен парасаттылықтың даму толқындары, ұрпақтан ұрпаққа жетіп сақталып отыратын асыл қазына.



8- сурет. Ойын-сауық орталығы «Хан Шатыры».

Осы айтылғанды өрбіте отырып ғимараттың жобаға сәйкес тұрғызылған сыртқы формасы маңызды ма, әлде оның мазмұны мен функциясына көп көңіл бөлінуі қажет пе деген сұраққа тұжырымдай келіп жауап іздейтін болсақ - екеуі де қажет, екеуі де өте маңызды.

Мысалға айтатын болсақ, діни-мәдени ғибадатхана ғимараты жоспарында көпсәулелі жұлдыз, шеңбер немесе крест формасында салынса, ол – символ. Ал, сыртқы пішіні космос кемесі, шатыр немесе ұлутас тәріздес болып бой көтерген болса, онда ол келбет.

Сәулет саласында символдардың жан-жақты, белсенді түрде қолданылуы және келбет-образдарды ерекше ұтымды пайдалана білу тәсілі қазіргі заманда да өз жалғасын табуда. Оның куәсі ретінде Астана қаласының көркіне айналған, жақында ғана бой көтерген демалу, ойын-сауық орталығы – «Хан Шатыры» (8, 9-суреттер).



9- сурет. Ойын-сауық орталығы «Хан Шатыры», ішкі көрінісі.

Қазақстан халқының арман-қиялына сай туындаған символдық сәулет ғажайыбы, Орталық Азия кеңістігінде баламасы жоқ әрі ең зәулім сәулеттік жоба болып табылады. Тұғырлы монолиттік сом құймалардан тұрғызылған бұл кешеннің биіктігі 180 метрді құрайды. Негізгі конструкциясы ванттық тростардан құралған, оның төбесі фторполимерлік (күн сәулесін 95%

кедергісіз өткізу қамтылған) тұнық жабын материалмен қапталған, ұсақ торлы алып шатырдан тұрады. «Forbes Style» журналының тұжырымдауынша «Хан Шатыры» әлемнің он үздік экоғимараттарының қатарына еніп отыр (сәул. Норман Фостер).

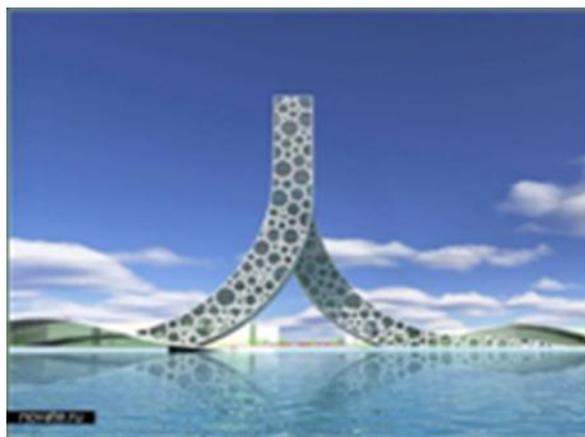
Сондай-ақ, өткен ғасырдың 70-ші жылдары экспрессионизм стилінде, келбеті «Ақ желкен» немесе «Ұлутас» тәріздес Сидней опера театры Австралияның оңтүстік – шығыс жағалауында салынған (10-сурет). Бұл театр ғимараты тек Сиднейдің ғана емес,



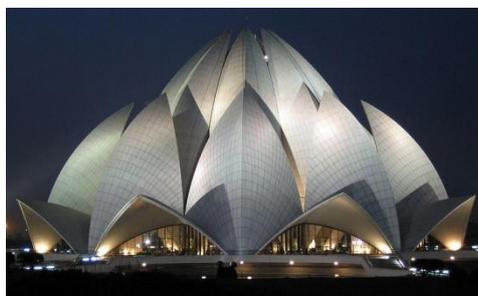
бүкіл Австралияның символына айналған 10- сурет. Сидней опера театры. (сәул. Йорн Утзон).

Бүгінгі күндері сәулеттік жобалау саласында символды белсенді түрде, қарқынды қолдану заманауи сәулетшілердің қызығушылығын арттыруда, әдемі, әсем де таңғажайып ғимарат композиция туындыларын дүниеге келтіруде.

Символикалық тұрғыдан қарайтын болсақ, үлгі ретінде Шанхай қаласында салынған қоғамдық-іскерлік орталық «Ren Building» ғимаратын айтуға болады (11-сурет). Қытай сәулетшілері «Ren» иероглифтік символын сәулет ғимаратының формасын жасауда аса тапқырлықпен пайдалана білді. Жоба авторлары «Ren – Халық үшін» - иероглиф символын ерекше шеберлікпен сәулет формасын жасауда жобаның негізіне алды, оны талғампаздықпен жүзеге асырды. Бұл жоба бір-біріне біріктіріліп қосарланған өте биік екі ғимарат формасынан тұрады.



11- сурет. Қоғамдық-іскерлік орталық «Ren Building».



12- сурет. «Лотос Храмы».

Әлемде осы сияқты структурализм бағытында жобаланып тұрғызылған көптеген әйгілі ғимараттарды айта кетуге болады: Нью-Дели қаласындағы «Лотос Храмы» (сәул. Фариборз Сахба). Брахманизм мифологияларында Үнді халқы үшін лотос гүлі ежелден адалдықтың, тазалықтың, ақ ниеттіліктің символы (12-сурет). Санскрит поэзиясында ақындар өз аруларын осы лотос гүлінің сұлулығымен теңейді.



Корей сәулет бюросы Heerim Architects сәулетшілері Баку қаласында «Толған ай және жарты ай» символдары формасында жобаланған қонақ үйдің қос ғимаратты ансамблі (13-сурет).

13- сурет. «Толған ай және жарты ай» символдары формасында жобаланған қонақ үйдің қос ғимараты.

Токио қаласындағы «Олимпиада орталығы» (сәул. Кэндзо Тангэ) т.с.с. Бұл сәулет бағыттарын жүзеге асыруда неміс экспрессионизмі, органикалық сәулет және сәулетші Нервидің «бетон поэзиясы» құрылым тұрғысында орын алған.

Структуралық экспрессионизмде көбіне ұлттық дәстүрлік сәулет пен романтизмге қайта оралу, идеяның тартымдылығы мен ерекшелігін айқындай түседі. Сәулет формасы сипатының табиғилығы, функционалдылық тиімділігі және заманауи материалдар мен жаңа технологияларды орынды қолдануға деген ұмтылыс құштарлығын арттырады.

Мемлекеттік, ұлттық идеялар көбіне елдегі арнайы ғимараттардың келбетінде жарқын көрініс табады. Осыған ұқсас сәулеттік ғимараттар мемлекеттің негізгі идеясын, оның рөлін және әлем кеңістігіндегі өз орнын көрсетеді.

Сәулеттік және заманауи философиялық тұрғыдан қарайтын болсақ символ дегеніміз ең ауқымды да сыйымды, мағынасы терең, ұтымды көркем бейне.

Заман талаптарына сай, әлемде осы тәріздес ғимараттардың символикалық сипаттары ешбір сәулеттік құрылымдарға ұқсамайтын өзіндік, біртума бейнеде, теңдесі жоқ көрініс табуда.

Тұжырым: Мемлекеттік, ұлттық идеялар көбіне елдегі арнайы ғимараттардың келбетінде әдемі сипат қалыптастырады. Сәулеттік композицияларда символдарды жаңа технологияларға сәйкес қолдану, орынды пайдалану заман талабы. Ондай ғимараттар сәулеттің көркемдігі жағынан өте маңызды. Сондай-ақ, алып кеңістіктерді игеруді ұйымдастыра отырып келушінің, көрерменнің жан-дүниесіне терең әсер беру мақсатында сәулет формаларын жобалау оны мәнді де әсем-құнды етіп көрсетеді.

Әлбетте, сөз жоқ сәулет саласындағы болашақ жетістіктер әсемдік пен сұлулықтың, маңыздылықтың белгісі – функционалдық тұрғыдан қолдау тапқан символды ғимараттарды жобалап тұрғызуға бағытталады.

Әдебиет:

1. Норенков С.В. *Архитектоническое искусство*. – Н. Новгород: Волго-Вятское кн. изд-во, 2013. – 99 с.
2. Иконников А.В. *Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве*. – М.: Ком Книга, 2006. – 35 с.
3. Низовский А.Ю. *100 великих шедевров архитектуры*. – М., 2013.
4. Кон-Винер Э. *История стилей изобразительных искусств*. – М., 2014.
5. Заиченко А.А. *Символизм в архитектуре*. – М., 2013.

УДК 72.035/036 (574.51)

Мухантаева А.К., магистрант КазГАСА

Ахмедова А.Т., д. арх., акад. проф. ФД КазГАСА

ВНУТРИДВОРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ВЕРНЕНСКОГО ЖИЛИЩА

Статья посвящена обоснованию необходимости исследования Алма-тинского типа внутриворового пространства жилищ в Верненский период.

Ключевые слова: строение, формирование, участок, житель.

Мақала тұрғынның ішкі ауласының аясының Алматы үлгісінің зертте-зарының қисынына Верныйдың кезіне арнаулы.

Түйін сөздері: құрылым, құралым, телім, тұрғын.

Article is devoted to justifying the need for the study of the Almaty type dwell-ings' courtyard space in the Verniy period.

Keywords: structure, organization, area, inhabitant.

Понятие «жилого двора» является неотъемлемым пространством жилой среды, которая формируется возле дома, где включает элементы хозяйствен-но-бытового назначения, существующего с основания первых городских по-селений Казахстана. Жилой двор является наиболее важным элементом пере-хода от интерьерного (жилого) пространства к внешнему, также отличаю-щимся своеобразием именно в региональном качестве.

Первоначально, воспринимаемый хозяйственным продолжением жили-ща, являющейся его частью; впоследствии, трансформируется в огород, как утилитарный сад, служащий хозяйственно-бытовым целям. В период торго-во-экономических общественных преобразований в г. Верном воспринимал-ся, как двор-производство с осуществлением производственно-сбытовой дея-тельности организацией торговых бакалейных лавок и магазинов на внутри-дворовой территории. Значительную коммуникационную роль жилого двора, наследуемая исторически и прошедшая временные трансформации, сохрани-лась в несколько измененном соотношении до настоящего времени.

Центром соседского притяжения является жилой двор, но, с другой стороны, попадает в сферу социальных, культурных, градостроительных противоречий, меняющих его восприятие на разных исторических этапах развития. Создание комфортной среды алматинских дворовых пространств, где достаточно сложным процессом являются исторические элементы жилой среды, которые требуют многостороннего анализа предпосылок, условий и факторов их становления, так как истоки формирования лежат в истории развития городской жилой среды, а достигнуто под влиянием градостроительных и социальных изменений от своеобразия дворов.

В настоящее время насущной проблемой в г. Алматы является функциональное зонирование на придомовом участке, где утерян опыт организации пространства двора в индивидуальном жилище. На сегодняшний день актуальна проблема функционального зонирования территории внутреннего двора, так как есть необходимость в остром ее изучении. В данной статье рассматривается опыт по благоустройству жилых дворов первых переселенцев в г. Верном на рубеже XX века. Среди которых были казахи и крестьяне из Сибири, Воронежской и других губерний Центральной России. Они положили начало Большой и Малой Алматинским казачьим станицам.

Облик и функции внутреннего двора были неотъемлемой частью в жизни любого «верненца» в ту пору, так как город рос и благоустраивался на торгово-промышленный капитал коммерсантов, предпринимателей, меценатов-купцов, учитывалось не только строительство жилища, но и дополнительное строительство хозяйственных построек, магазинов, бакалейных лавок и пр. на территории двора. Важным аспектом в формировании организации благоустройства придомового участка является ее адаптация к требованиям, что способствовало развитию предпринимательской и ремесленной деятельности на территории жилого двора.

После начала заселения края русскими, украинскими переселенцами строились дома, характерные для культуры европейской части России и Украины. Этот процесс особенно усилился в начале XX века. Для этого нами были привлечены как литературные источники, так и архивные данные. Были рассмотрены планы участков домов г. Верного, а именно с 1887 по 1912 гг., т.к. основное влияние на формирование жилого участка верненцев повлияло русское зодчество начала XIX века [5, с. 48].

Также это обуславливало плотную застройку хозяйского угодья различными строениями, которые предназначены для обеспечения города овощами, мясом, оружием. Тем не менее, улицы укрепления были достаточно широкими и прямыми, что способствовало продвижению войск и торговых караванов через укрепление.

В зависимости от расположения ограды и пригона относительно дома и улицы исследователи выделяют несколько подтипов и вариантов замкнутого и открытых дворов жилищ русского населения [1, с. 95].

Усадьбы в России обычно располагались в стороне от больших дорог, к ним вели проселочные дороги, засаженные деревьями, образуя красивые аллеи. Дома строили преимущественно перпендикулярно к улице. Через парадные въездные ворота можно было попасть в усадьбы обеспеченных жителей, которые монументальными сооружениями триумфального типа, где житель мог попасть на парадный двор, в глубине которого располагался дом, каменный или деревянный, обычно с портиком коринфских колонн, с лоджиями, балконами, эркерами, бельведерами, ордерными пилястрами, резными узорами, лепными, скульптурными изображениями, красивыми проемами дверей и окон [1, с. 102]. По периметру дома стояли служебные или жилые флигели, они соединялись с домом колоннадами галерей или стояли отдельно, не нарушая общую композицию парадного двора. Непосредственно к дому, обычно с юга, примыкал обширный садово-парковый ансамбль, его неприметная особенность почти каждой дворянской усадьбы [2, с. 33-36].

Для юга России характерен открытый тип двора. В его состав входила значительная площадь, не занятая постройками, не покрытая крышей. Дворовые постройки были расположены за домом, и располагались по периметру двора, составляя замкнутое, но открытое в центре пространство. Количество дворовых построек, а также в известной мере и планировка двора зависели от степени зажиточности крестьянской семьи. В южной части степной зоны был распространен открытый незамкнутый двор с более свободным расположением хозяйственных построек. Здесь, как и в замкнутом типе двора, который располагался ближе к дому, и к улице, группировались более «чистые» хозяйственные постройки, а в задней части двора размещались сараи и загон для скота [3, с. 16-19].

Далее, на небольшом расстоянии от дома, в конце огорода устраивали «гумно» (огороженный участок земли в крестьянском хозяйстве, предназначенный для хранения, молотьбы, веяния и другой обработки зёрен хлеба), где был открытый ток для молотьбы зерна и сарай для хранения снопов, его обмолота и просушки. Распространена была «клуня», т.е. большой сарай, служивший для хранения снопового хлеба, мякины, половы и обмолота хлеба в плохую погоду.

В связи с общеизвестными историческими фактами присоединения Казахстана к Российской империи жилище в Казахстане заимствовало. Каждая семья воспроизводила здесь, на новом месте, тот тип жилища, который господствовал на старом месте жительства. Важным аспектом являлась адаптация известного и давно существующего типа жилища к новым условиям климата, рельефа и специфики быта в условиях военизированного поселения.

В пору своего основания г. Верный больше напоминал образцовую деревню, где переселенцы нарабатывали семиреченские строительные приемы, однако следовали привычным вкусам, обрядам и обычаям.

Для этого был изучен типичный дом жителя станицы, который имел большое срубное сооружение, что включало в единый комплекс: жилье и хо-

зайственные постройки. Объемно-пространственное и конструктивное решение типично в планировочной схеме последовательно-проходных большинства помещений, с каменным подвалом. Селитебное место обычно строилось на 4-х, реже на 6 или 8 домовладений, расположенных по углам прямоугольной сетки городских кварталов (размером 120 на 60 м). На треть меньшей кварталы были в Больше-Алматинской и Мало-Алматинской станицах и Татарской слободе. Они имели подобную систему планировки и тип застройки, с разницей в ориентации уличной сети к странам света и рельефу, местности, а также в связи с природным окружением [4, с. 114]. Организация участка каждого домовладения выглядела так, что границы участка обносились деревянным (штaketником) или глинобитным забором (дувалом). По плану города улицы были прямо перпендикулярны, и земельные участки имели прямоугольную форму, в соответствии с этим все постройки были распределены по периметру двора, но также центр двора чаще был использован для складов. Жилой дом выходил на улицу парадным крыльцом (или крытым пандусом для въезда транспорта) [5, с. 71].

В кварталах, ориентированных на реку «Алматинка» или на головной арык, жилой дом строился посреди участка. В этом случае с улицы данный участок ограждали массивные ворота и калитка. Вход в дом осуществлялся по лестнице, затем через крыльцо на веранду.

Со стороны улицы массивные резные ворота на каменных столбах и калитка вели к хозяйственному двору, с участками цветника, фруктового сада и огорода. Помимо огорода, на территории внутреннего двора располагались: баня, мастерская, хозяйственные уголья для скота и т.д. Как показано на фотографии, мы можем заметить, что строения стояли достаточно плотно, что позволяло экономить земельные ресурсы, пригодные для сельского хозяйства.

Широкие грунтовые улицы были единственной артерией, которая позволяла путешествовать среди плотно застроенных малоэтажных кварталов. К дому чаще пристраивали летнюю кухню и ледник, для хранения продуктов, а также иные служебные постройки, как площадка для игр, склады и пр. Задний или черный двор, предназначался для содержания скота; временной свалки навоза или сора. Здесь же пристраивали конюшню и кузницу. Кроме того, в г. Верном имелись дворы казенные и общественные, например, монетный, печатный постоянный или гостиный [5, с. 57].

Преимущественно быстрыми темпами застраивали свои участки жильцы г. Верного, при этом чаще используя открытый тип двора и периметральную застройку территории участка. Изначально фортовое предназначение обуславливало подобный тип застройки. Возле каждого дома и на территории внутреннего двора высаживали большое количество деревьев (особенно популярен был тополь), чтобы защититься от степных ветров и пыльных бурь. На территории участков были расположены различные хозяйственные уго-

дья. Люди вели собственное хозяйство прямо на территории внутреннего двора, обнесенного деревянным забором с различными вырезами и узорами.

Из истории нам известно, что жителями города являлись переселенцы и, как в любом обществе, делились на социальные классы, что сыграло ключевую роль в строительстве жилищ и в обустройстве внутриворотового пространства.

Можно смело разделить на 3 категории стационарные жилища верненцев: I и II-двухэтажные, в крайнем случае, одноэтажные на высоком полуподвале, дома III категории, предназначенные для застройки окраин. Далее при подробном изучении планов участков домов было выведено 3 типа:

- I вид участка «усадебный», где проживали зажиточные жители города, в основном купцы и основной их деятельностью являлась торговля. Основным отличием их участка являлась плотная застройка внутри дворового пространства. На фасадной части своего двора строили различные магазины, мастерские, бакалейные лавки, их дома и участки отличались дополнительными декоративными элементами, где также размещали амбары, навесы для повозок, орудий и пр.;

- II вид участка «упрощенный», где проживали большинство верненцев, и их основной деятельностью являлось ремесленничество и скотоводство. Данная территория участка была менее застроена, но также присутствовали мастерские, амбары и пр.;

- III вид участка относился для застроек на окраине города. Основной деятельностью проживавших людей было скотоводство. Территория участка чаще всего не имела четкую форму и не обносилась никаким забором или ограждением. Самыми распространенными постройками являлись конюшни и сараи. Дома на данном участке отсутствовали, а устанавливались юрты или временки.

Таким образом, в г. Верном на начальном этапе проявились основные тенденции обустройства жилых домов, которые оказали влияние на формирование современной жилой среды г. Алматы:

1) На организацию и формирование внутреннего двора верненского дома повлияли переселенцы, которые строили дома, характерные для культуры европейской части России и Украины. Особенностью строений таких домов являлось то, что дома строили преимущественно перпендикулярно к улице; дворовые постройки были расположены за домом, и располагались по периметру двора, составляя замкнутое, но открытое в центре пространство.

2) Изначально фортовое предназначение г. Верного обуславливало используемый открытый тип двора и периметральную застройку территории участка. Возле каждого дома и на территории внутреннего двора высаживали большое количество деревьев (особенно популярен был тополь), чтобы защититься от степных ветров и пыльных бурь. На территории участков были расположены различные хозяйственные угодья. Люди вели собственное хо-

зайство прямо на территории внутреннего двора, обнесенного деревянным забором с различными вырезами и узорами.

Все вышесказанное позволяет констатировать, что уже на ранних этапах застройки участков домов Верного используются особые характерные приемы градостроительного и архитектурного характера, а также антропологический фактор, которые оказали сильное влияние на дальнейшее развитие жилого внутриворотового пространства.

Литература:

1. Губернский Ю.Д., Лицкевич В.К. *Жилище для человека.* – М.: Стройиздат, 1991. – 300 с.
2. Глаудинов Б.А. *История архитектуры Казахстана: Монография.* – Алматы: КазГАСА, 1999. – 295 с.; ил. 182.
3. Глаудинов Б., Сейдалин М., Карпыков А. *Архитектура советского Казахстана.* – М.: Стройиздат, 1987. – 319 с.; ил.
4. *Свод памятников истории и культуры г. Алматы / Б.Г. Аяган – Алматы: ТОО «Қазақ энциклопедиясы», 2006. – 360 с.*
5. Урашев С.А. *Верный на рубеже XIX и XX вв. Исторические очерки.* – Алматы, 2006. – 139 с.

УДК 72.031 (574)

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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК

В статье поднимается проблема организации и обустройства детских игровых пространств, которые в настоящее время утратили возможность реализации своих прежних функций.

Ключевые слова: *детское игровое пространство, игровые площадки, игровые комплексы, модульный блок, игровые элементы.*

Мақалада ұйымның мәселесі көтеріледі және бала ойын кеңістіктерін орналастыру, осы уақытты өзінің алғашқы атқаратын қызметінің жүзеге асуының мүмкіндігін жоғалтқан.

Түйін сөздер: *балалар ойын кеңістігі, ойын орындары, ойын кешендері, модульдік блок, ойын элементтері.*

The article raises the problem of organization and improvement of children's play spaces, which are now lost the opportunity to realize their former functions

Keywords: *child's playing space, playgrounds, playing complexes, module block, playing elements.*

Детство – самая замечательная пора в жизни каждого человека. Мы все хоть иногда да погружаемся в воспоминания о детстве: о том, как лазил по деревьям и строил песчаные замки, о том, как беззаботно скакал по лужам, и с удовольствием летел с горок.

Организовать игровое пространство, это значит, создать целый мир, ту архитектурную среду, которая будет предназначена для игр детей и подростков, где дети будут общаться, дружить, ссориться, познавать мир и приобретать первый жизненный опыт на открытых уличных территориях, во дворах, детских садах и парках.



В зависимости от величины и сложности открытые игровые пространства должны подразделяться на три основных типа: игровые площадки, игровые комплексы, игровые парки. Игровые площадки – это небольшие по площади пространства от 250 м² до 1800 м², которые могут быть самостоятельным элементом среды, автономно существовать, например, в жилой застройке, а могут входить как составная часть в более крупные игровые пространства. Эти площадки предназначены для игр детей одно-двух возрастных групп и могут быть как элементарно простыми по устройству, так и более сложными (рис. 1).

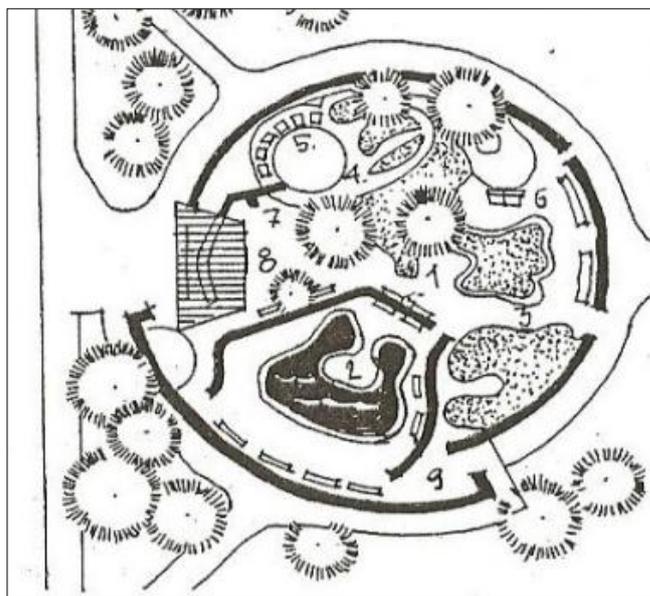


Рис. 1. Площадка для детей до 10 лет в г. Лаквуде, США:

1 – песочница; 2 – плескательный бассейн; 3 – песочное покрытие с игровым оборудованием; 4 – «терраса» для педальных автомобильчиков; 5 – «гаражи»; 6 – «заправочная станция»; 7 – игровые домики; 8 – навес; 9 – ограда из бетона.

Игровые комплексы – это крупные пространства (от 0,5 га до 2 га), включающие разнообразные игровые площадки и зоны для нескольких воз-

растных групп детей. С точки зрения тематики организации пространства и назначения игровые комплексы являются более универсальным типом игровой среды, однако они могут быть частью еще более значительных пространств – игровых парков.

Игровые парки размещаются на больших территориях от 2 до 7 га, и служат местом игр детей всех возрастов (рис. 2-3).



Рис. 2 План игрового комплекса в г. Детройте: 1 – песочная площадка с игровыми скульптурами для дошкольников; 2 – декоративные стенки из бетона; 3 – опорные стенки; 4 – площадка для подвижных игр; 5 – навес на площадке отдыха; 6 – игровая скульптура; 7 – холм искусственного рельефа.



Рис. 3. Пример площадки для игр во дворе многоэтажного жилого комплекса. Россия.

Когда-то детские площадки были в каждом дворе, в парках, скверах. Со временем наши дворы превратились в стоянки собственных машин. Детские площадки постепенно исчезают, а то, что осталось от площадок с советских времен, просто стали небезопасны для наших детей.

Чтобы возобновить традиции обустройства игровых пространств, необходимо выполнять некоторые требования, которым должно подчиняться каждое такое пространство: безопасность; яркость колористического решения, оригинальность; соблюдение санитарных норм; многофункциональность; экологичность и эргономичность [5].

Многофункциональность – это главное требование в проектировании игровых пространств [2]. В нем – разнообразие развлечений, которые ребенок сможет найти на площадке, а также выделение специфических зон (по возрастным группам и типам игр). При планировке необходимо принять во

внимание и то, что игровое пространство должно быть оснащено как игровым, так и спортивным оборудованием для общего развития ребенка.

Игровые комплексы не должны загромождаться игровым оборудованием, а создавать гармонию.

Комплекс должен быть оснащен разным оборудованием для разных возрастных категорий. К примеру, дети от 7 до 12 лет, любят различные лазейки и лабиринты, рукоходы, лестницы, разноуровневое оборудование, дети этого возраста обожают куда-то карабкаться. Включить в оборудование площадки можно различные фигурки персонажей, любимых детских мультфильмов и сказок, сделанных из бетона или дерева, но их должно быть ограниченное количество, они могут быстро наскучить ребенку. Элементы оформления площадки или комплекса должны стать для ребенка источником подвижной деятельности, также для быстрой адаптации детей к новым условиям они должны быть способны к трансформации (рис. 3-4).



Рис. 3. Парк, Clemyjontri, округ Фэрфакс.
Штат Вирджиния США

Немаловажен вопрос о безопасности игры, ведь ребенок не должен получить серьезных травм во время игры – это главный принцип, которому необходимо следовать при проектировании детского игрового комплекса. Во избежание травм можно положить набивное покрытие, а под некоторыми игровыми элементами сделать нечто наподобие песочницы, которая будет заполнена толстым слоем насыпного песка, под другими же следует постелить резиновые коврики. При наличии в игровом комплексе песочницы обеспечить над ней навес.



Рис. 4. Парк, Слемунтри, округ Фэрфакс Вирджиния США.

Высокие требования нужно предъявлять к игровому оборудованию. Оно должно быть качественно выполнено, все детали закреплены надежно, а также избегать острых углов. Ступени, присутствующие на некоторых элементах и на высотных объектах должны быть покрыты противоскользящим покрытием – это надежный способ



предотвратить травмы и падения [3]. Противоскользящие покрытия это ленты, которые накладываются на ступени и различные по форме профили.

Спортивное оборудование – разновысокие пеньки и турники, делаются они небольших размеров для всех возрастных групп, с соблюдением всех мер безопасности.

Экологичность – одно из важных качеств, которое должно присутствовать в детском игровом комплексе. Особенно этому требованию должны отвечать все изделия, которые покрыты лаками и красками, они должны быть безопасными для детского здоровья. Такие краски, которыми покрывают игровые элементы, должны быть стойкими к стиранию и не содержать никаких вредных и ядовитых веществ.

Помимо эстетичности, безопасности и функциональности конструкций, следует обратить внимание и на потенциальный срок эксплуатации. Игровые

площадки и комплексы должны быть устойчивыми к воздействию морозов, солнечных лучей и к влаге. Элементы детского игрового комплекса могут быть сделаны из пластика, имеющего яркую цветовую гамму, которая привлекает внимание детей и срок службы которого достаточно большой.

Не стоит забывать и о детях с ограниченными возможностями, о детях-инвалидах. Не нужно лишать их общения с более здоровыми детьми, чтобы они не чувствовали себя изгоями или лишенными чего-то важного. К созданию игрового оборудования для детей-инвалидов нужно подходить с особым вниманием, необходимо создать для них максимально удобные, комфортные, безопасные условия пребывания на игровом комплексе, нужно подобрать такое оборудование, чтобы ребенок независимо от того, в чем он ограничен, мог эксплуатировать этот игровой элемент и чтобы это ему нравилось. Для удобства детей на колясках площадку необходимо оборудовать скатами для инвалидных кресел, которые без проблем позволят как подняться на площадку, так и спуститься с нее.

Покрытие должно быть выполнено из специального нескользкого материала, должно присутствовать ударогающее резиновое покрытие. Возможность получения даже самой маленькой травмы должна быть исключена, в частности это касается детей, у которых плохое зрение и нарушена опорно-двигательная система.

Элементы на таких зонах игрового комплекса должны способствовать развитию моторики ребенка и образному мышлению ребенка.

Литература:

1. *АБС-Техно: официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abs-t.ru>. (26.02.2012)*
2. *Всё о новостройках. – Новосибирск: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.vseon.com/novosib/component/vseon/articles/62. (3.03.2012).*
3. *Лазурит: официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lazurit-sport.ru>. (26.02.2012).*
4. *Clemyjontri Park: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fairfaxcounty.gov/parks/clemyjontri/> (6.03.2012).*

УДК 72:69.057.16.

Руди Э.В., магистрант гр. МАрх-14-1 ФА

Кисамедин Г.М., научн. рук., к. арх., академ. проф. ФА КазГАСА, г. Алматы

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИТ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ АРХИТЕКТУРНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

На сегодняшний день архитектура – это некое информационное пространство, которое отражает картину мира, более того, оно постоянно

видоизменяется в зависимости от воздействующей окружающей среды. Конец XX – начало XXI века стали знаковым периодом в архитектуре, который превратился в основу производственно-интеллектуальной деятельности человека. Стоит отметить, что информационная эпоха не только кардинально преобразовывает совершенно иные методы в архитектуре, но полностью меняет подходы к проектированию в системах и принципах архитектурного формообразования.

Ключевые слова: *IT технологии, дигитальная архитектура, 3D принтер.*

Бүгінгі күні, сәулет, шын мәнінде, ол үнемі қоршаған ортаға байланысты өзгереді, әлемнің бейнесін көрсетеді ақпараттық кеңістігін бір түрі болып табылады. XXI ғасыр басындағы соңы адам зияткерлік қызметтің өндіру үшін негіз болды сәулет Жұрттың кезең айналды. Бұл ақпарат жасы гана емес, бар түбегейлі сәулет мүлдем әртүрлі әдістерін өзгертеді, бірақ толық сәулет қалыптастыру жүйелері мен принциптерін жобалауға көзқарас өзгереді атап өткен жөн.

Түйін сөздер: *IT технологиялар, цифрлық сәулет, 3D принтер.*

To date, the architecture is a kind of information space that reflects the image of the world, in fact it is constantly changing depending on the environment. The end of XX beginning of the XXI century has become an iconic period in architecture, which became the basis for production of human intellectual activity. It should be noted that the information age has not only radically transforms completely different methods in architecture, but completely changes the approach to the design of systems and principles of architectural formation.

Keywords: *IT technology, digital architecture, 3D printer.*

IT технологии внедрились в архитектурную систему проектирования и структуру формообразования, далеко не за один день. Согласно анализу активное внедрение компьютерных технологий в принцип проектирования происходит в 50-х годах 20 века. И, как ни странно, ближе к 2010 году IT технологии [1] стали одним из основных инструментов в архитектурном формообразовании. С повсеместным использованием IT технологий в архитектурном формообразовании любые проекты футуристических городов и зданий немислимых криволинейных форм имели реальную возможность прочитываться компьютером, анализироваться и возводиться. Помимо самого развития IT технологий вырабатывалось массовое переосмысление архитектурной действительности, а так же ранее существующих методов архитектурного проектирования.

Сегодня же можно заметить, насколько расширился список информационных технологий, это уже не просто компьютеры с автоматизированными программами, а целые научно-исследовательские институты, которые имеют

у себя в наличии системы цифрового звука и изображения, 3д печать и макетирование и т.д. Все вышеперечисленные технологии не только сократили временные затраты на анализ и поиск идеи, но и полностью изменили познавательно-творческий потенциал современных архитекторов. Более того, работа над поиском формы становится коллективной и контекстной. Человечество благодаря компьютерным технологиям обрело власть не только над временем, но и пространством. Однако главным остается то, что IT технологии освобождают архитектуру от привычных архитектурных закономерностей.

В качестве примера хотелось бы взять несколько зданий, участвующих на архитектурном бениале «Медиа Архитектура» 2014 года в городе Орхус (Дания) [2], которые не только разработаны с использованием IT технологий, но и сами являются городским IT объектом.

Павильон «Мега Фон» в Олимпийском парке Сочи – это интерактивный высокотехнологичный объект (рис. 1). На одной из стен павильона автор проекта Асиф Хан разместил конструкцию 3д принтера, который сканировал и проецировал гигантские объемные портреты посетителей павильона при помощи 11 000 телескопических поршней (рис. 2). Данный павильон был признан самым инновационным проектом в сфере дигитальной архитектуры.



Рис. 1. Фасад интерактивного павильона

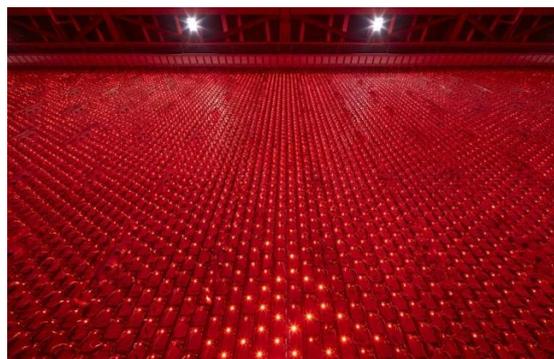


Рис. 2. Телескопические поршни

Следующий объект, на концепцию которого повлияли IT технологии, это офисное здание конфедерации датских промышленников в Копенгагене, разработанное компанией Мартин Профешенал (рис. 5). Данное здание имеет медиа фасад, площадь которого около 4 тысяч квадратных метров, на фасаде которого расположено более 80 тысяч LED систем, контролируемых компьютером из здания. Данный архитектурный объект является полностью интерактивным, так как он напрямую взаимодействует с прохожими. Системами LED можно управлять в реальном времени используя специальное приложение в их смартфонах (рис. 3, 4).



Рис. 3. Фасад здания в Копенгагене днем. Рис. 4. Фасад здания в Копенгагене ночью

Таким образом, на основании аналогового материала можно заметить, что сегодня ИТ технологии внедряются не только в информационную среду обитания человека, но и в сознание человека и его миропознания. Общество и среда насыщаются информационными и коммуникационными полями, что в свою очередь влечет необходимость переосмысления архитектурного формообразования. Речь идет о трансформации архитектуры в целом, и архитектурного образования в частности.

Большинство зарубежных вузов уже давно внедряют ИТ технологии в процесс обучения архитектурных и художественных дисциплин, объединяя в одной дисциплине несколько других. Разработка самых инновационных проектов с использованием ИТ технологий отмечается в следующих вузах мира:

- Школа Архитектуры Архитектурной Ассоциации, Англия;
- Школа Архитектуры Колумбийского университета, США;
- Архитектурный факультет Массачусетского технологического института, США;
- Датская королевская школа изящных искусств, Дания;
- Школа Архитектуры Итальянского университета Ла Сапиенца, Рим, Италия.

Для качественного сравнительно анализа ИТ обеспеченности вузов, сравним архитектурные школы США, Италии и Казахстана. Основными средствами ИТ среды любой системы образования на протяжении десятка лет выступает персональный компьютер, возможности которого определяются установленным на нем программным обеспечением. Однако сегодня информационная обеспеченность и уровень использования ИТ технологий зарубежных университетов значительно отличается от отечественной.

Рассмотрим в качестве первого примера Колумбийскую архитектурную школу. Данный университет известен как прославленная и оборудованная новейшими ИТ технологиями высшая архитектурная школа. Методика преподавания и содержание дисциплины «Архитектурное проектирование» в данном университете в корне отличаются от казахстанских архитектурных школ. Разработка курсового проекта ориентирована не на строительство, а на подачу концепта. Местами под воздействием научно-исследовательского характера работы носят очень узкий и специализированный характер. А оценки в

процессе обучения не ставят, только категории «зачет-незачет», дипломного проекта как такового не существует. На первых двух годах обучения идет работа над одной темой семестрового проекта в группах, но каждым студентом индивидуально, на 3 году обучения – работа над индивидуальным годичным многостадийным проектом [3]. Стоит отметить, что важным различием информатизации вузов является не только содержание и направленность проектов, но и материально-техническая база университета. В распоряжении студентов архитекторов мощнейшие компьютеры с более чем тридцатью лицензионными компьютерными программами. Так же студентам доступно исполнение сложнейших макетов по компьютерным программам на ЧПУ и лазерных станках в макетной мастерской, 3д принтеры и сканеры в научных лабораториях, обширная электронная библиотека.

Причем обеспеченность IT технологиями распространяется даже на холлы и коридоры, в которых есть возможность прослушивать и видеть трансляцию на больших экранах избранных лекций, которые проходят в других корпусах университета по темам архитектуры и градостроительства. Более того, направление в архитектурном проектировании под руководством Рейнхольда Мартина включает в себя современные принципы архитектурного формообразования с новыми архитектурно-конструктивными структурами цифровой архитектуры. Школа выпускает специалистов высокого класса, востребованных в мировой архитектурной практике: архитектор + IT специалист.

Структура образовательной программы итальянской системы практически идентична вышеописанной, однако эта школа оборудована компьютерными системами и технологиями несколько скромнее, чем Колумбийский университет, хотя и до этого уровня оснащенности нам пока очень далеко. Так, студенты университета Ла Сапиенца сразу обучаются в лабораториях, а архитектурные и художественные дисциплины смежные с другими [4]. При анализе данного университета стоит отметить, что обучение 3д и численному моделированию включено в общую программу обучения. Для реализации студенческих проектов в университете так же предусмотрены три лаборатории: компьютерного моделирования, лаборатория с лазерными и ЧПУ станками, 3Д принтерами, сканерами и т.д. Ознакомление с вышеперечисленными технологиями так же включено в общий курс архитектурных дисциплин. В институте предусмотрены доступ к учебно-методической и научной информации, удаленная оперативная консультационная помощь, моделирование научно-исследовательской деятельности, проведение виртуальных учебных занятий в режиме он-лайн.

В данном университете процентное соотношение компьютерной работы и ручной работы над проектом 50/50, в то время как в Колумбийской школе соотношение составляет 80/20.

В казахстанском архитектурном образовании подобное процентное соотношение составит 15/75. У данной проблемы есть два начала: очень низкая материально-техническая база университета, и, как следствие, неумение сту-

дентов пользоваться информационными технологиями. Так, например, студент использует компьютер только для итогового продукта дисциплины (визуализация, чертеж), но частично, а то и полностью игнорирует его при поиске идеи, подачи эскиза и составления графоаналитического анализа. Все это приводит к безнадежному отставанию уровня архитектуры в Казахстане в целом. Немаловажным остается и тот факт, что сегодня даже российское архитектурное образование выходит на качественно новый уровень, так как с 2002 года в МАРХИ имеется лаборатория компьютерных технологий. Лаборатория КТ производит мониторинг современных IT технологий, изучает тенденции их развития и степень внедрения в практику архитектурного проектирования.

Так подводя итог анализа, можно сделать следующие **выводы**:

- процесс обучения в передовых архитектурных школах полностью переведен на компьютерные технологии. Делается акцент на компьютерный морфозис архитектурно-конструктивных структур, даются навыки фотореалистического рендеринга и анимации;

- совместная работа над курсовым проектом для студентов различных смежных специальностей, то есть работа одной командой над поставленной комплексной задачей для достижения реальной конечной цели;

- система образования основывается на тесной связи с архитектурно-градостроительной практикой, с хорошим знанием правовых аспектов;

- предусматриваются музейно-выставочные и библиотечные комплексы, оборудованные мастерские, компьютерные лаборатории и т.д. [5].

Сегодня, когда разница в профессиональном отечественном и зарубежном образовании только возрастает, необходимо в срочном порядке пересмотреть образовательные программы архитектурных дисциплин и рассмотреть экспериментальные разработки в области теории и практики архитектуры, внедрять цифровое проектирование и постоянно анализировать опыт IT адаптации зарубежных архитектурных школ. Только такой подход позволит повысить качество архитектурного образования в Казахстане.

Литература:

1. *Терминологический словарь «Systems and software engineering»*. – Бруна-ния, 2011. – 45 с.
2. *Каталог Конференции «Digital Architecture London Conference»*. – Лондон, 2009.
3. *Каталог Колумбийского университета*. – Колумбия, 2006.
4. *Научная статья Л. Имбези «Design_Studies: Design in-between Theories and Project»*. – Рим, 2011.
5. *Ахмедова Е.А. Архитектурно-градостроительное образование в ведущих зарубежных школах: тенденции направления адаптации опыта в Российской высшей школе. Фундаментальные исследования*. – М., 2007. – 128с.

УДК 72.01 – 72.711

Туякаева А.К., к. арх., ассоц. проф. КазГАСА

Абдилдаев А.М., магистрант КазГАСА, г. Алматы, Казахстан

ПУТИ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ГОРОДСКИХ ПЛОЩАДЕЙ АЛМАТЫ

Мақалада заманауи және болашақ тенденциясын ескере отырып, Алматы қаласының қала алаңдарының кеңістігін сәулет-қалақұрылыс модернизациялауы қарастырылған.

Түйін сөздер: алаң, қайта өзгерту, модернизация, қалалық орта.

В статье рассматривается архитектурно-градостроительная модернизация пространств городских площадей г. Алматы с учетом современных и перспективных тенденций развития.

Ключевые слова: площадь, реорганизация, модернизация, городская среда.

In this article architecturally-town-planning modernization of city spaces squares of Almaty taking into account of current and perspective trends of development are considered.

Keywords: square, reorganization, modernization, urban environment.

Практика показывает, что требования современной жизни усложняют структуру города [1]. Одновременно и строительство площади сегодня диктуется не только соображениями социально-политического порядка, но и требованиями транспорта, эвакуации большого числа людей из крупных общественных зданий, требованиями эстетики, этики и т.д. [2]. То есть намного расширилась предназначенность городской площади. Отсутствие же четкой их функциональной градации, а, следовательно, и дифференциации предъявляемых к ним требований привело к тому, что в процессе разработки генеральных планов городов, ПДП планировочных и жилых районов не всегда обоснованно принимаются решения о размещении общественных площадей в структуре города, о взаимосвязи площади с транспортным перекрестком или развязкой, о функциональном содержании объектов формирующих площадь, о размещении монумента, составляющего большую часть её идейного содержания, о принципах и приемах благоустройства горизонтального планшета площади и т.д.

Процесс становления и функционирования общественных площадей г. Алматы переживает так же ряд проблем. Среди них: пересмотр архитектурно-художественного осмысления идейного центра площади; труднопреодолимость для пешехода транспортных магистралей, достигающих в ситуа-

ции транспортной развязки; загазованность и транспортный шум, противостоящие требованиям психологического комфорта на площади; утрата гуманного свойства человеческой масштабности, в результате расширения габаритов транспортных магистралей; потеря пространственной четкости и целостности площади, как элемента структуры города; частое отсутствие единого архитектурного замысла площади, вследствие «штучного» метода проектирования, строительства и реконструкции зданий; потеря микроклиматического комфорта площади, в результате стремления раскрыть крупные городские пространства в условиях города.

Перечисленные выше проблемы привели к тому, что рассматриваемая группа городских открытых пространств отличается низкими функциональными, архитектурно-пространственными и эстетическими качествами, обусловившими низкую социальную эффективность общественной площади. Территория, предназначенная для проведения массовых мероприятий, общения, массового отдыха, в большинстве своем неудобна в пользовании и редко посещается. Таким образом, можно предположить, что приемы формирования городских площадей не всегда отвечают современным требованиям, что приводит к их низкой социальной эффективности, требующей совершенствования архитектурно-пространственной среды.

Основными направлениями совершенствования системы главных градостроительных узлов – площадей г. Алматы можно считать три важных направления:

- совершенствование системы публичных пространств города за счет введения новых площадных пространств на узловых транспортно-пересадочных узлах города метро, BRT, LRT и др.;

- организации многофункциональных многоуровневых транспортно-пересадочных узлов на узловых транспортных площадях с вертикальным развитием существующих контактно-стыковочных зон, обеспечивающих комфорт для пешеходов и безопасное взаимодействие площадных пространств с транспортной системой города;

- совершенствование структуры существующих площадей с учетом новых преобразований транспортной системы за счет расширения подземного пространства и расширения спектра социальных функций.

Реорганизация градостроительного узла с объединением комплекса площадных пространств посредством организации линейной контактно-стыковочной зоны

Учитывая высокие объемы перераспределяющихся транспортных, пешеходных потоков, считаем целесообразным развивать сеть площадных пространств на активных пересечениях массовых потоков пассажиров (метро, LRT, BRT и др.). Исходя из потребности населения в рекреационных зонах в вечернее время и учитывая складывающуюся транспортную систему города [3], которая включает метро, трамвай, BRT, LRT, троллейбус, автомобиль. Можно рекомендовать организацию системы площадей и площадных про-

странств вдоль проспекта Абая. При этом учитывается активная роль метрополитена, как связующего звена между различными видами транспорта, соединяющие восточные потоки с западными, северные – с южными направлениями движения. С этой точки зрения, считается целесообразным, создание многофункциональных транспортных узлов на пересечениях проспекта Абая с улицами Байтурсынова, Байзакова, Жарокова, Алтынсарина, Саина и др.

Здесь предложен один из путей развития сети публичных пространств города за счет организации системы площадных пространств на месте активных пересадочных потоков метро, BRT, автобуса, троллейбуса и др. на остановке «Стадион». Существующую систему городских открытых пространств расположенных последовательно вдоль оси проспекта Абая: площадь перед зданием Цирка, сквер на углу набережной, ось поперечной связки от музея им. А. Кастеева до театра им. М. Ауэзова, бульвар площади Центрального Стадиона, площадки перед ТЦ «Променад» и СК им. Балуан Шолака, предлагается соединить широким пешеходным бульваром. Расширение красной линии дает возможность организации линейной контактно-стыковочной зоны, где будут находиться карманы для остановок общественного транспорта (в том числе для проектируемого BRT). В геометрическом центре этой оси предлагается организовать новый многофункциональный центр с площадью, полученный путем реконструкции Спорткомплекса (4) и переноса здания Центрального бассейна вглубь застройки. Здесь в подземном пространстве предложено организовать парковочную зону, имеющую цель – высвобождение придорожного пространства от парковочного транспорта. Новую площадь предлагается решить трехуровневой. На верхних уровнях предлагается расположить функции: развлечения, спорт, отдых, с возможностью организации культурных мероприятий – выставок, шоу уличных артистов и клоунов, торговля и питание и др. На всем протяжении бульвара предлагается раскопанный и свободный сценарий, учитывающий функции зданий из ближнего окружения (театр, музей искусств, бассейн, спорт и др.) Например, площадь перед Центральным Стадионом (в дни, свободные от спортивных мероприятий) может служить для временных функций – сцена для детских и спортивных игр и состязаний, не требующих спецоборудования; площадь перед цирком – для представлений уличных клоунов; площадь перед театром им. М. Ауэзова – для художников и т.п. Это будет, своего рода Арбат, для людей, живущих вдоль линии метро по пр. Абая, а так же транзитных потоков Север-Юг, Восток-Запад. Учитывая острую потребность в рекреационных зонах в вечернее время привлекательность данной системы организованных площадных территорий, будет только возрастать.

Модернизация транспортной площади в многофункциональный многоуровневый транспортно-пересадочный узел (на примере привокзальной площади Алматы-1)

В настоящий момент этот узел имеет все признаки складывающегося многофункционального транспортного узла: наличие разных видов транс-

порта; соединение городских и внешних транспортных потоков; наличие спектра различных функций; расположение в системе города и др.

Многофункциональные транспортные узлы, как правило, возникают в местах массовой пересадки с одних видов транспорта на другие, дополняются развитыми общественными формами обслуживания. На площадях должно предусматриваться разделение потоков по видам транспорта (общественного, личного; рельсового, безрельсового; наземного, водного, воздушного; скоростного, обычного и т.д.), с которых осуществляются пересадки. При этом должны соблюдаться требования к организации движения, обозначенные при проектировании транспортных вокзальных площадей [4]. Учитывая высокие объемы перераспределяющихся транспортных, пешеходных потоков, площади, переходы, подъезды, стоянки, культурно-бытовые объекты решаются с использованием нескольких уровней.

Предложенное архитектурно-пространственное решение по совершенствованию привокзальной площади в многоуровневый многофункциональный транспортный узел основано на разделении потоков пассажиров метро, общественного транспорта, автотранспорта, троллейбусов и др.

Реконструкция площади предполагает снос малоценной застройки по обеим сторонам площади и организацию по обе стороны от существующего здания вокзала двух корпусов многофункционального центра, имеющих в своей структуре вертикально развитые контактно-стыковочные зоны. Эти зоны включают холлы с лифтами, эскалаторами, переходы и ленточно-эскалаторные пешеходные пути и др. для безопасного и кратчайшего сообщения между различными уровнями всех сооружений, в том числе к железнодорожным платформам. Проектом предложено автомобильный транспорт заглубить под землю на уровень - 4,5 м, организовав удобную доставку (из города) и отправку (в город) пассажиров непосредственно из здания вокзала (подземный ярус). Предлагается соединение островного пространства существующей площади с памятником И. Жансугурова через наземный уровень с пространствами площадей новых корпусов МЦ, что обеспечит безопасность пешеходам. Подземный уровень площади предлагается использовать для рекреационно-культурных функций, например зимний сад или музей.

В связи с высоким стоянием грунтовых вод здесь предлагается наземная станция метро [3] и парковочные зоны на уровне + 8 м и выше. Для обеспечения связи к парковочным зонам, расположенным на верхнем ярусе, имеются ramпы. Маршрут общественного транспорта предложено оставить наземным.

Площади перед новыми зданиями в структуре многофункционального транспортного узла является дополнениями композиции центральной части, где возвышается монумент, перемещенный к самому центру, они связаны в единую систему, наземными пешеходными связями. Функциональный спектр комплекса широк. Комплекс зонирования по вертикали: торговля, кафе-бар, ресторан, обслуживание – внизу; гостиница, музей, офисы и террасы

– наверху. Предложенный многоуровневый многофункциональный градостроительный узел призван дать импульс развития всему окружающему району.

Модернизация структуры существующей площади с учетом новых преобразований транспортной системы за счет расширения подземного пространства и дальнейшего развития спектра социальных функций (на примере Площади Республики)

Респектабельность административно-управленческого аппарата, подчеркнутая средоточием исключительно административной функции, была значительно ослаблена при реконструкции площади строительством ТРК «Алмалы» (архитектор Балыкбаев О.Н.) [5, 6]. Предлагаемый в диссертации новый образ главной площади продолжает эту тенденцию, и обосновывают поиски многообразия жизненного процесса.

Спектр функционального обслуживания объектов Площади дополнен новыми функциями, которые рассчитаны на все слои населения и дадут возможность для общения, развития и совершенствования. Для этого проектом предлагается сделать более развитой подземную часть площади, которая будет соединена с существующим торгово-развлекательным центром «Алмалы» (отм. +0.00 и -.4500.).

Предлагается сделать более развитой торгово-развлекательную, культурно-просветительскую, общественно-деловую функции. Они организованы в дополнительные блоки многофункционального центра со следующими функциональными зонами: торгово-развлекательная (боулинг, детские интерактивные игры, клубные помещения,) на отметке+10.000; культурно-просветительскую (музей с использованием интерактивных технологий, зал торжеств, ресторан и др.) на отметке+5.000; общественно-деловую (конференц-зал, медиатека, интернет-кафе, коммерческие площади и др.) на отметке +5.000.

Введение новых функций делает еще более привлекательной эту площадь, которая станет не только ядром района, но и главным фокусом притяжения как гостей города, так и его жителей.

Предложено сделать реконструкцию (надстройка верхних этажей с усилением конструктивной схемы) ряду зданий (см. на схеме). Предусмотрен снос зданий, формирующих боковой фронт корпуса Аппарата студийного комплекса и понижение этажности фоновой застройки для увеличения акцента ансамбля Площади. Также предлагается введение ряда подземных парковок; сохранение существующих входов в Алмалы с северной стороны ул. Сатпаева и введение нового входа со стороны ул. К. Байсеитовой. Предполагается также развитие связей между существующим ТРЦ Алмалы и новыми зонами многофункционального комплекса; новая ландшафтная организация площади с активным включением водной поверхности и фонтанов, предусматривающая как пешеходные, так и велосипедные прогулки; перенос вертолетной площадки Резиденции Президента на крышу здания с усилением

конструктивной системы; использование освободившейся территории для пробивки бульвара, соединяющего Площадь с бизнес-центром Нурлы Тау и др. Существующую систему пешеходных связей площади с другими уникальными объектами предложено дополнить бульварами, площадками и скверами, которые композиционно завершают и приносят комфорт для перемещения и восприятия этого уникального места.

Таким образом, пути дальнейшего совершенствования существующих типов площадей и преобразования системы публичных площадных пространств г. Алматы видятся в следующем:

- преобразование вокзальных площадей в многофункциональный многоуровневый транспортный узел за счет совершенствования организации транспортного и пешеходного движения, системы автопаркования, функциональной насыщенности и др.;

- совершенствование системы площадных пространств города за счет создания ряда новых площадей с функционально насыщенной программой на пересечении активных пешеходно-транспортных потоков: метро, BRT, LRT, трамвай и др.;

- развитие системы площадных пространств города за счет активного использования подземного пространства и функциональной насыщенности;

- совершенствование улично-дорожной сети, связанное с увеличением транспортно-пешеходных потоков и введением новых видов транспорта – организация карманов;

- улучшение визуального комфорта, информативности пространства площадей за счет улучшения благоустройства: цветное, цифровое, рекламное, световое оборудование, совершенствование дизайна остановочных пунктов общественного транспорта и включения малых архитектурных форм;

- преобразование предзаводских площадей в другие типы в связи с изменением функций производственных объектов в гражданские и др.

Литература:

1. Меметова Т.Д. *Площадь как взаимосвязь материальной среды и социального содержания.*
2. Круглов Ю.В. *Городская площадь: Учеб. пособие/ Ю.В. Круглов, Е.Н. Глухова; Под общ. ред. проф. Ю.В. Круглова. – Пенза: ПГАСА, 2003. – 164с.*
3. ТОО «Центр градостроительного проекта» *Схема улично-дорожных сетей и транспортные сооружения г. Алматы. – Алматы, 2014.*
4. Қапанов А.К., Баймағамбетов С.К. *Алматы. Архитектурасы мен қала құрылысы. – Алматы: DIDAR Publishing Co., 1998. – 352 б. (на каз., рус., англ. яз.)*
5. Бекмағамбетов М. *Интеллектуальные транспортные системы в Республике Казахстан. – Алматы, 2013. – 408 с.*

6. ТОО «Базис проект LTD», ТОО «АБ Атриум» Проект «Подземный многофункциональный центр в г. Алматы»/ ГАП Балыкбаев О.Н. Альбом чертежей и ПЗ, 2007.

УДК 712.4:625.77(574)

Федянин А.В., ст. гр. МАрх-13 КазГАСА

Кисамедин Г.М., науч. рук., к. арх., акад. проф. КазГАСА

ПРОЕКТ АВТОБУСНОЙ ОСТАНОВКИ ЭКСПО-2017 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Статья представляет собой предложение создания «Зеленой» остановки, посвященной ЭКСПО-2017, с использованием вертикального озеленения и альтернативных источников энергии.

Ключевые слова: вертикальное озеленение в Казахстане, ЭКСПО-2017, альтернативные источники энергии.

Мақала тік көгалдандыру мен балама энергия көздерін пайдалана отырып, ЭКСПО-2017 көрмесіне арналған «жасыл» аялдама жасауды ұсынады.

Түйін сөздер: Қазақстанда тік көгалдандыру, EXPO-2017, балама энергия көздері.

The article presents a proposal to create "green" stop devoted EXPO-2017 using vertical gardening and alternative energy sources.

Keywords: Vertical gardening in Kazakhstan, EXPO-2017, Alternative energy sources.

Прогрессивный рост городов в XXI веке, месторасположение и стремление населения жить и работать в ограниченных территориях, где бурно развиваются промышленные предприятия, транспортные связи, селитебными территориями, жилыми домами, поставили целый ряд проблем перед человеком и самой актуальной на данный момент является выживания человечества в условиях современного урбанистического города XXI века.

Ключевым фактором зеленой архитектуры является то, что начиная с прорастания идеи, планирования, исполнения, последующего технического обслуживания и ремонта, до точки разрушения, осуществляется с помощью экологически чистых технологий и ресурсов [1].

Факторы в зеленой архитектуре строительства сосредоточены таким образом, что природные ресурсы могут быть эффективно использованы, чтобы защитить здоровье владельца дома, снизить воздействие отходов, деградации

и загрязнения окружающей среды и обеспечить все необходимые вещи, которые нужны в строительстве, не влияя на растительный мир.

Рассматривая потенциал альтернативных источников, которые возможно применить в городах Казахстана, не слишком высоки, но если грамотно использовать их все вместе, но если определить правильное соотношение их, то можно получить довольно высокие показатели энергоэффективности [2].

Проект автобусной остановки представляет собой информационный и экологически важный элемент в городах РК, проект призван донести до каждого гражданина нашей страны, идею и цель проведения ЭКСПО-2017. Остановка будет элементом «Зеленой архитектуры». Граждане нашей страны должны понимать альтернативные источники энергии и использовать их в быту. Задачи проекта: Включить в повседневный быт городов Казахстана альтернативные источники энергии и системы вертикального озеленения, которые помогут сократить расходы и помогут в продвижении курса на «Зеленую экономику».



Рис. 1. Схема основных пунктов проекта «Остановки ЭКСПО-2017».

Обстановка современного города – однообразные высотные дома, улицы, заполненные движущимися машинами и спешащими людьми, – не способствует душевному комфорту его обитателей. Крупные города превратились к середине XX века в «каменные джунгли», агрессивные и враждебные по отношению к человеку. Во всём мире уже давно пришли к выводу о необходимости гармонизации городского пространства. Цветы на улицах европейских мегаполисов стали повсеместным и обыденным явлением, но от этого они ничуть не меньше поднимают настроение [3].

Значение проекта в сфере охраны окружающей среды, его новизна, экономическая и экологическая эффективность проекта соответствуют критериям перехода к «зеленой экономике».

Данный проект очень важен для государства и для жителей нашей страны. Граждане должны четко понимать, что такое «Зеленая экономика», «альтернативные источники энергии», «вертикальное озеленение» и т.д. [4].

Именно с автобусной остановки каждый день тысячи людей отправляются на работу и домой. Проект необходим для Республики Казахстан.

Рассматривая объект месторасположения остановки в РК, определено множество факторов, и ключевыми из них являются:

- Использование солнечной, ветровой и энергии земли;
- Большое количество туристов;
- Густонаселенный район;
- Возможность использовать вертикальное озеленение и озеленение кровель;
- Расположение в парковой зоне и мн. др. факторы [5].



Рис. 2. Общий вид проекта «Остановки ЭКСПО-2017».

Рассматривая энергоэффективное здание, несомненно, первым вопросом встает «Выбор формы». Мною была выбрана прямоугольная форма герметичного стеклянного модуля, который можно будет утеплить легче, минуя мостики холода.

Обязательно будут утеплены не только стены, но и фундаменты и кровли, тем самым мы в первую очередь создаем уже на этапе проектирования, минуя большие теплопотери, создавая «оболочку-термос». Остекление двухкамерное, стеклопакеты энергосберегающие.

Что имеется в остановке ЭКСПО-2017?

1) Остекленный павильон, выполненный по всем стандартам энергоэффективного здания. Внутри будет располагаться интерактивный экран, информационная панель, одна из стен будет использовано вертикальное озеленение, чтобы растения находились зимой в тепле. В качестве демонстрации

возможностей использования альтернативных источников энергии будет располагаться кран с холодной и горячей водой.



Рис. 3. Экспозиция проекта на планшетах.

Вода будет собираться в резервуары под землей, проходить очистку (серые стоки) и подаваться в павильон, а горячая вода будет нагреваться на крыше остановке в солнечных водонагревателях и сверху вниз подаваться в павильон.

Произведя предварительные подсчеты, выясняется, что вложения не окупятся, и потребуются следить за всей системой, но остановка даст намного больше, она покажет уровень возможности государства.

2) Кровля, на кровле будет располагаться зеленая кровля, с автоматическим поливом и качественной гидроизоляцией. Так же здесь будут расположены солнечные, солнечные батареи. В конструкции предусмотрено радиальное кольцо для роста дерева, которое будет расти внутри остановке.

3) Экран интерактивный, позволит дополнительно притянуть внимание гостей и жителей городов РК. Так же на мониторе возможна реклама, партнеров и участников, которая может приносить небольшую прибыль.

4) Сбор ТБО, на остановке расположены мусорные урны для приема ТБО (пластик, стекло и бумага).

Данные факторы возможно удовлетворить на первом этапе установив такие остановки первоначально в городе Алматы (1-2 остановки, как пилотный проект), затем в Астане уже для самой выставке. А так же для поддержания стилистики использовать в каждом городе по 1 остановке.



Рис. 4. Защита проекта перед комиссией на выставке Мини-ЭКСПО 2017

Вывод

Целью работы является оценка поиска современных решений по озеленению и благоустройству города, путем внедрения современными методами «зеленой архитектуры». Включая как уже хорошо зарекомендовавших себя: вертикальное озеленение фасадов, озеленение кровли и новейшими методами, путем внедрения специальных модулей и экологических построек.

Литература:

1. *«The Vertical Garden: From Nature to the City» Патрик Бланк. Год издания: 2012 .Издательство: W. W. Norton & Company*
2. *Луңц Л. Б. Городское зелёное строительство. – М.: Стройиздат, 2009.*
3. *Булдакова Е.А. Современные приемы организации зеленых зон в уплотненной застройке города. – М., 2010.*
4. *Брагина В. И., Белова З. Л., Сидоренко В. М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений – М., 1980.*
5. *Карл Г. Людвиг К. Людвиг «Вьющиеся растения». Год: 2002 Издание: БММ.*

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

УДК 621.81:539.4

Айнабеков А.И., д.т.н., профессор, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент
Сулейменов У.С., д.т.н., профессор, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент
Камбаров М.А., к.т.н., доцент, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент
Серікбаев Т.Т., к.т.н., доцент, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент
Молдагалиев А.Б., к.т.н., ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент
Абшенов Х.А., к.т.н., ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент

МЕТОД ОЦЕНКИ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ В КОНСТРУКЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В данной статье рассмотрены методики оценки накопления повреждений в конструкционном материале в процессе эксплуатации основанного на характеристиках трещиностойкости материала, получаемых в условиях стандартного лабораторного эксперимента. В качестве информационных признаков поврежденности материала получены коэффициенты гомогенности и вариации.

Предлагаемый метод оценки изменения трещиностойкости материала с течением времени прост, не требует значительных затрат и специальной подготовки инженера.

Ключевые слова: *газопроводы, трещиностойкость, коэффициент гомогенности и вариации, поврежденность материалов.*

Мақалада стандартты лабораториялық сынаудан анықталған материалдың жарықшаға төзімділік сипаттамасы мен ақаулану арасындағы корреляциялық байланысқа негізделген эксплуатациялау мерзімінде магистралды газ құбыры металының ақаулану дәрежесін бағалау тәсілі ұсынылған. Ақауланудың ақпараттық параметрі ретінде металдың жарықшаға төзімділігі көрсеткішінің ауытқуы (гомогенді және вариация коэффициенттері) алынған.

Ұсынылған газ құбыры металының пайдалану мерзімінде ақаулануын бағалау тәсілі үлкен шығындарды және инженердің арнайы мамандандырылуын талап етпейді. Ақаулану параметрінің ықтимал бағалануы кернеу қарқындылығы коэффициентінің нақты мәнін тұрақтандыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *газ құбырлары, сызаттөзімділік, гомогенді және вариация коэффициенттері, материалдардың ақаулануы.*

The method of assessment of accumulation of the damage in metal pipes of gas-main pipeline in the process of exploitation has been proposed. The method is based on correlated connection between of the damage and fracture strength of metal, received in conditions of standard experiment. As information characters of the damage S-parameters of fracture strength indicator: coefficient of homogeneity and variation are selected.

The proposed method of assessment of damage accumulation in metal pipeline over time does not require expensive and special training for engineers. Probabilistic estimation of the parameters of damage allows us to establish more accurate values of stress intensity factor.

Keywords: *gas pipelines, damage accumulation, coefficient of homogeneity and variation, damaged of materials.*

Контроль кинетики накопления повреждений в конструкционном металле в процессе наработки, характеризующих деградацию металла и их разрушение, а также разработка метода оценки накопления повреждений имеет огромное практическое значение. Приходится, однако, констатировать, что до настоящего времени еще не построены универсальные модели, адекватно описывающие процесс накопления повреждений в конструкционном материале.

Факторов, влияющих на кинетику накопления повреждений в процессе эксплуатации машин и механизмов, очень много. Однако следует отметить, что накопление повреждений всегда приводит к локализации разрушения, когда микротрещины и поры сливаются в макротрещину.

Ввиду того, что практический анализ роли деградации конструкционного материала и изменение ее физико-механических свойств вследствие влияния факторов различного типа невозможен, следует прибегнуть к выбору различных параметров, которые коррелируют с поврежденностью. К таким параметрам относят плотность объемных или поверхностных дефектов, дефект модуля упругости или разность между модулями при растяжении и сжатии, степень разрыхления материала, сравнение показателей твердости и их рассеяния и т.д.

Представляет определенную трудность также решение вопроса выбора механического параметра, надежно фиксируемого в процессе испытаний и коррелируемого со степенью поврежденности материала в процессе эксплуатации.

Существует большое количество литературных источников, где рассматриваются способы оценки влияния длительности эксплуатации на повреждаемость конструкционного материала машин, элементов конструкций и трубопроводов [1, 2]. Однако эти методы оценки влияния длительности эксплуатации, из числа тех которые основаны на реализации их без разрушения исследуемой конструкции, на исследовании характеристик, которые в основном не используются в расчетных методах, а если и применяются, то носят косвенный характер. Широко применяемые на практике различные варианты метода акустической эмиссии не могут дать сведений по механическим свойствам материала, требуют применения дорогостоящего оборудования, приборного обеспечения и сложной процедуры обработки результатов измерений. Метод твердости

характеризуется недостаточной информативностью и низкой точностью, поскольку корреляция между твердостью, механическими свойствами и накоплениями повреждений в большинстве случаев очень слабая и всегда однозначная.

В данной статье предпринята попытка разработки метода оценки накопления повреждений в конструкционном материале в процессе эксплуатации основанного на характеристиках трещиностойкости материала, получаемых в условиях стандартного лабораторного эксперимента.

Использование критериев механики разрушения требует кинетических диаграмм разрушения материала, определяемых на основе испытаний стандартных образцов с трещинами. Поскольку характеристики трещиностойкости материала имеют рассеивания, обусловленные структурной неоднородностью свойств металла, погрешностями методики эксперимента и обработки результатов испытаний, прогнозируемая степень поврежденности по трещиностойкости материала носит стохастический характер. Следовательно, в практике инженерных расчетов оценка поврежденности материала в процессе эксплуатации должна рассматриваться в вероятностной постановке с привлечением методов математической статистики.

Для оценки степени поврежденности конструкционного материала в процессе эксплуатации предлагается метод, согласно которому в качестве информационных признаков поврежденности материала выбираются характеристики рассеяния показателей трещиностойкости, т.е. на степень повреждаемости металла ставится в соответствие не абсолютная величина свойств, а параметры рассеяния результатов их массовых измерений, как более показательные характеристики, чем ее абсолютные значения.

Физическое обоснование перспективности предложенной идеи состоит в том, что рассеяние характеристик трещиностойкости, присуще всем материалам, а степень рассеяния сильно зависит от их структурного состояния. Следовательно, об изменении структурного состояния, в частности, вследствие влияния длительности эксплуатации и старения под нагрузкой, можно судить по рассеянию характеристик его трещиностойкости.

Механический аспект практического использования этой идеи заключается в выборе параметра, интегрально характеризующего структурное состояние материала в отношении его гомогенности, и в обоснование рационального метода обработки результатов массовых испытаний с целью определения исследуемых величин.

Оценку степени поврежденности конструкционной стали при наличии достаточно большой совокупности данных о его свойствах, которая отражает их рассеяние, можно провести только с привлечением методов математической статистики на основе физически обоснованных законов распределения. Очевидно, что нормальный закон распределения в данном случае неприемлем, так как он не исключает наличия образцов с отрицательной трещиностойкостью, что физически невозможно.

В связи с этим рассмотрим использование методов математической статистики в оценке степени повреждаемости материала, в частности двухпараметрического распределения Вейбулла.

В качестве критерия трещиностойкости материала примем силовой критерий механики разрушения K_1 - коэффициент интенсивности напряжений, который является на сегодня наиболее полно разработанным и широко применяемым критерием разрушения конструкций.

Для чего основное выражение распределения запишем в следующем виде:

$$P(K_1) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{K_1}{K_{10}}\right)^c\right), \quad (1)$$

где $P(K_1)$ - критерий трещиностойкости металла, K_{10} - параметр масштаба, c - коэффициент гомогенности, отражающий степень рассеяния характеристик трещиностойкости.

Коэффициент гомогенности c можно определить по формуле Гумбеля [3], которая применительно к вязкости материала может быть записана в виде:

$$c = \frac{d(n)}{2,30259 S(K_1)}, \quad (2)$$

В формуле (2) величину $d(n)$ определяют в зависимости от числа n испытаний в соответствии с рисунком 1, при этом n должно быть не менее 15.

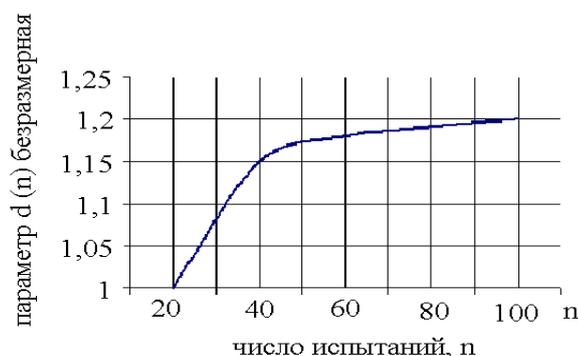


Рис. 1. Зависимость параметра $d(n)$ от числа испытаний n

Величина $S(K_1)$ определяется по результатам n - испытаний в соответствии с нижеследующей формулой:

$$S(K_1) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n (K_1)_i - \bar{K}_1 \right)^2}, \quad (3)$$

где $S(K_1)$ -, $\overline{K_1} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_1$ - среднее значение логарифмов коэффициент интенсивности напряжений.

Большим значениям коэффициента гомогенности C соответствует низкий уровень рассеяния характеристик трещиностойкости $\langle K_1 \rangle$, следовательно, низкий уровень изменения трещиностойкости по отношению к исходному состоянию металла. Меньшим значениям коэффициента гомогенности C , наоборот, соответствует более высокий уровень изменения трещиностойкости.

При большом разбросе значений твердости и коэффициента гомогенности, определенного по формуле (2), в качестве параметра, характеризующего повреждаемость металла, принимается относительная величина коэффициента гомогенности $C_{отн}$, которая определяется из выражения:

$$C_{отн} = \frac{C_i}{C_{исх}}, \quad (4)$$

где C_i – значение коэффициента гомогенности, определенное по испытаниям на твердость эксплуатируемого конструкционного материала детали, $C_{исх}$ – значение коэффициента гомогенности, определенное по испытаниям на твердость конструкционного материала в исходном состоянии.

Отметим, что уровню рассеяния трещиностойкости, можно ставить в соответствие также такую статистическую характеристику как коэффициент вариации, показывающий, насколько велико рассеяние величин, составляющих рассматриваемый объем данных, по сравнению со средним значением ударной вязкости.

Расчетная формула при этом будет выглядеть следующим образом:

$$\nu = \frac{1}{K_1} \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \langle K_1 \rangle - \langle K_1 \rangle \right]^{-\frac{1}{2}}, \quad (5)$$

где ν – коэффициент вариации, K_1 – среднее значение вязкости, $(K_1)_i$ – значение по i -му испытанию.

Таким образом, более информативными параметрами в оценке длительности эксплуатации на степень повреждаемости конструкционной стали, а также достоверными можно считать характеристики рассеяния абсолютных значений выбранного критерия трещиностойкости, массив сведений которых получен в одинаковых условиях испытаний. Из полученных данных следует, что такой характеристикой может служить коэффициент гомогенности Вейбулла C или коэффициент вариаций ν . Предлагаемый метод оценки изменения трещиностойкости материала с течением времени прост, не требует значительных затрат и специальной подготовки инженера.

Литература:

1. Мэнсон Энсайн. Успехи за последнюю четверть века в развитии методов корреляции и экстраполяции результатов испытаний на длительную прочность // Теорет. основы инж. расчетов. Сер. Д. – 1979. – № 4. – С. 9-18.
2. Махутов Н.А., Зацаринный В.В., Базарас Ж.Л. и др. Статистические закономерности малоциклового разрушения. – М.: Наука, 1989. – 253 с.
3. Gumbel E.J. *Statistical Theory of Extreme Values and some Practical Applications*. – Washington: National Bureau of Standarts, 1954. – 472 p.

ӘОК 539.4:624.014.2

Айнабеков А.И., т.ғ.д., профессор

Сулейменов С.У., т.ғ.д., профессор

Камбаров М.А., т.ғ.к., доцент

Абшенов Х.А., т.ғ.к., аға оқытушы

Спатаев К.И., ИП 13-5р тобы студенті, М. Әуезов атындағы ОҚМУ,

Шымкент қ.

РЕЗЕРВУАР ҚАБЫРҒАСЫНДАҒЫ ОЙЫҚТЫ АҚАУЛАР АЙМАҒЫНЫҢ КЕРНЕУЛЕНУ КҮЙІН БАҒАЛАУ

В статье рассмотрено напряженное состояние зоны стенки вертикального цилиндрического резервуара с дефектами в виде вмятин. На основе данных натурных и модельных испытаний по концентрации напряжений в зоне дефекта получена эмпирическая формула для определения коэффициента концентрации напряжений, которая рассмотрена в зависимости от глубины и радиуса вмятины, а также от толщины стенки. Рассмотрена практическая задача о возможности безопасной эксплуатации резервуаров с дефектами стенки в виде вмятин при ограниченной высоте налива продукта.

Ключевые слова: коэффициент концентрации напряжений, глубина вмятины, радиус вмятины, дефекты стенки резервуара, высота налива продукта.

Мақалада тік цилиндрлі резервуарлар қабырғасындағы ойық тектес ақаулы аймақтың күйі қарастырылған. Үлгі мен натуралық сынаулар мәліметтері негізінде ақау аймағындағы кернеулердің шоғырлануы бойынша кернеулердің шоғырлану коэффициентін анықтау үшін эмпирикалық формула алынды. Формулада ойықтың тереңдігі мен радиусы арасындағы тәуелділік, сонымен қатар, қабырға қалыңдығы қарастырылды. Қабырғасы ойық тектес ақаулы резервуарларды өнім толтырудың шектеулі биіктігі кезінде қауіпсіз пайдалану мүмкіндігінің практикалық есептеулері қарастырылды.

Түйін сөздер: кернеулердің шоғырлану коэффициенті, ойық тереңдігі, ойық радиусы, резервуар қабырғасының ақауы, өнімді құю биіктігі.

The article deals with the stress state of the zone wall vertical cylindrical tank with defects in the form of dents. Based on field data and model tests on the stress concentration in the zone of the defect obtained an empirical formula to determine the stress concentration factor which is considered depending on the depth and radius of the dent, as well as the thickness of the wall. We consider the practical problem of the possibility of safe operation of vessels with defects in the wall in the form of dents with limited height of filling product.

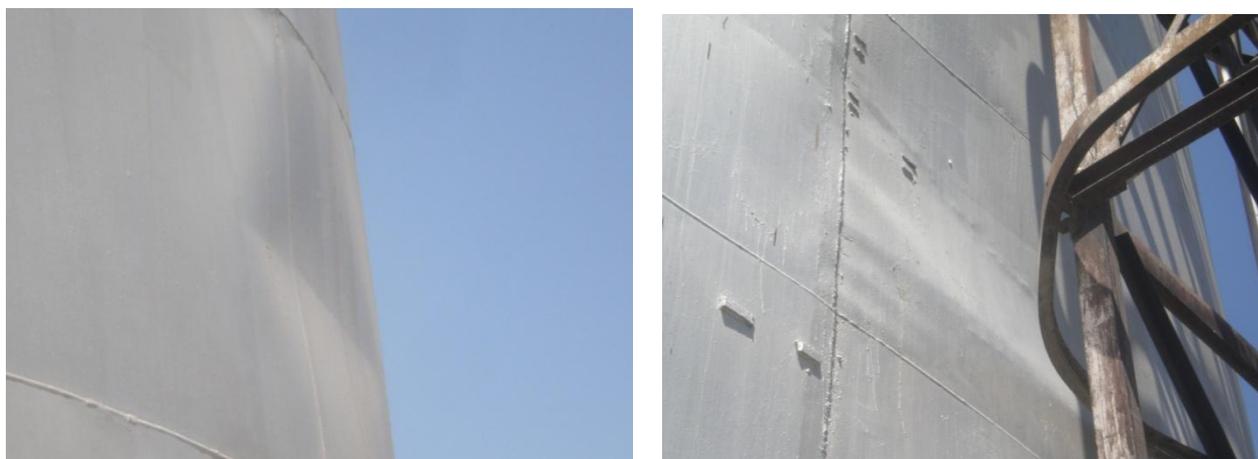
Keywords: coefficient of concentration of tensions, depth of dent, radius of dent, defects of wall of reservoir, height of pouring of product.

Тік цилиндрлі резервуар қабырғасында монтаждау мен пайдалану процесінде пішіні бойынша ойықты тұрақсыз ақаулар пайда болады. Олардың ерекшелігі резервуарды толтыру кезінде пішінінің тез өзгеруі.

Резервуар қабырғасында ойықты ақаулардың пайда болуының негізгі себептері ол табан негізінің бір қалыпты шөкпеуі мен дәнекерлеуден пайда болатын қалдық кернеулер болып табылады.

Техникалық есептердегі материалдарды талдау тік цилиндрлі резервуарлар қабырғасындағы ойықты ақаудың әртүрлі геометриялы болатындығы, ал ойықтың пішінінің түрі оның пайда болу жағдайына байланыстылығы анықталды.

«RTS Oil» ЖШС-нің мұнай базасында жүргізілген тік цилиндрлі резервуарларды зерттеуде (1-суретке сәйкес) резервуарлар үшін ойықтар цилиндр түзушіге перпендикуляр бойынша созылған ромб пішінді және иілу сызығында үлкен радиусты қисықты, сонымен қатар, толқынды, тегіс емес жазықтықты болады. [1] жұмыста жүргізілген зерттеулер, мұндай ақаулардың пайда болу себебі резервуар қабырғасы орнықтылығының жоғалуымен байланыстырылады.



1-сурет. Оңтүстік Қазақстан облысы, Ақсу аулындағы «RTS Oil» ЖШС мұнай базасындағы көлемі 3000м³ ТЦР қабырғасындағы ақаулардың геометриялық пішіндері.

Қазіргі нормаға сәйкес тік цилиндрлі резервуарларға техникалық диагностика жүргізуде жеке ақаулар пішінінің нақты геометриялық өлшемдерін анықтауға талап қойылмайды [2]. Сондықтан техникалық есептеулерде ойықтар параметрі туралы минималды ақпарат келтіріледі (биіктігі, тереңдігі және орналасқан орны).

Бұл жағдайлар кернеуленген күйді сипаттау үшін қарапайым эмпирикалық формулалар алу қажеттілігімен бірге ойық пішінін идеализациялауды, бірнеше шектеулі негізгі параметрлер бойынша үлгі тұрғызуды, ақау аймағында кернеулену-деформациялану күйін біржақты анықтауды талап етеді.

Осыған байланысты резервуар қабырғасындағы ойық аймағының кернеулену-деформациялану күйін қарастырамыз және ойықтың геометриялық өлшемдері мен оның резервуар қабырғасында орналасқан орнына байланысты кернеулердің шоғырлану коэффициентіне тәуелділігін белгілейміз.

Қысымның бірқалыпты тұрақты таралуы әсерінен резервуар қабырғасындағы ойық аймағының кернеулену-деформациялану күйі ойықтың тереңдігін f , ойық радиусы r_e , резервуар радиусы R және оның t қабырға қалыңдығымен сипатталады.

[1, 2] зерттеулердегі ұсынылған гипотезаларды қолдана отырып ыдыс пішінді немесе резервуар ақауы аймағындағы кернеулердің шоғырлану коэффициентін екі параметрлермен (f/t және r_e/\sqrt{Rt}) анықтауға болады. Демек,

$$K_\sigma = \Phi\left(f/t; r_e/\sqrt{Rt}\right), \quad (1)$$

теңдеуін қабырғасында әртүрлі өлшемді ойықты ақауы бар тік цилиндрлі резервуарлар үшін пайдалануға болатындығын тексереміз.

Кернеулердің шоғырлану коэффициентін анықтауға арналған негізгі эмпирикалық формуланы резервуар конструкциясын натуралық және тәжірибелік сынаулардан алынған [3, 4] жеке мәліметтерді таңдалған жазықтық түрімен алмастыра отыра аламыз.

Ойықты ақауы бар үлгіде қабырға фрагментін және көлемдері 1000 м^3 , 2000 м^3 , 3000 м^3 резервуарлардың натуралық конструкцияларын сынаулармен анықталған r_e/\sqrt{Rt} параметрінің тұрақты мәні кезінде ойық тереңдігі f мен қабырға қалыңдығының t қатынасы бойынша ойық аймағындағы кернеулердің шоғырлану коэффициентіне тәуелділігін қолданамыз.

1-кесте. Резервуарлар конструкциясының натуралық және үлгіде жүргізілген тәжірибе нәтижелері бойынша анықталған кернеулердің шоғырлану коэффициенті

ойық радиусы r , м	ойық тереңдігі f , м	параметр f/t	параметр r/\sqrt{Rt}	кернеулердің шоғырлану ко- эффициенті K_σ
0,252	0,0368	3,68	0,2360	2,08
0,185	0,0271	2,71	0,1732	1,86
0,175	0,0373	3,73	0,1639	2,40
0,190	0,0184	1,84	0,1779	2,10
0,78	0,035	4,375	2,831	2,21
0,31	0,062	7,75	1,11	3,99
1,16	0,056	7	4,21	2,04
0,94	0,043	10,75	6,505	1,25
1,35	0,041	10,25	9,343	1,28
0,96	0,038	6,33	4,499	1,86
1,66	0,078	13	7,779	1,44
0,65	0,028	3,5	2,359	2,27
1,46	0,076	9,5	5,299	1,87
1,50	0,075	7,5	3,141	2,64
1,08	0,096	9,6	2,262	2,50

$f/t = 2...18$ және $r_e/\sqrt{Rt} = 1...10$ аралығында, кернеулердің шоғырлану коэффициенті айтарлықтай дәрежелік тәуелділікпен жақсы аппроксимацияланады:

$$K_\sigma = X \left(\frac{f}{t} \right)^Y, \quad (2)$$

мұндағы f – ойық тереңдігі, м; t – резервуар қабырғасының қалыңдығы, м; X және Y – ең кіші квадраттар әдісімен анықталатын коэффициенттер.

X және Y -ті анықтау үшін жалпы теңдеуді келесі түрде ұсынуға болады:

$$X = X_0 + X_1 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right) + X_2 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right)^2 + X_3 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right)^3 + X_4 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right)^4, \quad (3)$$

$$Y = Y_0 + Y_1 \ln \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right). \quad (4)$$

Дәрежелі (2) функцияны сызықтық түрге келтіру үшін оны логарифмдеп, келесі теңдеуді аламыз

$$\ln K_\sigma = \lg X + Y \lg \left(\frac{f}{t} \right). \quad (5)$$

Жоғарыдағы (4) және (5) теңдеулерге $\lg K_\sigma = y, \lg X = a_0, Y = a_1, \lg \left(\frac{f}{t} \right) = x$ белгілеулерін енгізіп мына түрде жазуға болады:

$$y = a_0 + a_1 x \quad (6)$$

Бұл бірінші дәрежелі көпмүшелі теңдеу, ал a_0 және a_1 коэффициенттері ең кіші квадраттар әдісімен жеңіл анықталады.

Салыстырмалы ауытқу модулінің қосындысын минимизациялап және төртінші дәрежелі көпмүшелермен шектеліп, $f/t = 1..20$; $r_e/\sqrt{Rt} = 10$ аралығында X және Y параметрінің келесі мәндері алынды

$$\begin{aligned} X_0 = 3,0825, X_1 = 0,4393, X_2 = -0,0960, X_3 = 0,0083, X_4 = -0,0002, \\ Y_0 = 0,3433, Y_1 = 0,0966. \end{aligned} \quad (7)$$

Осыны ескере (3) және (4) теңдеулер түпкілікті келесі түрде жазылады:

$$X = 3,0825 + 0,4393 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right) - 0,0960 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right)^2 + 0,0083 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right)^3 - 0,0002 \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right)^4 \quad (8)$$

$$Y = 0,3433 + 0,0966 \ln \left(\frac{r}{\sqrt{Rt}} \right), \quad (9)$$

мұндағы r – ойық радиусы, R – резервуар радиусы.

(2), (8) және (9) формулалар резервуар мен ойықтың геометриялық өлшеміне байланысты ойық аймағындағы кернеулердің шоғырлану коэффициентін есептеуге мүмкіндік береді.

f/t және r_e/\sqrt{Rt} параметрлерін есептік аралықтарға бөлу үлкен геометриялық өлшемді ойықтарда (2) формуланың орташа салыстырмалы қателігін төмендетуге, сонымен қатар, есептік формулаларды айтарлықтай қысқартуға және төртінші дәрежелі көпмүшелермен шектелуге мүмкіндік береді.

Практикалық қызығушылықты мұнай өнімдерін толтыруда шектеулі биіктік h кезінде ақаулы резервуарларды қауіпсіз пайдалану мүмкіндігі туралы сұрақ туындатады. Егер h биіктігі H - тан $(Hh_0 - L/2)$ -қа дейін төмендеген кезде максималды кернеу $\sigma_{max}(h)$ σ_{max} -дан 0-ге дейін сызықты азайса, онда $\sigma_{max}(h)$ үшін келесі формуланы жазуға болады:

$$\sigma_{max}(h) = K_\sigma \frac{\gamma D}{2t} (h - H \cdot h_0 + L/2), \quad (10)$$

мұндағы: K_σ - (2) теңдеуден анықталатын резервуарды максималды толтырған кездегі кернеулердің шоғырлану коэффициенті ($h = H\gamma$); $(H - H \cdot h_0 + L/2)$ - ойықтың төменгі нүктесінің сұйыққа шөгу тереңдігі.

Дегенмен, есептеулер, максималды кернеу мен биіктік арасындағы тәуелділік сызықтықты болғанымен, (10) формула үлкен ауытқуды беруі мүмкін. Әсіресе бұл ауытқу $\sigma_{max}(h)$ мәні үшін, болаттың есептік кедергісіне R_y жақын болуы кезінде байқалады.

Дәлдігі жоғары теңдеу алып кернеулену-деформациялану күйді сипаттау үшін қолданылатын сызықтық қойылымда есептелетін суперпозиция принципін қолданайық.

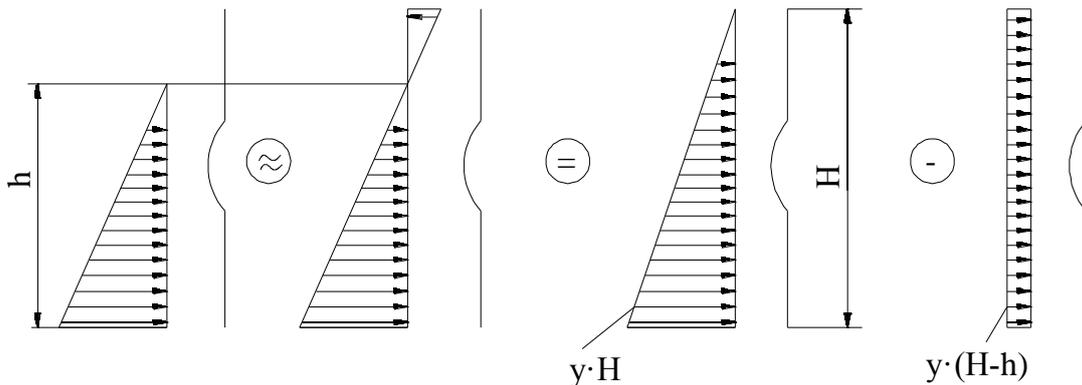
Бұл жағдайда σ_{\max} толтыру биіктігі $h = H$ болғандағы гидростатикалық $\gamma(H-h)$ шамасы жүктелуден пайда болатын кернеулер мен бірқалыпты тең таралған жазықты жүктемелер арасындағы айырма ретінде анықталады. 2-суретте көрсетілгендей бұл екі жүктелу айырмасы толтыру биіктігі $h < H$ кезіндегі гидростатикалық жүктемеге жақын болады.

Толтырудың шектеулі биіктігі кезіндегі максималды кернеу σ_{\max} үшін нақтыланған формула келесі түрде жазылады:

$$\sigma_{\max}(h) \approx \sigma_{\max} - \sigma \cdot \gamma(H-h) = K_{\sigma} \frac{\gamma D}{2t} (H - H \cdot h_0 + L/2) - \alpha_{\sigma} \frac{\gamma D}{2t} (H-h) \quad (11)$$

мұндағы: σ - ойық контурының төменгі нүктесіндегі тұрақты бірқалыпты таралған жүктемелерден пайда болатын кернеу; $\alpha_{\sigma} = 2t\sigma/D$ - осыған сәйкес келетін кернеулердің шоғырлану коэффициенті.

Толтыру биіктігін $h = h_R$ деңгейімен шектеу максимал кернеу мен болатын есептік кедергісі $\sigma_{\max}(h) = R_y$ теңестіру шартымен жүргізуге болады.



2-сурет. Максималды кернеуді $\sigma_{\max}(h)$ анықтауда суперпозиция принципін қолдану сұлбасы

Ол үшін (11) теңдеуден h_R үшін мынадай теңдеу аламыз:

$$h_R = H - \frac{\sigma_{\max} - R_y}{\sigma \cdot \gamma} < H \quad (12)$$

Есептеулер нәтижесі бойынша егер L ойық биіктігі үлкен болмаған жағдайда, ал сұйық деңгейі оның жоғарғы шекарасынан қашық болғанда, резервуарды есептеу тұрақты бірқалыпты таралған жүктемеге жүргізуге болатындығы көрсетілді. Бұл жүктеменің шамасын ақаудың төменгі деңгейіндегі гидростатикалық қысымға $p = \gamma \cdot (H - H \cdot h_0 + L/2)$ тең деп қабылдауға болады.

Резервуар қабырғасының ойықты ақаулар аймағындағы кернеулердің шоғырлануын анықтау үшін алынған теңдеулер әртүрлі ойық тектес ақау түріндегі дұрыс емес пішінді тік цилиндрлі резервуарлардың беріктігі мен ұзақмерзімділігін негіздеуге және нақты бағалауға мүмкіндік береді.

Әдебиет:

1. Алифанов Л.А., Лепихин А.М., Черняев А.П. Совершенствование методов оценки влияния локальных дефектов формы при диагностике резервуаров // Вестник Красноярского гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева. – 2012. – № 4 (22).
2. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 192 с.
3. Айнабеков А.А., Сулейменов У.С., Ешимбетов Ш.Т., Сералиев Г.Е., Камбаров М.А. Натурные исследования вертикального цилиндрического резервуара объемом 3000 м³ с локальным дефектом монтажного стыка стенки // Междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство Казахстана в новом тысячелетии». – Алматы, 7-8 ноября 2008 г. – С. 150-154.
4. Айнабеков А.И., Сулейменов У.С., Камбаров М.А. Экспериментальная оценка напряженного состояния зоны вмятины в стенке модели цилиндрического резервуара // Сб. ст. Междунар. научно-практ. конф. «Инновационные и наукоемкие технологии в строительной индустрии». – Алматы, 2010. – С. 86-92.

УДК 624.131

Баймахан А.Р., PhD докторант КазНУ им. аль-Фараби

Баймахан Р.Б., д.т.н., профессор ИММаш им. акад. У.А. Джолдасбекова

Калимолдаев М.Н., д.т.н., профессор КазНУ им. аль-Фараби

РАЗРАБОТКА УСЛОВИЙ ПЛАСТИЧНОСТИ ДЛЯ ПОДФУНДАМЕНТНОГО ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ АНИЗОТРОПНОГО СТРОЕНИЯ

Изложен алгоритм специально разработанных новых условий перехода к пластичности грунтового основания под фундаментом зданий, состоящих из наклонных слоев с особым способом укладки георешеток, заполняемых местными грунтами.

Ключевые слова: *грунты, анизотропия, сыпучесть, напряжение, пластичность.*

Ғимараттардың іргетасы астындағы георешеткалардың жергілікті топырақтармен толытырылған көлбеу қабаттарынан тұратын топырақтық негіздердің тегістікке өтуінің арнайы құрылған алгоритмі келтірілген.

Кілттік сөздер: топырақ, анизотропия, сырғыма, қысым, иілу.

The algorithm specially developed transition to the new condition of plasticity soil foundation building consisting of sloping layers with a special way pilings geogrids zapolnyaemye with local soils

Keywords: soils, anisotropy, flow, power, flexibility.

На различных уголках планеты каждый день разрушаются здания и сооружения. Причины их самые разнообразные. Например, разрушения при статическом состоянии связаны с плохими соединениями балок и других элементов конструкции, недоисследованностью грунтовых условий, их прочностных свойств, анизотропии строения, степени влагоемкости, консолидации, влажности, связанные с фильтрационными и инфильтрационными процессами и, наконец, степени неравномерности деформации грунта основания.

Если проанализировать ситуацию в Казахстане, то происходят невероятные парадоксальные случаи. В новом микрорайоне «Бесоба» города Караганды в 2012 г. люди еще не успели заселиться, среди бела дня рухнул только что построенный новый дом. Людям пришлось остаться под открытым небом. Через месяц накренился и упал еще один дом. Через два месяца разрушился и третий дом. Тогда уже стало понятно о необходимости сноса всех домов целого микрорайона «Бесоба». Во сколько это обошлось государству? Сколько бы ни стоило, все затраты ушли на ветер. Теперь чтобы построить на этом месте новые дома, потребуется еще 2 миллиарда тенге!

По заключению комиссии, кроме плохого качества работ, недостаточно изучены грунтовые условия, т.е. в проекте показано одно грунтовое условие, а в действительности на месте оказались другие условия. Сюда входит и гидрогеология.

В научном отношении вопрос закона деформации анизотропных грунтов для возведения чрезмерно тяжелых одиноких, парных и целой систем высотных зданий еще далеко не изучен. В Казахстане такие высотные здания интенсивно строятся в мегагородах Алматы, Шымкенте, Актобе и с особенно быстрыми темпами в местах с заметно засоленными грунтами в Астане. Предварительные экспериментальные изучения поверхностной местной литологии грунта не всегда достаточны для прогноза устойчивости возводимых зданий. Поэтому их надо изучить современными методами математического моделирования с применением фундаментальных законов механики деформируемого твердого тела, с разработками новых надежных критериев устойчивости и разрушений для анизотропии грунта и для предотвращения обрушения зданий и сооружений.

Широкий анализ всех имеющихся современных конструкций подфундаментных оснований показывает, что все они имеют горизонтально слоистую структуру и имеют ограниченные размеры по основанию. Поэтому предлагаем новую конструкцию подфундаментного грунтового основания с расширенными границами, которая состоит из грунтов и геосинтетиков слоисто анизотропного строения (рис. 1). Для проведения широкого исследования по нахождению оп-

тимально устойчивой конструкции разработано настоящее условие пластичности.

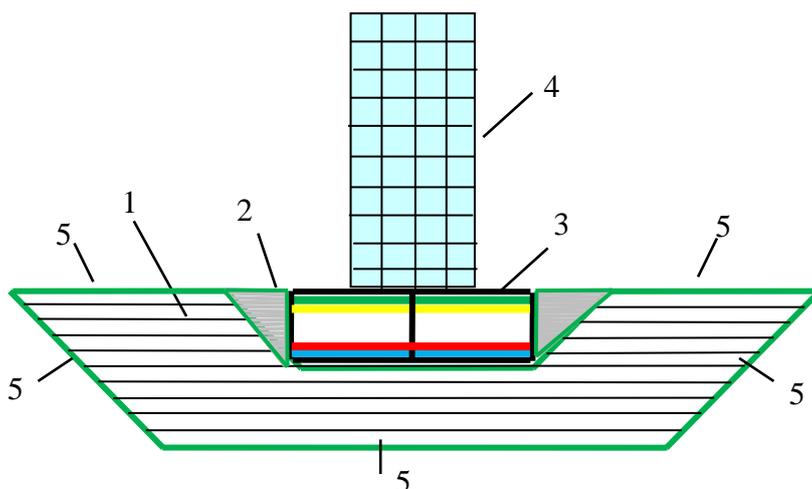


Рис. 1. Конструкция системы «Наклонно-слоистое основание – фундамент – здание»: 1 – подфундаментное горизонтально-слоистое основание; 2 – засыпки; 3 – фундамент; 4 – здание; 5 – водонепроницаемый геосинтетический защитный экран.

Новая конструкция подфундаментного грунтового основания состоит по всему периметру, включая свободную земную поверхность, из водонепроницаемых геосинтетических защитных экранов и гетекстилево-геосинтетических и грунтовых слоев.

Следует сказать, что в качестве строительных материалов можно применять любые имеющиеся в окрестности района строительства грунтовые материалы, типа камешков, гравия, песка, глины, камней, включая супеси и суглинки. Эти земляные материалы называются геоматериалами.

Классическое условие пластичности (прочности) Кулона – Мора для изотропных материалов имеет вид [1], [2].

$$\tau_c = C + \sigma_n \operatorname{tg} \varphi, \quad (1)$$

где τ_c – касательные напряжения на площадках скольжения; C – сцепление, МПа; σ_n – нормальные напряжения на площадках скольжения; φ – угол внутреннего трения.

Условие пластичности (прочности) в главных напряжениях (σ_3 – не оказывает влияние на прочности)

$$\sigma_{1c} = \sigma_{\max c} = \sigma_c + \beta \sigma_{2c}, \quad (2)$$

где β – параметр объемной прочности:

$$\beta = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}. \quad (3)$$

Условие предельного равновесия для несвязных сыпучих грунтов можно определить с помощью угла внутреннего трения [1]:

$$\frac{\sigma_{c1} - \sigma_{c2}}{\sigma_{c1} + \sigma_{c2}} = \sin\varphi, \quad (4)$$

где σ_{c1} и σ_{c2} – предельные главные напряжения.

Несложными тригонометрическими преобразованиями можно получить

$$\sigma_{2c} = \xi \sigma_{1c}, \quad (5)$$

где

$$\xi = \frac{1}{\beta} = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}. \quad (6)$$

Или из выражений (5) с помощью (3) можно получить

$$\sigma_{1c} = \beta \sigma_{2c} \quad (7)$$

Выражение (5) с учетом (6) можно представить в виде

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ \pm \frac{\varphi}{2}\right) \quad (8)$$

Это выражение широко используется в теории давления грунтов на ограждения. Знак минус в скобках соответствует активному давлению, а знак плюс – пассивному сопротивлению сыпучих грунтов.

Теперь запишем условие предельного равновесия для связных грунтов

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2 + c \cdot \operatorname{ctg}\varphi} = \sin\varphi \quad (9)$$

откуда

$$\sigma_1 - \sigma_2 = 2 \sin\varphi \left(\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + c \cdot \operatorname{ctg}\varphi \right) \quad (10)$$

или

$$\sigma_1 = \sigma_2 + 2 \sin\varphi \left(\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + c \cdot \operatorname{ctg}\varphi \right) \quad (11)$$

Перечисленные классические условия пластичности (критериев прочности) распространим теперь для грунтов анизотропного строения. В анизотропных грунтах пластичность может развиваться вдоль плоскости изотропии (||) или(и) в направлениях вкрест к ней (⊥). Так как упругие свойства (E_1 и E_2) анизотропных материалов относительно плоскости изотропии различные, компоненты напряжений тоже будут разными. Поэтому ниже запишем условие пластичности для этих двух направлений. Такая идея имеется в работе [3]

$$\tau_{\parallel c} = C_{\parallel} + \sigma_{\parallel n} \operatorname{tg} \varphi_{\parallel}, \quad (12)$$

$$\tau_{\perp c} = C_{\perp} + \sigma_{\perp n} \operatorname{tg} \varphi_{\perp}, \quad (13)$$

где $\tau_{\parallel c}, \tau_{\perp c}$ – касательные напряжения на площадках скольжения; C_{\parallel}, C_{\perp} – сцепления, МПа; $\sigma_{\parallel n}, \sigma_{\perp n}$ – нормальные напряжения на площадках скольжения в направлениях \parallel и \perp к плоскости изотропии определяются из эксперимента или снимается из кругов Мора; $\varphi_{\parallel}, \varphi_{\perp}$ – углы внутренних трений.

Известно, что эти выражения применяются в теории давления грунтов на ограждения. Если ограждением является грунтовое основание, то давления на грунт основание действует, либо перпендикулярно, либо под углом, в зависимости от наклонов слоев плоскостей изотропии грунтов наклонно слоистого анизотропного строения [3]- [6]. Поскольку давления действует вкрест слоям изотропии, то относительно стенки, они действуют параллельно к стенке в точках сцепления.

Теперь запишем условие предельных равновесий *для связных грунтов*

$$\frac{\sigma_{1c\parallel} - \sigma_{2c\parallel}}{\sigma_{1c\parallel} + \sigma_{2c\parallel} + C_{\parallel} \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{\parallel}} = \sin \varphi_{\parallel} \quad (14)$$

$$\frac{\sigma_{1c\perp} - \sigma_{2c\perp}}{\sigma_{1c\perp} + \sigma_{2c\perp} + C_{\perp} \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{\perp}} = \sin \varphi_{\perp} \quad (15)$$

Эти выражения преобразуем к виду

$$\sigma_{1\parallel} - \sigma_{2\parallel} = 2 \sin \varphi_{\parallel} \left(\frac{\sigma_{1\parallel} + \sigma_{2\parallel}}{2} + c_{\parallel} \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{\parallel} \right) \quad (16)$$

$$\sigma_{1\perp} - \sigma_{2\perp} = 2 \sin \varphi_{\perp} \left(\frac{\sigma_{1\perp} + \sigma_{2\perp}}{2} + c_{\perp} \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{\perp} \right) \quad (17)$$

или для вычисления наибольших главных напряжений их представим в виде

$$\sigma_{1\parallel} = \sigma_{2\parallel} + 2 \sin \varphi_{\parallel} \left(\frac{\sigma_{1\parallel} + \sigma_{2\parallel}}{2} + c_{\parallel} \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{\parallel} \right) \quad (18)$$

$$\sigma_{1\perp} = \sigma_{2\perp} + 2 \sin \varphi_{\perp} \left(\frac{\sigma_{1\perp} + \sigma_{2\perp}}{2} + c_{\perp} \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{\perp} \right) \quad (19)$$

Экспериментально найденные значения физико-механических и прочностных свойств грунтов анизотропного (транстропного) строения немногочисленные. Имеющиеся такие данные приведены в работе [4]. Собранные из разных разделов этой работы такие данные и дополненные нами теоретическими вычислениями по предложенным формулам (15) и (16) значения пределов прочно-

сти грунтов, а также значение $G_{\parallel\perp}$, вычисленной для скальной породы по Сен-Венану [4], приведены в таблице 1.

Таблица 1. Экспериментально установленные физико-механические, прочностные свойства и вычисленные теоретически пределы прочности на одноосное сжатие некоторых грунтов.

№	Грунты	Объемн. вес	Параметр проч.	Модуль упруг.	Модуль упруг.	Модуль сдвиг.	Коэф. Пуассона	Коэф. Пуассона	Сила сцепления	Сила сцепления	Угол внутрен.	Угол внутрен.	Предел прочности	Предел прочности
		$\gamma, \text{кН/м}^3$	ξ_0	$E_{\parallel}, \text{Мпа}$	$E_{\perp}, \text{Мпа}$	$G_{\parallel\perp}, \text{Мпа}$	ν_{\parallel}	ν_{\perp}	$c_{\parallel}, \text{Мпа}$	$c_{\perp}, \text{Мпа}$	φ_{\parallel}^0	φ_{\perp}^0	$\sigma_{c\parallel}$	$\sigma_{c\perp}$
1	Суглинок	17.0	0.60	13.4	26.4	7.6	0.16	0.24	0.025	0.050	26	26	0.080	0.160
2	Песок	17.0	0.43	23.0	16.0	7.0	0.30	0.30	0.005	0.005	27	33	0.016	0.180
3	Глина	19.0	1.00	10.0	20.0	7.4	0.30	0.40	0.080	0.120	20	24	0.230	0.370
4	Горная порода. Известняк	2.5	0.33	3200	1600	1185	0.38	0.32	47	0.25	31	29	116.1	0.849
5	Бетон ВГТ-РЕ (полиэстр) /4/	1.65		4941	4941	1930	0.28	0.28	-	-	-	-	201.4	0.849

Если для определенного типа грунта известно экспериментальное критическое значение сжимающих главных напряжений $\sigma_{1c\parallel}$ и $\sigma_{1c\perp}$, то и $\sigma_{2c\parallel}$ и $\sigma_{2c\perp}$, можно вычислить, преобразуя выражения (18), (19) к виду

$$\sigma_{2c\parallel} = \xi_{\parallel} \sigma_{1c\parallel} - 2c_{\parallel} \frac{\cos \varphi_{\parallel}}{1 + \sin \varphi_{\parallel}} \quad (20)$$

$$\sigma_{2c\perp} = \xi_{\perp} \sigma_{1c\perp} - 2c_{\perp} \frac{\cos \varphi_{\perp}}{1 + \sin \varphi_{\perp}} \quad (21)$$

Выводы. После нахождения главных напряжений $\sigma_{max} = \sigma_1$ и $\sigma_{min} = \sigma_2$, в грунтовом основании под фундаментом, например методом конечных элементов, далее с помощью выражений (15) и (16) или сравнивая их с критическими значениями по (20)-(21), нетрудно определить зоны исследуемой области, которые переходят в пластическое состояние и направление их развития.

Литература:

1. Цытович Н.А. *Механика грунтов*. – М.: Высшая школа, 1999. – С. 114-116.
2. Булычев Н.С. *Механика подземных сооружений в примерах и задачах*. – М.: Недра, 1999. – С. 59-61.
3. Витке В. *Механика скальных пород*. – М.: Недра, 2006. – 440 с.

4. Бугров А.К., Голубев А.И. *Анизотропные грунты и основания сооружений*. – СПб.: Недра, 2008. – 245 с.
5. Баймахан А.Р. *Разработка алгоритма разрушения анизотропного массива вдоль, вкrest слоев плоскости изотропии и в направлениях между ними // Мат. междунар. научно-практ. конф., посв. 60-летн. юбилею проф. Р.Б. Баймахана «Проблемы геомеханики и преподавания естественных дисциплин»*. – Алматы, 2012. – С. 129-132.
6. Yoshimura T., Fukuda N., M. Hyodo & Baimakhan A.R. *Importance to Evaluate of Fault Fracture Zones for Construction of Infrastructures in Mountain Area by γ -Ray Survey. International Joint Symposium on Problematic Soils and Geoenvironment in Asia. 22 – 23 November 2013, Okinawa, Japan.*

УДК 621.47

Байгурсунов Д.М., д.т.н., профессор КазГАСА
Уалиев Б.К., магистрант гр. МСтр-13 КазГАСА

СРАВНЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И МЕТАЛЛОКАРКАСА

В данной статье авторы сравнивают железобетон и металлокаркас в зданиях, дают краткую характеристику.

Ключевые слова: железобетон, металлокаркас, технологии, недостатки технологий.

Бұл мақалада авторлар ғимараттардың темірбетон және металлокаркастан құрастырылуын қарастырып, қысқаша сипаттама жасайды.

Түйін сөздер: темірбетон, металлокаркас, технологиялар, технологиялардың кемшіліктері.

In this article the author's comparison of reinforced concrete and metal frame buildings.

Keywords: reinforced concrete, metal frame, technology, technology deficiencies.

В этой статье мы сравним две технологии строительства промышленных зданий: металлокаркасного и железобетонного здания. Прежде всего, давайте определим, что такое металлокаркасное и железобетонное здание.

Металлокаркасное здание. В металлокаркасном здании несущие элементы (колонны, связи, балки перекрытия и фермы) выполнены из стали.

Колонны выполняют преимущественно из двутавра или составного сечения из уголков, швеллеров.

Перекрытия до 12 м выполняют из прокатных или сварных балок, более 12 м из ферм. Поверх балок и прогонов монтируют профлист или кровельную сэндвич-панель. В межэтажном перекрытии иногда используют профлист как несъёмную опалубку и делают монолитное перекрытие. Также можно поверх стальных балок монтировать ж.б. перекрытия для увеличения скорости монтажа.

Жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и/или применением связей и ригелей, либо жестким соединением колонны с фермой или балкой.

Ограждающие стены, как правило, выполняют из сэндвич-панелей.

Преимущества металлокаркасного здания — Высокая скорость монтажа, которая обеспечивается изготовлением элементов здания на заводе, а на строительной площадке элементы только соединяются при помощи болтового или сварного соединения.

— Отсутствие мокрых процессов, что позволяет вести строительство зимой без устройства тепляков.

— Меньшая нагрузка на фундамент: несмотря на то, что плотность стали выше чем у бетона, у нее и прочность гораздо выше чем у бетона и, при прочих равных условиях, здание из металлокаркаса будет легче чем из железобетона. Посоревноваться с металлом в этом показатели может только дерево.

— Нет необходимости иметь завод под рукой — элементы можно изготовить за тысячу километров от строительной площадки. При строительстве монолитного здания требуется наличие завода не далеко от строительной площадки или устройство мобильного бетонно-растворного узла, что ограничивает его применение в районах Крайнего Севера или Дальнего Востока.

— Металлокаркасное здание легко модернизировать под новые требования при модернизации производства. Элементы легко демонтируются, усиление несущих элементов производится просто приваркой к существующему усиливающего элемента (полосы стали или профиля). При этом усиление конструкции может производиться без демонтажа элементов. Иметь способ модернизировать промышленное здание без существенных вливаний финансовых средств очень важно для успешной деятельности предприятия. Установка нового оборудования может потребовать постройки нового здания, если старое не удовлетворяет условиям технологии. В этом случае рациональнее реконструировать здание, чем сносить здание и строить новое.

— При демонтаже здания металл можно переплавить, что позволяет повторно использовать данный материал. Это, на мой взгляд, одно из самых важных преимуществ металлокаркасного здания для промышленности. Жизненный цикл пром. здания может быть совсем малым, т.к. меняются технологии, из-за дорожания земли или по другим причинам рационально перенести производство в другое место, а старое здание не имеет смысла модернизировать. В этом случае использовать металл для переплавки гораздо эффективнее и экологичнее, чем выбрасывать железобетон на свалку.

— Возможность перенести здание в другое место. Здание можно не только демонтировать, но и смонтировать заново в другом месте. Выполнить это можно не во всех случаях, но иногда можно хотя бы частично. Например, очень часто можно встретить бывшие в употреблении кровельные фермы с демонтированного здания.

— Есть множество типовых проектов складов, пром. зданий, административных зданий, что позволяет уменьшить срок проектирования, изготовления и строительства.

— Простота контроля за расходом материала. Иногда это очень важно т.к. не заметно своровать колонну или балку не получится в отличие от бетона, цемента.

— Для монтажа требуется меньше строительной техники, и в большинстве случаев можно ограничиться краном.

— Возможность сделать большие пролеты здания. Хотя можно использовать стальные фермы и в железобетонном здании [1].

Недостатки металлокаркасного здания. Одним из самых больших недостатков металлокаркасного здания является низкая пожаростойкость конструкций. Несмотря на то, что металл не горит, он очень сильно теряет свои несущие способности при пожаре. Существуют способы для увеличения пожаростойкости, но они приводят к удорожанию и увеличению срока строительства здания. Существуют специальные окрасочные материалы, которые могут увеличить пожаростойкость стальных конструкций до 30 минут. Для большей защиты применяют конструктивную пожарозащиту (обшивка металлоконструкций минеральной ватой, гипсоволокнистыми листами или обетонирование конструкций).

— Низкая коррозионная стойкость, однако, при правильном проектировании и эксплуатации этой проблемы нет. Конструкции должны быть хорошо окрашены, регулярно осматриваться на предмет увлажнения, появления коррозии, герметичности конструкции. При правильной эксплуатации конструкции будут служить вечно.

— Более высокая стоимость по сравнению с железобетонными зданиями. Если по близости есть завод по производству бетона, то молонит будет дешевле (на Севере и Востоке нашей страны с этим можно поспорить т.к. там бетон раза в 3 дороже, чем в других регионах России). Хотя если мы будем сравнивать не только показатели по общей стоимости, но и разницу во времени на постройку и упущенной прибыли предприятия от работы в это время, то металлокаркас, возможно, выиграет и монолит. Кроме того, при строительстве зимой стоимость монтажа монолита возрастает, т.к. необходимо прогревать бетон. В каждом конкретном случае нужно сравнивать варианты, но обычно кто что умеет, тот то и строит.

Железобетонное здание. В железобетонном здании несущие конструкции (стены, перекрытия) выполнены из армированного бетона.

Здание может быть монолитным или из сборных железобетонных конструкций (часть элементов изготавливается на заводе, а затем соединяются на

площадке при помощи сварки выпущенной арматуры и замоноличивания участка).

(Жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент, жестким соединением колонны с перекрытием, использованием диафрагм (моноклитных стен).

В промышленном строительстве не редко железобетонные и стальные конструкции используют вместе, например, изготавливают колонны из железобетона, а жесткость каркаса обеспечивается наличием стальных связей. Перекрытие тоже может быть из стальных конструкций, т.к. использование стальных ферм при больших пролетах более рационально, чем использование монолита или плит перекрытия.

Для ограждающих конструкций также можно использовать сэндвич-панели, либо выполнить стены из блоков и утеплить снаружи [2].

Преимущества железобетонного здания

— Более низкая стоимость по сравнению с металлокаркасным (имеется ввиду там, где бетон имеет не завышенную стоимость). Этот вопрос уже поднимался выше, в каждом отдельном случае необходимо рассчитывать, но в большинстве случаев это утверждение верно.

— Высокая пожаростойкость конструкции. Бетон не сильно изменяет свои свойства от воздействия температуры и защищает арматуру.

— Высокая коррозионная стойкость, которая обеспечивается защитой арматуры бетоном.

— Высокая скорость монтажа при использовании готовых заводских изделий. По скорости монтажа может посоревноваться с металлокаркасным зданием, если все изделия выполнены на заводе и на строительной площадке не требуется производить монолитных работ.

— Большой ассортимент готовых железобетонных изделий (плиты перекрытия, колонны, фундаментные блоки).

— Также как и у металлокаркасных зданий есть достаточно много типовых серий зданий.

Недостатки железобетонного здания

— Самым главным недостатком является наличие мокрых процессов при строительстве, что ограничивает, либо затрудняет монтаж конструкций в зимнее время, но это относится к монолитным конструкциям.

— Большие сроки строительства монолитного здания по сравнению с металлокаркасом. Это в основном связано с тем, что бетону нужно время для набора прочности (100% прочности бетон набирает за 28 дней).

— Усилить железобетонные конструкции при реконструкции более затратно и трудоемко чем в металлокаркасном здании.

— Можно еще добавить как недостаток сложность обследования здания, т.к. чтобы узнать, какая арматура находится в колонне или балке, необходимо вскрывать её, но это только при отсутствии проектной документации на здание, что встречается нередко.

— Более ограниченные возможности при реконструкции по сравнению с металлокаркасом.

— Более высокие нагрузки на фундамент [3].

Вывод

Нельзя сказать, что одна технология явно лучше другой, в каждой есть свои плюсы и минусы. Нет плохих материалов, есть неправильное их применение.

Кроме того, очень часто в металлокаркасном здании используются ж.б. элементы и наоборот. Хорошим примером является использование ж.б. колонн и стальных ферм в промышленном здании, что позволяет сэкономить на колоннах, обеспечить пожаростойкость конструкции и при этом сделать большой и легкий пролет здания.

По стоимости эксплуатации здания практически не отличаются, единственное металлокаркасные здания требуют периодического осмотра на предмет появления коррозии и обновление огнезащитного покрытия (при ее наличии).

Также некорректно сравнивать металлокаркасное и железобетонное здание по теплоизолирующим способностям — в обоих случаях каркас закрывается современными утеплителями снаружи и не контактирует с внешней средой, не создает мостика холода (естественно при грамотном проектировании).

При выборе технологии строительства нужно ответить на несколько вопросов:

- Какие строительные материалы и другие ресурсы доступны на месте строительства?
- Какие сроки строительства?
- Какие противопожарные требования предъявляются к зданию?
- Какие технологические требования предъявляются к будущему зданию?
- Продумать способы доставки материалов на строительную площадку.
- Предусмотреть возможность расширения и модернизации производства.

Литература:

1. *Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий: Учебное пособие. В 3-х кн. Кн. 2 / В.А. Котлявский, А.В. Виноградов, С.В. Ерёмин, В.М. Кожевников, А.А. Костин, А.И. Костин, С.Ю. Ревенко. – М.: Изд-во АСВ, 1996. – 384 с.*
2. *Азанов С.Н. Вангородский С.Н., Половко А.И., Гуров С.В. Надежность технических систем и техногенный риск. – СПб.: Лесотехническая академия, 1998. – 119 с.*
3. *Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М.: Деловой экспресс, 2001. – 334 с.*

УДК 621.47

Высоцкая Е.С., ассист. проф. КазГАСА, г. Алматы, Казахстан

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ СОЛНЕЧНОГО ПРУДА В ИНДИИ, В ГОРОДЕ БХУДЖ

В статье рассмотрен опыт применения и конструкция солнечного соляного пруда на молочно-товарной ферме в Индии.

Ключевые слова: Солнце, источник энергии, соляной солнечный пруд, возобновляемая энергия.

Мақалада үнді стандағы сүт тауарлары фермасындағы күн энергиясын пайдаланатын тұзды тоған конструкциясы мен қолданылу тәжірибесі қарастырылған.

Басты сөздер: Күн, көз қуат, тұзды тоғанды, жаңартылған қуат.

The experience of application and the design of the solar salt pond on the dairy farm are described in the article.

Keywords: Sun, energy source, sunny salt-pond, proceeded in energy.

Проект Солнечного пруда (рис. 1) в городе Бхудж в западной части индийского штата Гуджарат был задуман как научно-исследовательский проект, чтобы продемонстрировать возможность использования градиента солености для обеспечения фермы горячей воды. Одним из важных факторов в создании пруда была разработка местной и рентабельной схемы, созданной на местных материалах [1, 2].

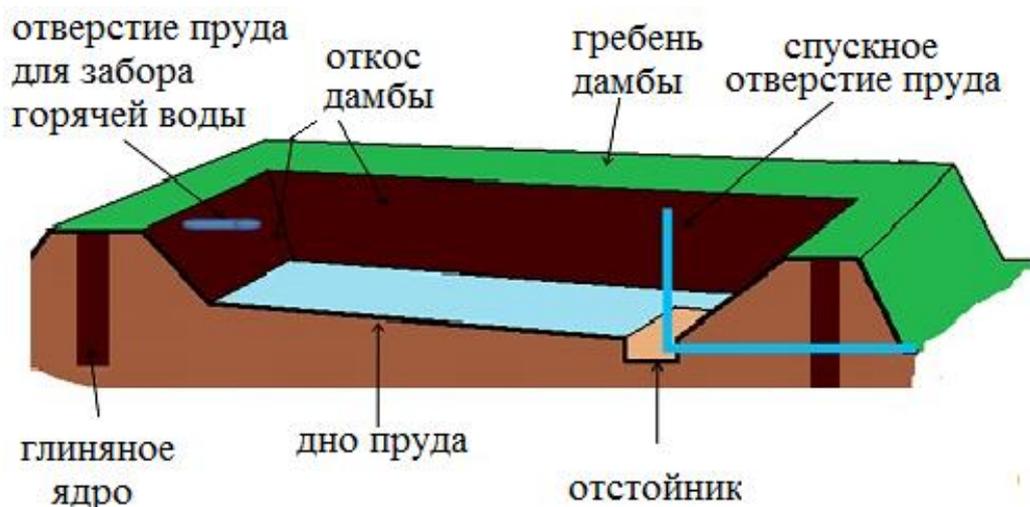


Рис. 1. Поперечное сечение земляного пруда и основные элементы его конструкции

Строительство солнечного пруда (рис. 2) общей площадью 6000 м² было начато в 1987 году под эгидой Министерства нетрадиционных источников

энергии в качестве национального проекта, совместными усилиями между Агентством Гуджарат по развитию энергетики, Институтом энергетических исследований и Корпорацией по развитию молочной промышленности [3].



Рис. 2. Строительство солнечного пруда рядом с молочной фермой. Вид сверху

Институт энергетических исследований (TERI) осуществлял эксплуатацию и полное техническое обслуживание солнечного пруда Бхуджа. После его запуска в сентябре 1993 года подача воды на Молочную ферму продолжалась до апреля 1995 года, горячее водоснабжение было возобновлено в августе 1996 года и до апреля 1997 года. В период с 1995 года по 1996 год Солнечный пруд поставил около $15\,000\text{ м}^3$ горячей воды на молочную ферму при средней температуре 75°C (рис. 3). При расчете вышли такие данные, что бенефициар проекта (Молочная ферма) экономит в год более 935 000 000 тонн бурого угля в год при использовании солнечного пруда на полную мощность. Это приводит к экономии денежных средств, порядка 19 000 долларов США в год [4].



Рис. 3. Использование горячей воды на молочной ферме

Недорогая схема с нижним слоем из чередующихся слоев глины и полиэтиленом высокого давления (LDPE) в сочетании использовалось для облицовки пруда (рис. 4). Для ускорения процесса растворения соли создана система с механическим смешиванием, отстойником и фильтрацией слоев песка [5].



Рис. 4. Дно Солнечного пруда из глины и полиэтилена

Вместо создания линейного градиента солености, в Солнечном пруду Бхудж создается нелинейный градиент, используя диффузор впрыска, который был установлен на одном конце пруда, а другой находится в 100 метрах от первого. Максимальная температура пруда (при стагнации) была достигнута в мае 1991 года и составила $99,8^{\circ}\text{C}$, что привело к внезапной утечке в пруду. Тем не менее, даже при таких высоких температурах, градиент солености оставался стабильным. Потребовалось почти два года, чтобы проанализировать проблему и восстановить пруд с улучшенной схемой футеровки. Улучшения в схеме футеровки состоит:

1. Из увеличения толщины футеровки глины,
2. Из вкладыша мембраны, изготовленной из линейного полиэтилена низкой плотности (*LLDPE*) и полиэтилена низкой плотности (*LDPE*),
3. Из соединений, выполненных внахлест вместо герметичных соединений прокладок мембраны.

Прозрачность рассола является одним из важнейших факторов для термических свойств пруда. Был принят ряд мер, чтобы сохранить его на оптимальном уровне. К ним относятся очистка поверхности воды, флокуляция частиц (процесс адсорбционного взаимодействия частиц загрязнений сточных вод с высокомолекулярными веществами) и контроль за отсутствием роста водорослей путем добавления соляной кислоты и сульфата меди [6].

Система отвода тепла заключается в заборе горячего рассола и подачи его в теплообменник при помощи насоса для рассола, соединенного с трубопроводом с контрольными и измерительными приборами. На той же стороне пруда были установлены оба диффузора – всасывающий и напорный. Чтобы исключить проблему засорения, был выбран кожухотрубный теплообменник. Рассол проходит по медным никелированным трубам (рис. 5). В пруду было растворено 3 500 000 т соли в течение двух с половиной месяцев при способности по-

ставлять ежедневно 80 000 литров горячей воды при температуре 70°C или выше [7, 8].



Рис. 5. Система отвода тепла

Общая стоимость строительства Солнечного пруда Бхуджа составила 90000 долларов США (в ценах 1997 года), в том числе стоимость теплообменника, трубопроводов и т.д. Что соответствует удельной стоимости 15\$ за 1м² площади пруда (похожий солнечный пруд в Израиле в 1984 году стоил 30\$ за 1 м² пруда). Удешевление связано с совершенствованием разработок в этой области. Солнечный пруд эффективно использован для снижения потребления ископаемого топлива (бурого угля) и снижения уровня выбросов загрязнителей (СО₂). Экономия в результате замещения бурого угля солнечным прудом составила около 19000 долларов в год [9, 10].

Решающими факторами, которые влияют на экономическую жизнеспособность солнечных прудов, являются изобилие дешевой соли и рабочей силы. Таким образом, с экономической точки зрения размещать водоем нужно вблизи источника поставки недорогой соли, например, рядом с заводом по производству соли или в прибрежных районах, вблизи источника природной соли и в промышленности, которая производит рассол в качестве основного продукта. Когда эти требования будут выполнены, то следующей ступенью станет использование этой технологии. Наиболее выгодно она может быть применена в следующем:

- Процесс отопления
- Опреснение воды
- Охлаждение
- Производство хлорида магния и других морских химических веществ.
- Восстановление брома из соли
- Повышение урожайности соли в соляных фермах [1].

Солнечные пруды, расположенные в засушливых регионах, где в изобилии соленая вода, могут быть отличным источником энергии для опреснения воды. Для этого есть две причины. Во-первых, солнечный пруд может обеспечить тепловой энергией, необходимой для процесса. Во-вторых, пруд может быть хранилищем концентрированного рассола отходов, утилизация которых часто

оказывается трудной задачей, особенно с учетом законов по борьбе с загрязнениями, которые становятся строже каждый день. Помимо промышленного применения, солнечные и опреснительные системы пруда также могут быть использованы для решения проблемы питьевой воды в районах, где пресной воды очень мало.

Литература:

1. *Amit Kumar and Kishore V V N. 1989. Solar Pond Project at Kutch Dairy. Int. Solar Pond Letters, Vol. 3(1)*
2. *Rao K S, Motiani M, Kishore V V N, Kumar A, Rao K S, and Pawar P R. 1990. Setting Up of Salt Gradient Solar Pond For a Dairy Plant - Phase I. Rao K S, Kishore V V N, Vaja D (Eds.), Solar Pond, GEDA*
3. *Motiani M, Kumar A, Kishore V V N, and Rao K S. 1990. Constructional Details of a 6000 sq.m. Solar Pond at Kutch Dairy, Bhuj. 2nd International Conference on Progress in Solar Ponds, Rome, Italy*
4. *Motiani M, Kumar A, Kishore V V N, and (late) Rao K S. 1993. One Year Performance of 6000 sq.m. Solar Pond at Bhuj. 3rd International Conference on Progress in Solar Ponds, El Paso, Texas, USA*
5. *Amit Kumar, Bhatt R N, and Kishore V V N. 1993. Operation of a 6000 sq.m. Solar Pond for Supplying Process Heat to a Dairy Plant at Bhuj. National Solar Energy Convention, Baroda*
6. *Amit Kumar and Kishore V V N. 1994. Construction and Operation of a 6000 sq.m. Salt Gradient Solar Pond for Process Heat Application. Salt Research and Iodisation Meet. Regional Research Laboratory. Bhubaneswar.*
7. *Kishore V V N, and Kumar A. 1996. Solar Pond: An exercise in development of indigenous technology at Kutch, India. Energy for Sustainable Development, Vol. 3(1).*
8. *Amit Kumar and V V N Kishore. 1998. Utilization of solar pond technology in industry. In Proceedings of National Solar Energy Convention. November 30-December 2. Roorkee.*
9. *Amit Kumar and V V N Kishore. 1999. Construction and operational experience of a 6000 m² solar pond at Kutch, India. Solar Energy Vol 65 (4). pp 237-249.*
10. *Amit Kumar and V V N Kishore. 1999. Development of a large solar pond for a dairy plant in India. SunWorld. Vol 23 (1). pp 23-24.*

УДК 69

Долгопятов М.А., магистрант гр. МСтр-14-1 КазГАСА

Полякова И.М., к.т.н., г. Алматы

МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ОБЪЕКТОВ

В данной статье описаны методы обследования высотных объектов, таких как дымовые трубы из различных материалов высотой более 100 м.

Ключевые слова: дымовые трубы, обследование, заключение.

Бұл мақалда биік объектілерді, яғни, биіктігі 100 метрден астам түтін шығаратын мұржаларды тексеру әдістері баяндалған.

Түйін сөздер: мұржалар, емтихан, қорытынды.

This article describes the methods of examination of tall objects, such as chimneys, a height of 100 m.

Keywords: chimneys, examination, conclusion.

Дымовые трубы существуют из железобетонных, металлических конструкций и кирпичные. Методика их обследования очень похожа и включает в себя:

1. Предварительный визуальный осмотр трубы. Выявление дефектов повреждений, недопустимых деформаций и величины раскрытия трещин, аварийных и опасных мест ствола. Обследование оголовка, навесных металлоконструкций (ходовых скоб, ограждения ходовых скоб, крепления, светофорных площадок). Осмотр системы грозозащиты (молниеприемников, молниеотводов, контура заземления).

2. Для железобетонных и кирпичных дымовых труб:

Определение прочности железобетона (кирпичной кладки) приборами ИПС-МГ 4.03, молоток Кашкарова.

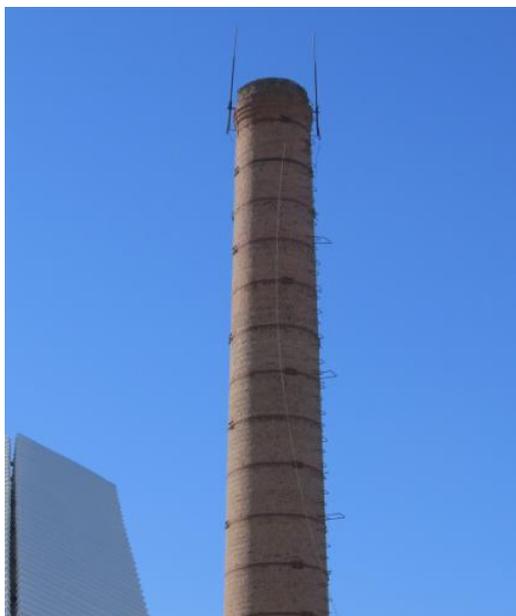


Рис. 1. Кирпичная труба

Для металлических дымовых труб:

Определение толщины металлических стенок несущего ствола неразрушающими методами с использованием прибора «ТЭМП-УТ1» (ультразвуковой метод).



Рис. 2. Металлическая труба

3. Для железобетонных дымовых труб:



Рис. 3. Железобетонная труба

Определение толщины защитного слоя бетона с выявлением диаметра арматуры прибором магнитный локатор арматуры «Профометр»;

4. Выявление и определение величины раскрытия трещин (и коррозионных повреждений) с помощью трафарета, трещиномера и других приборов.

5. Геодезическая съемка ствола трубы для определения отклонения оси от вертикали;

6. Для железобетонных и кирпичных дымовых труб:

Сбор фактических нагрузок, действующих на конструкции для выполнения проверочного статического, динамического расчетов. Уточнение конструктивной расчетной схемы;

7. Для железобетонных и кирпичных дымовых труб:

Выполнение проверочного статического расчета по I и II группам предельных состояний по СНиП РК с использованием современных комплексов и методик расчета;

8. Выбор группы и способа усиления конструкций, используя результаты статического расчета и принятой расчетной схемы. При усилении конструкций с использованием предлагаемых методов учитываются требования СНиП;

9. Фотографирование выявленных повреждений и составления карты дефектов;

10. В некоторых случаях используются такие приборы, как:

- Тепловизор – устройство для наблюдения за распределением температуры исследуемой поверхности. Распределение температуры отображается на дисплее и в памяти тепловизора как цветное поле, где определённой температуре соответствует определённый цвет. Использование данного прибора служит для того, чтобы можно было выявить сквозные отверстия или утонения стены ствола трубы, которые не соответствуют проекту.
- Анемометр предназначен для измерения скорости направленного воздушного потока. Приёмная часть прибора — лёгкое ветровое колесо (крыльчатка), ограждённое металлическим кольцом для защиты от механических повреждений. Движение оси крыльчатки передаётся на систему зубчатых колёс, приводящих в движение стрелки счётного механизма.

11. Составление отчета и выбор комплекса необходимых мероприятий по устранению дефектов. Рекомендации.

Проведение обследования дымовой трубы

В состав работ по обследованию дымовой трубы входят:

- подготовительные работы;
- натурное освидетельствование конструкций;
- уточнение нагрузок и воздействий.

Подготовительные работы включают сбор технической документации по дымовой трубе, ознакомление с объектом.

Литература:

1. СП 13-101-99 Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания промышленных дымовых и вентиляционных труб. – М., 1999.
2. СНиП РК 5.03.37-2005. Несущие и ограждающие конструкции. – Астана, 2005.

3. *Требования промышленной безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб.* – 2011.
4. *Байков В.Н., Стронгин С.Г., Ермолаева Д.И. Строительные конструкции.* – М.: Стройиздат, 1970.
5. *Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций, аварийных и реконструируемых зданий.* – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1992.
6. *Лужин О.В., Злочевский А.Б., Горбунов И.А., Волохов В.А. Обследование и испытание сооружений.* – М.: Стройиздат, 1987.

УДК 624.04(012)

Достанова С.Х., д.т.н., проф. КазГАСА

Махамбет Б.С., магистрант КазГАСА

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЛАДКОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОБОЛОЧКИ С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ

Рассматривается напряженно-деформированное состояние в гладкой пологой оболочке с учетом геометрической нелинейности. Приведены результаты численного расчета. Дана оценка влияния геометрической нелинейности на мембранные и изгибные усилия и перемещения.

Ключевые слова: *напряженно-деформированное состояние, гладкая оболочка, геометрическая нелинейность.*

Жатық тегіс қабықшадағы кернеулі-деформацияланған күй геометриялық сызықсыздықты ескере отырып қарастырылады. Сандық есептеулердің нәтижелері келтірілген. Геометриялық сызықсыздықтың мембраналық және иілу күштері мен орын ауыстыруларына әсеріне база берілген.

Түйін сөздер: *кернеулі-деформацияланған күй, жатық қабықша, геометриялық сызықсыздық.*

Stress-strain state in a smooth shallow shell taking into account the geometric nonlinearity is considered. Results of numerical calculation are presented. The estimation of influence of geometric nonlinearity on the membrane and bending forces and displacements is given.

Keywords: *stress-strain state, smooth shallow, geometric nonlinearity.*

В промышленном строительстве для перекрытия больших пролетов используют эффективные пространственные конструкции типа оболочек покрытий [1-4]. Они относятся к тонкостенным конструкциям, обладающим большой прочностью и экономичностью, но для них характерна нелинейная зависимость между деформациями и перемещениями (геометрическая нелинейность). В

данной работе исследуется влияние геометрической нелинейности на прочность и деформируемость оболочек покрытий.

Рассматривается железобетонная пологая оболочка 24x36 м в плане толщиной 8 см, находящаяся под действием нормальной внешней нагрузки P_3 . Поверхность оболочки представляет собой поверхность переноса в виде эллиптического параболоида.

Полагаем $P_1=P_2=0$. Деформации срединной поверхности для гибкой оболочки имеют следующий вид [1, 4]:

$$\varepsilon_1 = \frac{\partial u}{\partial x} - k_1 w + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2, \varepsilon_2 = \frac{\partial v}{\partial y} - k_2 w + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial y} \right)^2, \gamma = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial w}{\partial y}, \quad (1)$$

где u, v, w – перемещения точек срединной поверхности оболочки в направлении осей x, y, z ; k_1, k_2 – кривизны в двух направлениях, определяемые из уравнения срединной поверхности.

С учетом нелинейности основные уравнения равновесия теории пологих оболочек имеют вид [5]:

$$\Delta_k^2 \varphi + D \Delta^2 \Delta^2 w = - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + P_3 + \frac{\partial m_x}{\partial x} + \frac{\partial m_y}{\partial y},$$

$$\frac{1}{E} \Delta^2 \Delta^2 \varphi - \Delta_k^2 w = \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right)^2 + \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}, \quad \dots\dots\dots(2)$$

где $\Delta_k^2 = \frac{\partial}{\partial x} \left(k_2 \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_1 \frac{\partial}{\partial y} \right)$, m_x, m_y – внешние моменты, $\varphi = \varphi(x, y)$ – функция напряжений. Если k_1, k_2 представляют собой постоянные величины, тогда

$$\Delta_k^2 = k_2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} + k_1 \frac{\partial^2}{\partial y^2}.$$

Для расчета используется метод конечных элементов. Матрица жесткости системы состоит из суммы 2-х матриц, 1-ая матрица соответствует линейному решению, а 2-ая соответствует дополнению к линейному решению за счет геометрической нелинейности. Используя программу Лира 9.6, сделаны численные расчеты, результаты которых приведены в следующих таблицах (1-5) [6].

Для исследования напряженно-деформированного состояния пологой железобетонной оболочки рассмотрены 2 варианта расчета: 1 – гладкая оболочка без учета геометрической нелинейности; 2 – гладкая оболочка с учетом геометрической нелинейности. На рисунке 1 зафиксированы окрестности 3-х точек срединной поверхности оболочки: 1, 2, 3; точка 1 находится в середине короткой грани, точка 2 – в середине длинной грани, точка 3 – в середине оболочки. Окрестности точек зафиксированы следующими номерами конечных элементов (табл. 1).

Таблица 1. Нумерация конечных элементов в окрестностях точек 1-3

Окрестность точки 1				Окрестность точки 2				Окрестность точки 3			
1773	1847	1921	1995	111	185	259	333	17 39	1813	1887	1961
1772	1846	1920	1994	110	184	258	332	17 38	1812	1886	1960
1771	1845	1919	1993	109	183	257	331	17 37	1811	1885	1959

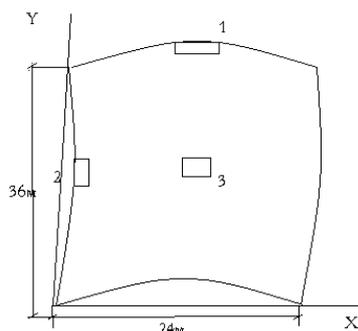


Рис. 1. Нумерация характерных точек срединной поверхности оболочки

В таблице 2 приведены значения внутренних усилий в гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности в приконтурных зонах и середине.

Таблица 2. Внутренние усилия в гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности

№ элемента	N_x	N_y	T_{xy}	M_x	M_y	M_{xy}	Q_x	Q_y
Точки в середине длинной грани								
111	-2,71	-260,21	9,276	-0,0043	0,005	-38×10^{-6}	0,033	-0,0012
110	-2,61	-260,15	4,02	-0,004	0,005	-142×10^{-6}	0,037	-0,0014
109	2,56	-260,2	-1,26	-0,0045	0,005	-45×10^{-6}	0,37	0,0018
185	-7,57	-264,76	9,32	0,008	0,0076	-115×10^{-6}	0,0159	655×10^{-6}
184	-7,45	-264,77	3,99	0,0086	0,008	95×10^{-6}	0,016	0,001
183	-7,4	-264,8	-1,3	0,0086	0,008	-88×10^{-6}	0,016	725×10^{-6}
333	-17,34	-269,18	9,04	0,013	0,009	-84×10^{-6}	-0,003	75×10^{-6}
332	-17,19	-269,28	3,8	0,013	0,0089	3×10^{-5}	-0,0035	-22×10^{-5}
331	-17,15	-269,3	-1,397	0,0135	0,009	66×10^{-6}	-0,0035	36×10^{-5}
Точки в середине оболочки								
1739			0,847					
1738	-71,9		0,378			-12×10^{-6}	89×10^{-6}	
1737	-71,9	-221,96	-0,23	-0,0012	0,0022	-8×10^{-6}	86×10^{-6}	5×10^{-5}
1961	-72,17	-221,7	-0,64	-0,001	0,002	43×10^{-6}	-57×10^{-6}	-295×10^{-6}
Точки в середине короткой грани								
1773	-66,87	-7,84	17,86	-0,027	0,165	788×10^{-6}	0,0015	-0,34
1772	-102,22	-19,84	17,97	0,0014	-0,022	37×10^{-5}	-0,001	-0,2

1771	-140	-31,9	17,86	0,017	0,055	18×10^{-6}	607×10^{-6}	-0,1
1847	-66,55	-7,83	5,9	-0,27	-0,165	341×10^{-6}	686×10^{-6}	-0,341
1995	-66,87	-7,84	17,86	-0,027	0,165	788×10^{-6}	0,0015	-0,34
1994	-102,22	-19,84	17,97	0,0014	-0,022	37×10^{-5}	-0,001	-0,2
1993	-139,93	-31,92	-18,0	0,017	0,055	-72×10^{-6}	-497×10^{-6}	-0,1

В таблице 3 приведены значения внутренних усилий в гладкой оболочке с учетом геометрической нелинейности в приконтурных зонах и середине.

Таблица 3. Внутренние усилия в гладкой оболочке с учетом геометрической нелинейности

№ элемента	N_x	N_y	T_{xy}	M_x	M_y	M_{xy}	Q_x	Q_y
Точки в середине длинной грани								
110	-2,12	-260,15	365	-0,003	0,039	-0,0014	0,21	-0,0068
109	-2,07	-194,4	-1,38	-0,003	0,04	0,0013	0,208	0,004
184	-6,87	-208,4	3,2	0,0086	0,058	894×10^{-6}	0,12	0,01
183	-6,83,4	-208,43	-1,13	0,0086	0,058	-231×10^{-6}	0,119	-0,011
258	-11,32	-220,2	3,66	0,13	0,068	0,002	0,056	0,008
257	-11,26	-220,2	-1,68	0,13	0,07	-0,0014	0,057	-0,0047
332	-15,72	-229,28	3,2	0,14	0,07	0,0025	0,012	0,01
Точки в середине оболочки								
1739			0,847					
1737	-66,59	-205,27	-0,217	-0,014	0,013	591×10^{-6}	0,004	-0,047
1961	-66,87	-205,07	-0,54	-0,014	0,014	0,004	-0,013	0,003
Точки в середине короткой грани								
1773	16,6	-7,67	16,0	-44×10^{-6}	0,202	0,008	0,0077	-0,088
1993	-77,36	-24,4	-17,0	0,12	0,375	-0,006	0,012	-0,26

Сравнивая данные по максимальным усилиям в гладкой оболочке с учетом и без учета геометрической нелинейности (таблицы 2-3) видно, что максимальные продольные силы в двух направлениях уменьшаются с учетом геометрической нелинейности (продольные силы уменьшились в 1, 8 раза, а сдвигающие усилия в 2,6 раза). В то же время резко увеличиваются изгибные усилия в приконтурных точках и в середине оболочки (изгибающие моменты M_x , M_y увеличиваются в 7 раз, крутящие моменты в 93 раза, а поперечные силы в 90 раз). Учет геометрической нелинейности приводит к уменьшению мембранных усилий и увеличению изгибных.

В таблице 4 приведены значения максимальных линейных и угловых перемещений в гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности в характерных зонах [6].

Таблица 4. Мах перемещения в гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности

№ элемента	X	Y	Z	U_x	U_y	U_z
В угловой области	-0,282	-0,612	-7,49	-1,44 вдоль короткого края	-0,735	-0,114
В середине	0,003	-0,006	-2,84	-0,0144	0,0007	0,00114

В таблице 5 приведены значения максимальных линейных и угловых перемещений в гладкой оболочке с учетом геометрической нелинейности в характерных зонах.

Таблица 5. Максимальные перемещения в гладкой оболочке с учетом геометрической нелинейности

№ элемента	X	Y	Z	U_x	U_y	U_z
В угловой области	-0,451	-0,775	-9,07 в приконтурн. зоне	-1,8 вдоль короткого края	-0,934	-2,33 в приконтурн. зоне по короткой стороне
В середине	0,0045	-0,007	-3,42	-0,0179	0,009	0,291

Сравнивая данные таблиц 4 и 5 в гладкой оболочке с учетом и без учета геометрической нелинейности, видно, что учет геометрической нелинейности приводит к увеличению как мембранных, так и изгибных перемещений, причем этот эффект значителен в приконтурной зоне и в середине оболочки [6]. В приконтурной зоне перемещения вдоль оси X увеличились с учетом геометрической нелинейности в 1,6 раза, а перемещения вдоль оси Y – в 1,27 раз. Наиболее значительны линейные перемещения вдоль оси Z (прогибы), например в приконтурной зоне они с учетом геометрической нелинейности увеличились в 1,21 раза и достигли величины 9,07 мм, а в середине оболочки они увеличились в 1,2 раза и достигли величины 3,42 мм. Угловые перемещения наиболее значительны относительно оси Z, т.е. углы поворота в срединной поверхности в приконтурной зоне с учетом нелинейности возросли в 20 раз.

Выводы:

1. Учет геометрической нелинейности в гладкой пологой оболочке значительно влияет на напряженно-деформированное состояние. Особенно это влияние существенно для линейных и угловых перемещений.

2. Учет геометрической нелинейности приводит к уменьшению мембранных усилий и к существенному увеличению изгибных усилий в оболочке.

Литература:

1. Колкунов Н.В. Основы расчета упругих оболочек. – М.: Высшая школа, 1987.
2. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции. – М., 2004.
3. Алмазов В.О. Проектирование железобетонных конструкций по Евроноормам. – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 216 с.
4. Амосов А.А. Техническая теория тонких упругих оболочек. – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 304 с.
5. Милейковский И.Е., Райзер В.Д., Достанова С.Х. и др. Нелинейные задачи расчета оболочек покрытий. – М.: Госстрой, Стройиздат, 1976. – 290 с.

6. Достанова С.Х., Махамбет Б.С. Влияние геометрической нелинейности на напряженно-деформированное состояние железобетонной оболочки покрытия // Труды 2-ой Международ. науч.-практ. конф. «Проблемы механики и строительства транспортных сооружений». – Алматы, 2015. – С. 396-399.

УДК 624.04 (012)

Достанова С.Х., д.т.н., проф. КазГАСА
Кубейсинов А.С., магистрант КазГАСА

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ НА ИЗГИБНЫЕ УСИЛИЯ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ

Рассматривается напряженно-деформированное состояние в железобетонных плитах перекрытий и покрытий с учетом физической нелинейности. Приведены результаты численного расчета для 3 вариантов: 1 – упругое состояние; 2 – предельное состояние; 3 – учет физической нелинейности с экспоненциальной зависимостью для бетона.

Ключевые слова: физическая нелинейность, железобетонные плиты перекрытий и покрытий, изгибные усилия.

Жабындар мен жабулардың темірбетон тақталарындағы кернеулі-деформацияланған күй физикалық сызықсыздықты ескере отырып, қарастырылады. Үш нұсқа үшін сандық есептеулердің нәтижелері келтірілген: 1 – серпімді күй; 2 – шектік күй; 3 – бетон үшін экспоненциалдық тәуелділікпен физикалық сызықсыздықты есепке алынған.

Түйін сөздер: физикалық сызықсыздық, жабындар мен жабулардың темірбетон тақталар, иілу күштер.

Stress-strain state in reinforced concrete slabs of covers and overlaps taking into account the physical nonlinearity is considered. The results of numerical calculations for three cases: 1 – elastic state; 2 – limit state; 3 – taking into account the physical nonlinearity with the exponential dependence for concrete are given.

Keywords: physical nonlinearity, reinforced concrete slabs of covers and overlaps, bending forces.

Для простоты расчета в железобетонных конструкциях используют линейную зависимость между напряжениями и деформациями. Но как показывают эксперименты, напряженно-деформированное состояние плит перекрытий и покрытий существенно зависит от учета физической нелинейности материала. Зависимость между напряжениями и деформациями для бетона отличается от

прямолинейной, поэтому модули деформации изменяются в зависимости от нагрузки, и во времени.

В данной работе рассматриваются следующие модели для 3-х состояний плит покрытий и перекрытий:

1. Жесткая плита в упругом состоянии [1-4]. Расчетная схема представляет собой срединную плоскость с закрепленными краями. Используя теорию жестких плит (теорию Кирхгофа), дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности пластины имеет вид:

$$\nabla^2 \nabla^2 w = \frac{q}{D}, \quad \nabla^2 w = \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}, \quad (1)$$

q – интенсивность внешней нормальной нагрузки; W – нормальные перемещения или прогибы точек срединной плоскости; D – цилиндрическая жесткость при изгибе пластины.

Граничные условия в зависимости от вида соединения с ригелем следующие:

А) при жестком соединении по контуру плиты вертикальные и угловые перемещения равны нулю;

Б) при шарнирном соединении по контуру прогибы и изгибающие моменты равны нулю.

2. Первое предельное состояние плит перекрытий. Для решения задачи необходимо определить поле изгибающих и крутящих моментов M_{xx} , M_{yy} , M_{xy} , удовлетворяющие уравнениям равновесия и условиям пластичности и сообщаемое параметру нагрузки P максимальное значение:

$$\frac{\partial^2 M_{xx}}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 M_{xx}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M_{xy}}{\partial y \partial x} + Pq(x, y) = 0, \quad (2)$$

$$\Phi(M, M_{xy}, M_{yy}) < 0.$$

При этом поле моментов должно удовлетворять граничным условиям.

3. Физическая нелинейность материала плит покрытий и перекрытий. Изменение модуля упругости бетона в процессе твердения принято по экспоненциальной зависимости [5]:

$$E_b t = E_0 \cdot 1 - e^{-\alpha t} \quad (3)$$

Сделан численный расчет с использованием метода конечных элементов. Матрица жесткости системы состоит из суммы двух матриц: 1-ая матрица соответствует линейному решению, а 2-ая матрица представляет добавку за счет физической нелинейности.

Сделан расчет трехэтажного здания с использованием программы Лири 9.6. Рассмотрены различные виды соединения плит 3х6м с ригелями. Результаты расчета плит перекрытий с учетом вида соединения их с ригелем представлены в таблице 1 для 3-х состояний [5-6]. Значения максимальных изгибающих моментов в плитах перекрытий имеют размерность тм.

Таблица 1. Значения максимальных изгибающих моментов в плитах перекрытий

Положение плиты перекрытия	Вид соединения с ригелем	Упругое решение	Решение по 1-му предельному состоянию	Решение с учетом физической нелинейности по экспоненциальной зависимости
Крайняя в попереч. направл.)	жесткое	3,6	1,71	4,5
	шарнирное	3,9	2,8	4,7
Средняя	жесткое	9,6	6,52	11,5
	шарнирное	11,8	6,87	14,9
Крайняя в продольн. направл.)	жесткое	4,7	2,35	5,9
	шарнирное	6,1	2,54	7,32

Из таблицы 1 видно, что наименьшие значения изгибающих моментов в плитах соответствуют расчету по первому предельному состоянию. Для линейного упругого состояния результаты в сравнении с предельным состоянием увеличиваются. Учет физической нелинейности увеличивает значения изгибающих моментов в сравнении с упругим состоянием, т.е. резерв прочности уменьшается. Максимальные прогибы соответствуют 3 состоянию.

В таблице 2 представлены значения изгибающих моментов в плитах перекрытий в зависимости от жесткости основания для 3-х состояний.

Таблица 2. Значения изгибающих моментов в плитах перекрытий

Положение плиты перекрытия	Вид основания	Упругое решение	Решение по 1-му предельному состоянию	Решение с учетом физической нелинейности по экспоненциальной зависимости
Крайняя в попереч. направл.	жесткое	3,6	3,81	4,85
	упругое	5,2	4,5	6,51
Средняя	жесткое	10,6	6,35	12,72
	упругое	14,5	12,13	17,42
Крайняя в продольн. направл.	жесткое	2,7	2,35	3,26
	упругое	6,3	5,8	7,85

Из таблицы 2 видно, что изгибающие моменты резко возрастают при упругоподатливом основании в сравнении с жестким основанием, например, в крайних плитах возрастают в 1,2 раза, а в средней плите изгибающие моменты увеличиваются почти на 50% в сравнении с жестким основанием. Крутящие моменты и поперечные силы в плитах перекрытий незначительны, поэтому ими можно пренебречь.

Выводы:

1. Напряженно-деформированное состояние плит покрытий и перекрытий значительно изменяется в зависимости от физической нелинейности материала.
2. Наименьшие изгибающие моменты соответствуют расчету по 1-му предельному состоянию, наибольшие – расчету с учетом физической нелинейности бетона по экспоненциальной зависимости.

Литература:

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. *Строительная механика*. – М.: Санкт-Петербург, Москва-Краснодар, Лань, 2004. – 656 с.
2. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лащенников Б.Я., Шапошников Н.Н. *Строительная механика. Стержневые системы*. – М.: Стройиздат, 1981. – 512 с.
3. Леонтьев Н.Н. и др. *Строительная механика*. – М., 2006.
4. Шапошников Н.Н., Потапов В.Д., Косицин С.Б. *Строительная механика*. – М., 2006.
5. Достанова С.Х., Касымова Г.Т. Влияние узловых соединений элементов тонкостенных пространственных конструкций на прочность и устойчивость // Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Строительство, архитектура, дизайн: интеграционные процессы в современных условиях». – Т. 1. – Алматы: Изд. дом «Строительство и архитектура», 2012. – 57-61 с.
6. Достанова С.Х., Кубейсинов А.С. Учет физической нелинейности при расчете железобетонных плит покрытий и перекрытий // Труды 2-ой Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы механики и строительства транспортных сооружений». – Алматы, 2015. – С. 393-396.

УДК 691. 966

Естемесова А.С., к.т.н., Алтаева З.Н., к.т.н., Есельбаева А.Г.,
АО «КазНИИСА»

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БЕТОНЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Рассмотрены свойства, технологии производства и перспективы применения высококачественного тяжелого бетона.

Ключевые слова: модифицированный бетон, суперпластификатор, гиперпластификатор.

Жоғары сапалы ауыр бетонның қасиеттері, өндіру технологиялары және қолдану перспективалары қарастырылған.

Түйін сөздер: модификацияланған бетон, суперпластификатор, гиперпластификатор.

The properties, production technology and application prospects of high-quality heavy concrete.

Keywords: *modified concrete, superplasticizer, giperplastifikator.*

Накопленный опыт производства и применения модифицированных бетонов, а также громадный массив знаний и информации в области бетоноведения к концу XX века инициировал революционный прорыв в эволюции развития технологии бетона. Из инновационных бетонов нового поколения возведены уникальные сооружения: мосты, тоннели, высотные здания, резервуары, градирни и т.д. [1, 2, 3].

В европейских государствах объем применения модифицированных бетонов достигает более 95%, в России не превышает 25%, а в Казахстане на стадии становления. Анализ состояния рынка модифицирующих добавок в нашей стране показал, что основной объем модифицирующих добавок ввозится из-за рубежа, что значительно удорожает их стоимость, поэтому выбор их ограниченный. В Казахстане рынок отечественных модифицирующих добавок на основе местного сырья пока отсутствует.

Инновационный бетон, модифицированный химическими добавками «High Performance Concrete» (высококачественный бетон) «Sustainable Development Concrete» (жизнеподдерживающий бетон), «Self-compacting concrete» (самоуплотняющийся) получают из высокоподвижных (осадка конуса более 20 см) смесей, а его номенклатура расширилась от очень легких (100 кг/м^3) до высокопрочных конструкционных с прочностью на сжатие около 200 МПа.

В новой редакции ГОСТа 26633-2012 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые» класс бетона установлен до В100. Изменяется сложившаяся тенденция с высококачественными бетонами в настоящее время и в Казахстане, востребованными становятся высокопрочные, долговечные, конкурентоспособные бетоны, к числу которых следует отнести бетоны с высокой ранней и нормативной прочностью. Химизация технологии бетона и железобетона является эффективным инструментом повышения качества, экономичности при экологической безопасности материалов. В связи с этим проблема целенаправленного управления технологическими и эксплуатационными свойствами бетонов путем применения новых эффективных модификаторов приобретает все большую актуальность.

Составляющими новых бетонов служат цементы, заполнители, высокоэффективные химические добавки, реакционноспособные или инертные минеральные дисперсные добавки и наполнители, микроарматура.

Механизм действия традиционных суперпластификаторов упрощенно представлен на рисунке 1. Так как суперпластификаторы относятся к поверхностно-активным веществам, то их основное свойство заключается в том, что молекулы таких веществ адсорбируются на поверхности частиц цемента и формирующихся новообразований, образуя тончайший моно- или бимолекулярный слой, при этом уменьшается межфазовая энергия сцепления и облегчается деагрегация частиц (рис. 1).

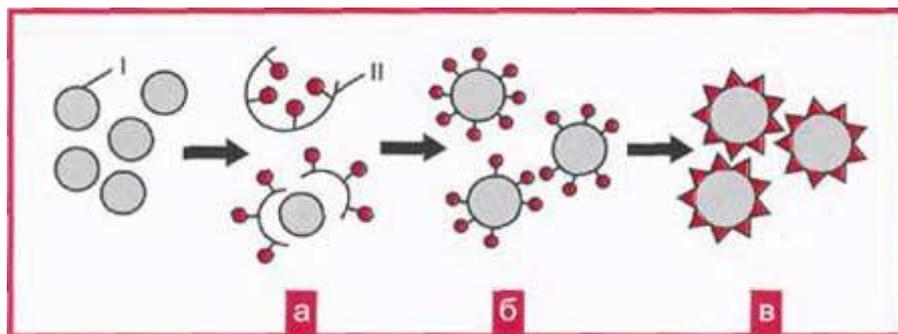


Рис. 1. Принцип действия традиционных суперпластификаторов:
 I – частицы цемента; II – молекула [3]

Вместе с тем освобождается иммобилизованная вода, которая играет роль пластифицирующей смазки. Кроме того, адсорбированный слой сглаживает микрошероховатость частиц, уменьшая тем самым коэффициент трения между частицами. И, наконец, создание одноименного электрического заряда в результате адсорбции суперпластификатора на поверхности частиц твердой фазы исключает возможность их сцепления за счет электростатических сил и тем самым снижает вязкость суспензии. В процессе гидратации с ростом кристаллов новообразований постепенно прекращается отталкивающее действие одноименного электрического заряда, и строительный раствор теряет подвижность.

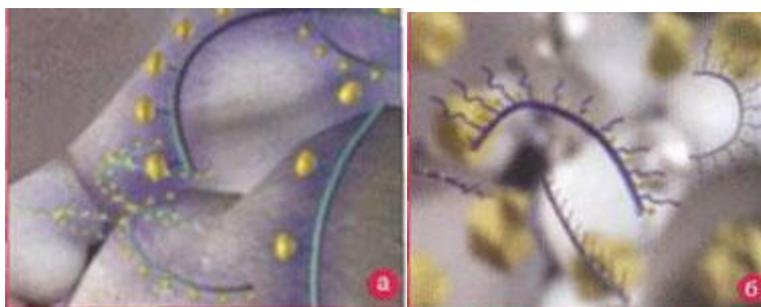


Рис. 2. Схематическое изображение молекул традиционных (а) и гипер (б) суперпластификаторов [4]

В отличие от традиционных суперпластификаторов (рис. 2 а), действие суперпластификаторов четвертого вида из-за особенностей структуры используемых полимеров (рис. 2 б), в основном базируется на стерическом эффекте, благодаря которому снижается трение компонентов суспензии строительного раствора. Такие суперпластификаторы во многих зарубежных странах называют сверхсупер или гиперпластификаторами. Данный вид суперпластификаторов разработан в девяностых годах и достаточно широко используется в европейских странах и Японии. В российских публикациях уже появилась информация о пластификаторах нового поколения, таких как Melflux, позволяющих снизить данный показатель более чем на 30%. Однако, поскольку эффективность пластификаторов сильно зависит от удельной поверхности цемента, его минераль-

ного состава и от физико-химических особенностей наполнителей, на практике необходимы предварительные испытания этих добавок.

Принцип действия таких пластификаторов - электростатическое диспергирование основывается на сильном смещении ξ -потенциала частиц цемента в отрицательную область. Диспергирование частиц цемента (рис. 3) происходит в самом начале гидратации, при этом имеет место хемосорбция молекул пластификатора на поверхности частиц цемента, особенно при повышенном содержании в составе цемента фаз C_3A и C_3S . При росте продуктов гидратации наблюдается резкое падение подвижности системы.

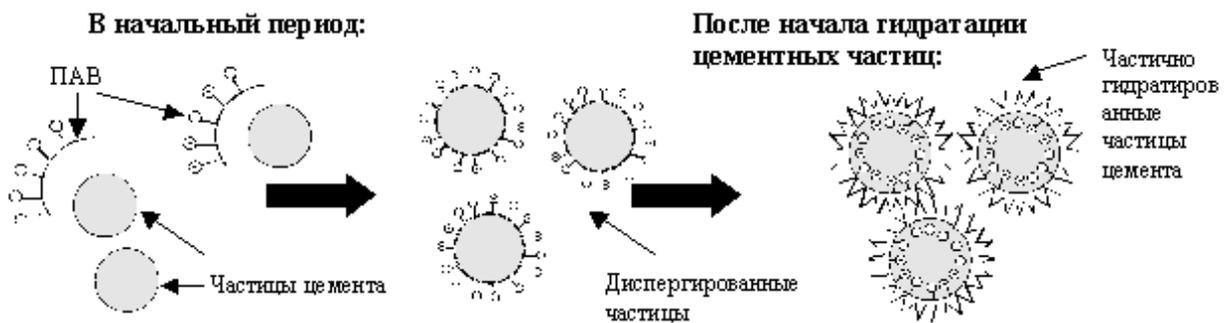
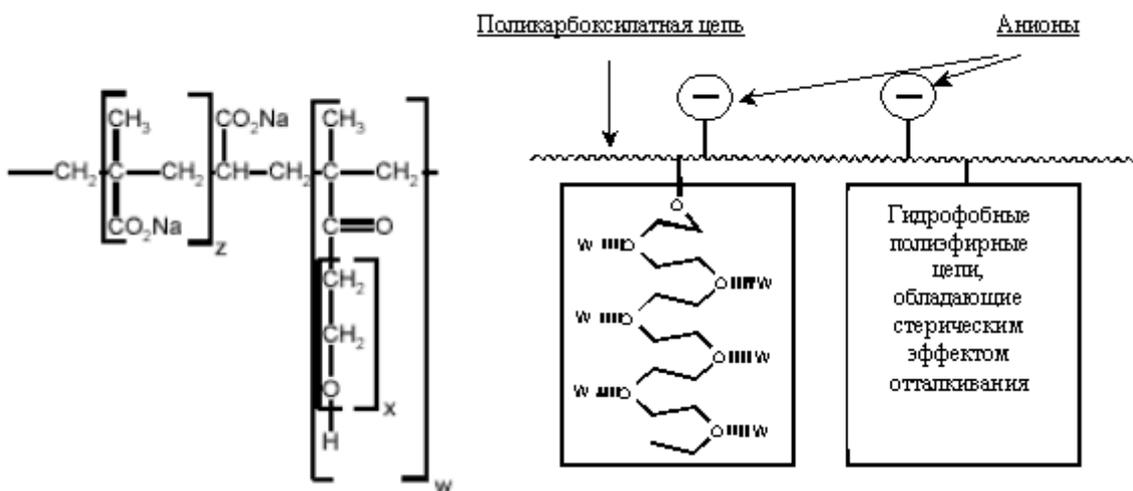


Рис. 3. Схематичное изображение электростатического диспергирования частиц цемента [3]

Действие пластификаторов нового типа Melflux (рис. 4) основано на совокупности электростатического и стерического (пространственного) эффекта, который достигается с помощью боковых гидрофобных полиэфирных цепей молекулы поликарбоксилатного эфира. За счет этого водоредуцирующее действие таких суперпластификаторов в несколько раз сильнее, чем у обычных.



Поликарбоксилат Melflux

Рис. 4. Схематичное изображение пространственного эффекта диспергирования частиц цемента [4]

В зависимости от условий синтеза получают поликарбоксилаты с различными длинами боковых поллиэфирных цепочек. Это позволяет создавать материалы с разным соотношением стерического эффекта и анионной активности. Так, в ряду Mtlflux PP 100, Melflux 1641, Melflux 2641 F стерический эффект увеличивается.

Melflux 1641 F рекомендуется для активных портландцементов Melflux 2641 F и Melflux 2651 F слабо влияют на гидратацию и рекомендуются для менее активных цементов. Тем не менее, все поликарбоксилаты Melflux независимо от длины поллиэфирных цепочек обладают сильным водоредуцирующим эффектом.

Регулирование соотношения стерического фактора и анионной активности поликарбоксилатов позволило создать гамму высокоспециализированных гиперпластификаторов Melflux, отличающихся по воздействию на цементные системы. Особенности строения поликарбоксилатов позволяют достичь более высокие показатели по текучести и времени жизни цементного раствора.

Специалисты направления BASF разработали новую систему Zero Energy System (Система нулевой энергии), которая оптимизирует энергетические затраты, необходимые для изготовления бетонных изделий, за счет ускорения процесса гидратации без дополнительного подогрева. Главным компонентом Zero Energy System является суперпластификатор Glenium ACE. Это самое последнее поколение полимеров поликарбоксилатных простых эфиров (PCE), специально созданное для использования в отливах.

Молекулы Glenium ACE быстро адсорбируются на поверхности частиц цемента и способствуют быстрому диспергированию последних за счет сил электростатического и стерического отталкивания. Молекулярная структура полимеров поликарбоксилатных простых эфиров имеет значение для прочности смеси на ранних этапах работы. Молекулы традиционных пластификаторов на основе PCE покрывают всю поверхность частиц цемента и препятствуют доступу воды к ним. Следовательно, процесс гидратации протекает очень медленно. Уникальная молекулярная структура Glenium ACE способствует увеличению поверхности контакта частиц цемента с водой. Результатом этого является более раннее выделение тепла гидратации, ускорение образования продуктов гидратации, и, как следствие, более раннее увеличение прочности изделия. Это преимущество может быть использовано посредством понижения температуры и (или) времени ТВО.

Одним из используемых в производстве бетонов «нового поколения» модификаторов является модификатор бетона серии МБ, который представляет собой порошкообразный композиционный материал на органоминеральной основе, минеральная часть которого состоит из микрокремнезема или его смеси с кислой золой-уноса, а органическая часть представлена суперпластификатором или его смесью с регулятором твердения и другими добавками. В зависимости от соотношения микрокремнезема и золы-уноса в минеральной части модификаторы подразделяются на четыре типа, которые обозначаются МБ-01, МБ-30С, МБ-50С и МБ-100С.

Таким образом, раскрыт механизм действия суперпластификаторов типов НФ, МФ, ЛСТ. Преобладающий эффект электростатического отталкивания частиц цемента и стабилизации, вызван способностью адсорбционных слоев из молекул суперпластификатора в большинстве случаев увеличивать величину дзета-потенциала на поверхности цементных частиц. Величина дзета-потенциала зависит от адсорбционной способности суперпластификаторов (чем выше величина адсорбции, тем больше абсолютная величина дзета-потенциала, имеющего отрицательный знак). В отличие от традиционных суперпластификаторов, действие гиперсуперпластификаторов нового поколения из-за особенностей структуры используемых полимеров в основном базируется на стерическом эффекте, что способствует снижению трения компонентов суспензии строительного раствора.

Литература:

- 1 Баженов Ю.М. Технологии бетонов XXI века // Академические чтения РААСН. Новые научные направления строительного материаловедения. Часть 1. – Белгород, 2005.
- 2 Калашников В.И., Белякова Е.А., Тараканов О.В., Москвин Р.Н. Высокоэкономичный композиционный цемент с использованием золы-уноса // Региональная архитектура и строительство. – 2014. – № 1. – С. 24-29.
- 3 Несветаев Г.В., Налимова А.В. Оценка эффективности суперпластификаторов применительно к отечественным цементам // Вторая международная конференция. – Ростов-на-Дону, РГСУ, 2002.
- 4 Изотов В.С., Соколова Ю.А. Механизм действия СП на меламиновой и нафталиновой основе // International Journal of Applied and Fundamental Research. – № 11. – 2013. – P. 109-121.

УДК 728:691.41

Жолашев Ж., магистрант КазГАСА

Хомяков В.А., д.т.н., ассоц. проф. ФОС КазГАСА

ЖИЛЫЕ ДОМА НА НАМЫВНЫХ ГРУНТАХ

В данной работе рассматривается тема строительства на намывных грунтах, а также основные особенности рационального выбора вида фундаментов на намывных основаниях.

Ключевые слова: строительство, жилье, программа, комплекс, площадь, регион.

Аталган жұмыста құрылыстағы шайылмалы топырақты қарастырады, және де шайылмалы топыраққа орынды қолданатын тиімді іргетасты қолдану.

Түйін сөздер: құрылыс, тұрғын үй, программа, өндіріс, аудан, өлке.

In this work the construction subject on aggradational soil, and also the main features of a rational choice of a type of the bases on the aggradational bases is considered.

Keywords: quarters, program, manufacturing, square.

Намыв земляных сооружений – это производство работ по перемещению и укладке грунта, шлаков, шламов, золы и хвостов обогатительных фабрик при помощи воды. Добытый в карьере или в полезной выемке грунт или продукт отхода производства с водой в виде пульпы (гидросмеси) в большинстве случаев засасывается грунтовым насосом и подается им по трубам на специально подготовленную площадку – карту. Возможно самотечное транспортирование пульпы по лоткам и каналам с большим уклоном [1].

На площадку – карту намыва – пульпа ранее выпускалась, как правило, из отверстий в трубах по лоткам, которые направляли ее к краю возводимой насыпи, обвалованию, откуда она растекалась относительно равномерным потоком очень малой глубины. К этому же стремятся и при безэстакадном намыве, который в настоящее время широко применяется в практике возведения земляных сооружений намывом грунта.

При движении пульпы от обвалования к прудку-отстойнику из нее сначала выпадают крупные частицы грунта и одновременно с крупными в некотором количестве и частицы меньшей крупности. Пульпа, освободившись от крупных частиц грунта, попадает в прудок-отстойник, где оседают мелкие частицы, образующие ядро, а вода сбрасывается через сбросные колодцы по коллектору или откачивается плавучей насосной станцией за пределы карты намыва. Так происходит гидравлическая раскладка частиц грунта по крупности в намываемом сооружении.

Изменяя расположение выпусков пульпы, места отвода сбросной воды, а также принимая различные размеры прудка-отстойника, можно возводить земляные сооружения с самым разнообразным составом грунта в поперечном и продольном направлениях (учитывая крупность исходного материала) [2].

В практике строительства сооружений намывом приняты следующие понятия:

пульпа (гидросмесь) – смесь грунта, шлака, хвостов, шлама, золы и воды, подаваемая из карьера (полезной выемки, вскрыши отхода обогащения) или бункера-смесителя на место возведения земляных сооружений (карту намыва);

карта намыва – участок земляного сооружения, на который намывается грунт;

обвалование – земляная дамба небольшой высоты, возводимая по внешнему контуру (профилю) земляного сооружения, предотвращающая растекание пульпы за пределы карты намыва;

прудок-отстойник – водоем, образуемый на карте в процессе намыва в определенных границах, как правило, в ее центральной части;

технологический прудок-отстойник – водоем малой глубины, образуемый на карте намыва и непрерывно меняющий свое плановое положение; служит для мозаичного распределения намываемого грунта по крупности и плотности на площади всей карты [3].

В земляных сооружениях (плотинах, хранилищах), возводимых намывом, обычно различают:

ядро – часть поперечного профиля, как правило, средняя, образующаяся в результате осаждения наиболее мелких частиц грунта в прудке-отстойнике;

промежуточные зоны – зоны в поперечном профиле между ядром и боковыми призмами;

боковые призмы – части поперечного профиля, образующаяся при намыве из наиболее крупных частиц грунта, содержащихся в карьерном материале или складированных отходах.

Принимая размеры прудка (ширину и глубину), скорость течения воды в нем, а также способ выпуска пульпы на карту намыва, можно получить в центральной части земляного сооружения осаждение частиц грунта заданной крупности и образовать ядро. Коэффициент фильтрации грунта ядра должен быть в несколько раз меньше, чем в боковых призмах [4].

Большие объемы земляных работ можно выполнить в сравнительно короткие сроки, применяя разнообразные как небольшие, так и мощные землесосные снаряды. Земляные сооружения современного крупного гидроузла очень разнообразны: они состоят из выемок и насыпей самых различных назначений и конструкций. На равнинной реке основные бетонные сооружения гидроузла обычно строят за земляными перемычками различного поперечного сечения. Общий объем их нередко достигает нескольких миллионов кубических метров, а протяженность измеряется километрами [5].

Наиболее экономичной схемой производства работ гидромеханизацией является такая, при которой балансируются объемы грунтов выемок и насыпей. Наилучшее использование грунта достигается тогда, когда сооружения возводят из песчаных и супесчаных грунтов. В этом случае грунты из выемок котлованов можно направлять непосредственно в насыпи ограждающих перемычек, в тело пойменных плотин и дамб. Как правило, полного баланса между объемами выемки и насыпи на строительстве гидроузла не получается по двум причинам: 1) грунты из некоторых выемок оказываются непригодными для быстрой разработки средствами гидромеханизации (ил, глина, скала и т. п.); 2) русло реки перекрывается земляной плотиной в тот период, когда разработка основных выемок закончена.

Недостающий объем грунта для замыва пазух гидротехнических сооружений и намыва русловых плотин берут из специально открываемых карьеров или заранее создаваемых намывом резервов.

Диапазон несвязных грунтов, пригодных для возведения намывом земляных сооружений, очень велик и характеризуется кривыми гранулометрического состава [6].

Литература:

1. Коновалов П.А., Кушнир С.Я. Намывные грунты как основания сооружений. – М., 2005. – С. 57.
2. Новиков М.Ф. Намыв площадей для строительства. – М., 2005.
3. Винокуров Е.Ф., Карамышев А.С. Строительство на пойменно-намывных основаниях. – М., 2006. – С. 106-108.
4. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 60-69.
5. Кушнир С.Я. Намывные грунты как основания зданий и сооружений. – М., 2006. – С. 40.
6. Молоков Л.А. Инженерно-геологические процессы. – М.: Недра, 2005. – С. 159.

УДК 665.45.03

Касимов И., к.т.н., ТАДИ, г. Ташкент**Касимов Э.**, д.т.н., профессор ТАСИ, г. Ташкент**Байбулеков А.**, к.т.н., профессор ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент**Байболов К.**, к.т.н., доцент ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент**Риставлетов Р.**, к.т.н., доцент ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент

ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНА С ДОБАВКОЙ СП-ОЭП

Приведены результаты исследований влияния, на основные характеристики асфальтобетона активированных наполнителей, которые показали, что дополнительная частичная активация фосфогипса при использовании его модифицированным в битумно-серном бетоне способствует значительному росту прочности бетона.

Ключевые слова: асфальтобетон, битумно-серный бетон, сульфирование, битум, минеральный порошок.

Асфальтбетонның негізгі сипаттамаларына белсендірілген толықтырғыштардың әсерін зерттеу нәтижелері көрсетіліп, модификацияланған битумды-күкіртті бетонда фосфогипсті қолдану кезінде оны қосымша белсендіру, бетон беріктігінің айтарлықтай артуына әсер ететіндігі көрсетілген.

Түйін сөздер: асфальтбетон, битумно-күкіртті бетон, сульфурлеу, битум, минералды ұнтақ.

Results over of researches of influence are brought, on basic descriptions of bituminous concrete of the activated fillers that showed that, additional partial activating of phosphogypsum at the use in a bituminous-sulphuric concrete assists his modified the тельному height of durability of concrete.

Keywords: asphalt, bitumen, sulfur concrete, sulfonation, bitumen, mineral powder.

Один из основных направлений экономического и социального развития любой страны является расширение сети строительства автомобильных дорог с твердым покрытием и повышение их качественных показателей.

Разрушение и снижение долговечности дорожных покрытий в условиях Средней Азии происходят из-за отсутствия в асфальтобетоне активной и структурообразующей дисперсной части зернового состава – активного минерального порошка.

Анализ литературных источников и собственных наблюдений за состоянием дорожных покрытий животноводческих полов, эксплуатируемых в условиях СЖК, показывает, что во всех видах имеющиеся разрушения связаны с недостаточной сдвигоустойчивостью и коррозионностойкостью асфальтобетонов.

Повышать качество и долговечность асфальтобетонных покрытий, а также целенаправленно их регулировать можно за счет улучшения свойств битума с добавкой структурообразующей ПАВ-СП-ОЭП, а также и условий взаимодействия его с минеральными материалами [1, 2].

Хотя асфальтобетон обладает рядом положительных свойств и доступностью производства, он в настоящее время почти не применяется в качестве полов сельскохозяйственных помещений. Одним из больших препятствий его применения является низкие прочностные свойства, а также низкая теплостойкость, трудность укладки и уплотнения горячей смеси внутри помещения и в естественных условиях. С другой стороны, асфальтобетон имеет высокую водостойкость и стойкость в различных агрессивных средах, характерных для полов животноводческих помещений. Кроме того, отличается гигиеничностью и теплотехническими характеристиками, низкой себестоимостью.

В настоящее время в системе сельского хозяйства Узбекистана в качестве полов сельскохозяйственных помещений, в частности животноводческих и складских, в основном применяются традиционные цементные бетоны, дерево, резинобитумные и керамические плитки.

Цементные и деревянные полы имеют небольшие сроки службы. Деревянные полы, например, перестилаются через каждые 2-3 года. Стоимость резинобитумных и керамических плиток высокая. Нами предложено использовать в качестве полов высокопрочные асфальтобетонные камни различных типоразмеров.

При проведении исследований применены: битум марки БНД 60/90 с кислотным числом 0,45 мг кон/г, полученный из джаркурганской нефти, переработанной на установке Ханабадского АБЦ Ташкентской области, отвечающий требованиям ГОСТ 9128-97, ТSh 14-21:2004 для климатических районов в условиях СЖК, БНД 130/200 и БН 60/90 по ГОСТ 12801-98; нефтяной гудрон (ханабадский) вязкостью $C5/60=284$ с и $C5/60=182$ с.

В качестве ПАВ использована новая разработка Института химии АН Республики Узбекистана сульфопроduct на основе отхода электродного производства (СП-ОЭП).

Сульфирование ОЭП проводят серной кислотой, при обогреве водяным паром и перемешивании в мешалке (по безотходной технологии).

Разработан новый способ получения теплоустойчивых, вязких марочных дорожных битумов из маловязких битумов – БНД 130/200, БН 60/90 и нефтяных гудронов, без специальных технологических приемов окисления.

Применяли серу газовую марки 9985 ГОСТ 127-76, полученную в процессе газопереработки на Мубарекском ГПЗ. При плавлении увеличивается в объеме на 15%, температура плавления 119°C, кипения 444,6°C. Для условий СЖК наиболее доступным сырьем для производства асфальтобетона является активированный известняковый минеральный порошок, золу-унос и фосфогипс. Зола-унос Ангренского ТЭЦ уже применяется в обычном асфальтобетоне. Фосфогипс как минеральный порошок исследуется сравнительно недавно. Как будут «чувствовать» себя эти материалы в битумно-серном бетоне, еще неизвестно. Предполагается, что они, имея в своем составе окислы кальция, фосфора и фтора, будут активно взаимодействовать с серой в битумно-серной композиции.

При исследовании свойств битумно-серного бетона в качестве вяжущего были использованы модифицированный битум с добавкой СП-ОЭП, образцы которых испытывали на предел прочности при сжатии, степень водонасыщения, набухание, водостойкость при длительном водонасыщении и т.д.

Результаты физико-механических свойств образцов, полученных при введении компонентов непосредственно в смеситель по схемам:

- 1) З+МП+Б+С;
- 2) З+МП+С+Б;
- 3) З+С+МП+Б
- 4) З+С+Б+МП; сравнивали с данными, полученными по схеме
- 5) З+(Б+С+МП).

В последнем случае бетон получают по отдельной технологии приготовления микроструктуры связующего, состоящей из битума, серы и минерального порошка, с последующим введением в смесь заполнителей. Такой способ позволяет приготовить самую однородную смесь. Поэтому свойства БС бетона, полученных при перемешивании компонентов непосредственно в смесителе, сравнивают с качествами бетона, полученного по отдельной технологии (эталон).

Для наглядного представления степени наполнения связующего в пространстве заполнителей меняли количество минерального порошка при постоянной концентрации добавки модифицированного СП-ОЭП битума и серы. Оказалось, что при одинаковых составах всех участвующих компонентов бетоны, приготовленные по различным схемам, характеризуются разными физико-механическими свойствами, причем изменяются они в зависимости от состава минеральных материалов.

Подтвердилось наше предположение, что каждой технологии приготовления смеси БС бетона соответствует оптимальная структура, при которой достигаются наилучшие физико-механические свойства. Максимально прочная структура бетона при одинаковом расходе вяжущих битума и серы получена при использовании схемы 1У, т.е. в результате предварительного перемешивания смеси заполнителей с серой и последующим введением модифицированного СП-ОЭП битума и минерального порошка. Несколько меньшая прочность

наблюдалась при получении бетона по схеме I, т.е. введением серы в смеситель после перемешивания заполнителя с минеральным порошком и битумом. Худшие результаты получены при использовании схем II и III.

Следовательно, введение серы на поверхность горячего заполнителя способствует более равномерному перемещению ее по всей поверхности. Обладая относительно низкой вязкостью, сера действует как пластифицирующий материал. Улучшение при этом смачиваемости, значительное снижение реологических сопротивлений при перемешивании и уплотнении смеси позволяет несколько уменьшить время перемешивания для получения однородной массы. При введении битума в смесь за счет значительных сил трения между частицами заполнителей смесь БС вяжущего лучше гомогенизируется. При введении минерального порошка последним в смесь БС бетона вяжущее легче превращается в тонкую пленку. Это свидетельствует о том, что при постоянных концентрациях битума и серы оптимальная структура достигается при большей степени наполнения порошком. Для II схемы оптимальная степень наполнения равна 14 %, для I – 12 %, для III – 10 и для II – всего 8%. Удельная поверхность, покрытая пленкой вяжущего, свидетельствует об однородности получаемой смеси бетона, т.е. о его одинаковых структурно-механических свойствах. Использование схемы -4 (З+С+Б+МП) по сравнению с другими дает возможность значительно снизить расход вяжущего и повысить прочность бетона при большей степени наполнения. Образованная пленка серы на поверхности частиц заполнителей увеличивает подвижность смеси, за счет чего она лучше уплотняется и достигает максимальной плотности. Повышение плотности свидетельствует также о значительно меньшей степени водонасыщения бетона.

Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о снижении прочности асфальтобетона при превышении степени наполнения оптимальной. С увеличением толщины пленки асфальтовяжущего она препятствует доступу серы к поверхности частиц заполнителей, и сера недостаточно реализует свою роль, концентрируясь в виде скоплений. Образованная «мягкая» пленка асфальтовяжущего значительно уменьшает трение частиц заполнителя и не позволяет получить однородную смесь.

Прочность БС бетона, полученного по отдельной технологии (схема У), стабильна и максимальна при степени наполнения минеральным порошком 12-14%. При меньшем наполнении прочностные свойства бетона по У схеме выше, чем по 1У (З+С+Б+МП). Это свидетельствует о более однородном составе предварительно приготовленного связующего. Но при большей степени наполнения прочность БС бетона, полученного по У схеме, оказалась ниже, чем по 1У. Вероятно, при отдельном приготовлении БС связующего с последующим введением в смесь заполнителя, хотя и достигается однородность смеси, но сера, оставаясь в связующем, менее влияет на смачиваемость и адгезию с каменным материалом. В результате смесь уплотняется недостаточно.

Степень водонасыщения и набухания образцов при этом значительно выше, чем у полученных по предлагаемой технологии (схема 1У).

О большом значении серной пленки на поверхности минеральных материалов свидетельствует также меньшая степень набухания БС бетонов, получен-

ных по 1У схеме по сравнению с У. Сера как гидрофобизатор, хорошо сцепляясь с каменным материалом, предотвращает склонность модифицированного СП-ОЭП вяжущего к расслоению.

Таким образом, из всех рассмотренных методов приготовления смеси наихудшие структурно-механические свойства БС бетонов получали при введении серы в смесь заполнителя с минеральным порошком с последующей добавкой битума, т.е. по схеме П (З+ИП+С+Б). При этом сера смешивается с минеральным порошком, образует агрегаты, которые в последующем трудно перемешиваются с модифицированным СП-ОЭП битумом и не позволяют гомогенизировать смесь. После затвердевания агрегаты играют роль наполнителя.

Мы уже отмечали значительное влияние вида и активности минерального порошка на свойства модифицированного СП-ОЭП-БС связующего. Теперь рассмотрим, как влияют эти факторы на свойства БС бетонов, полученных при различных схемах смешивания компонентов. Можно предположить, что за счет активного взаимодействия с серой другие минеральные порошки значительно улучшают свойства бетона, получаемого по рациональной технологии.

Для сравнения результатов мы поставили эксперимент, используя перечисленные схемы (1-1У) и для смесей бетонов на основе фосфогипса, активированного фосфогипса и золы-уноса. Одинаковый, что в предыдущем опыте, расход вяжущих битума и серы позволит сравнить оптимальные степени наполнения для каждого вида минерального порошка.

Так, в основном подтвердились результаты предыдущего эксперимента. Оптимальная прочность бетонов достигается при перемешивании компонентов непосредственно в смесителе по схеме 4 (З+С+Б+МП). При этом наблюдается большая степень наполнения по сравнению с другими технологиями при одинаковом расходе модифицированного СП-ОЭП вяжущего. Максимальная степень наполнения у всех порошков различна: наибольшая для БС бетона на основе активированного известняка и наименьшая на основе фосфогипса. Прочность БС бетона на основе активированного известняка выше на 6% , на основе золы-уноса – на 9, фосфогипса – на 15, активированного фосфогипса – 20%. Это показывает, что для оптимизации технологии необходимо учитывать вид минерального порошка - наиболее структурообразующего компонента в составе бетона и последовательность перемешивания. Наихудшие результаты при всех применяемых минеральных порошках дает схем П (З+МП+С+Б). Так прочность модифицированного СП-ОЭП БС бетонов выработанных по этой схеме ниже, чем при использовании рациональной технологии: например, для БС бетонов на основе активированного известняка на 90%, золы-унос на 71% и фосфогипса на 70%. Это еще раз свидетельствует о большом значении оптимизации технологии приготовления БС бетона. Можно сделать также вывод о разном изменении свойств БС бетона под влиянием типа применяемого минерального порошка (активированный или неактивированный).

Это влияние, видимо, обусловлено различными адгезионными процессами, происходящий на контакте «сера-минеральный порошок». Из рассмотренных типов минеральных порошков лучшие прочностные свойства бетону придает активированный фосфогипс. Прочность бетона на его основе при данных рас-

ходах модифицированного СП-ОЭП битума и серы при рациональной технологии получения достигает 14,0 МПа, на основе активированного известняка – 10,7, на основе обычного фосфогипса – 10,2 и золы-уноса – 9,7 МПа. Дополнительная частичная активация фосфогипса при использовании его модифицированной в битумно-серном бетоне была бы, если бы он не только способствовал значительному росту прочности, но и обеспечивал ему достаточную водостойкость и другие свойства. Результаты наших исследований влияния такого минерального порошка на свойства модифицированного СП-ОЭП БС связующего были обнадеживающими.

Литература:

1. Касимов И.И., Золотарев В.А., Махмудов Я.Н. и др. Положительное решение по завке на а.с. №4199502/31-33 (001918) от 04.01.87. Вяжущее для дорожек.
2. Штоль Т.М., Евстратов Г.И. Строительство зданий и сооружений в условиях СЖК. – М.: Стройиздат, 1984.

УДК 69:692.693

Кашкинбаев И.З., д.т.н., проф. КазНТУ им. К.И. Сатпаева

Бурцев В.В., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА

Туркстанов Э.Т., магистрант II-года ФОС гр. МСтр-13(2) КазГАСА

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАМЕРА ОСНОВНЫХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНОВ

В статье представлены экспериментальные установки замера влажностной усадки, линейного расширения и прогрева бетона при проведении исследования смазочных материалов с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий.

Ключевые слова: экспериментальные установки, влажностная усадка, линейное расширение, прогрев, сцепление бетона с опалубкой, адгезия и когезия бетона, плоскость контакта бетона с опалубкой, усилия отрыва.

Мақалада ылғалдылықтың шөгүінің өлшеу үшін эксперименталді қондырғылар, линиядағы аумақтаудың және бетонды жылтуды майлаушы материалды зерттеу, басты мақсат адгезиянің және жұлу күшін төмендету ұсынылған.

Түйін сөздер: эксперименталді қондырғылар, ылғалдылықтың шөгінуді, линиядағы аумақтау, жылыту, бетонның калбырмен ілінісуі, адгезия және бетонның когезиясы, бетон мен калбырдың жазықтық аймақтары, жұлу күші.

Experimental options are presented in the article, measuring of humidity shrinkage, linear expansion and warming up of concrete during realization of re-

search of lubricating materials, with the purpose of exposure of decline of adhesion and the least that can be torn off efforts.

Keywords: *Experimental options, humidity усадка, linear expansion, warming up, coupling of concrete with planking, адгезия and cohesion of concrete, plane of contact of concrete with planking, effort of tearing away.*

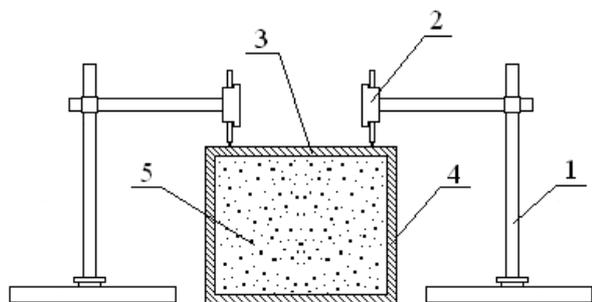
С экономической точки зрения комплексный технологический процесс возведения монолитных базовых конструкций, является доминирующим методом строительства, так как требует значительно меньших энергетических затрат, расхода бетона и опалубки, а в итоге, свыше 15% меньших финансовых затрат. При этом наиболее трудоемким технологическим переделом в нем являются опалубочные работы. Их трудоемкость колеблется от 40 до 55% от общей трудоемкости, а стоимость оценивается соответственно в 30-45%. На каждый кубометр монолитных конструкций приходится устанавливать и снимать от 3,0 до 8,0, а в тонкостенных конструкциях до 12,0 м² опалубки. Применение неэффективных смазок опалубок или не применение вообще, как часто бывает на практике, увеличивает трудоемкость распалубки на 70-100%, при этом из-за высокого сцепления, больших распалубочных усилий и механического воздействия на опалубку при её очистке около 70% опалубок преждевременно выходит из строя, а лицевые поверхности после распалубки требуют многозатратной послераспалубочной доводки. Целесообразно отметить, что работа, направленная на решение потенциальных возможностей снижения затрат на распалубку и повышение качества строительства, не может быть не актуальной [1, 2].

В данной связи проблема недооценки важности технологической операции – нанесение смазки на опалубку, причисление ее к разряду второстепенных, а иногда и необязательных (*в период контакта бетона с опалубкой создаются благоприятные условия для проявления их сцепления*) предопределила и цель теоретических и экспериментальных исследований влияния *адгезивных и когезивных свойств бетона с формирующей поверхностью опалубки в период её снятия.*

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

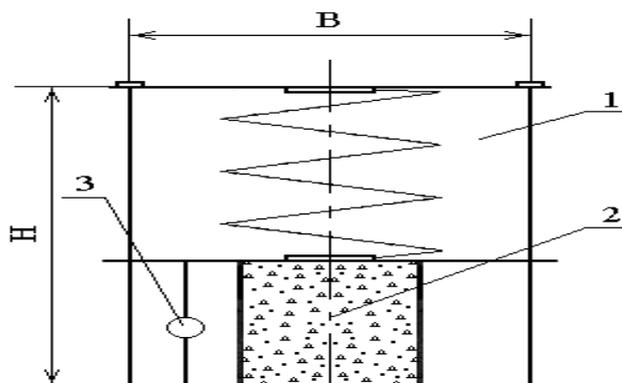
Авторами запроектированы и подготовлены к апробированию пионерные экспериментальные установки (рис. 1), рассчитанные на выдерживание образцов в конкретных условиях реальных сооружений, позволяющие провести экспериментальные исследования различных видов смазочных материалов, с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий, в том числе смазок, используемых при отрицательных температурах [3].

Установка № 1



1 – штатив; 2 – индикатор часового типа; 3 – алюминиевая пластина; 4 – металлическая форма; 5 – бетон

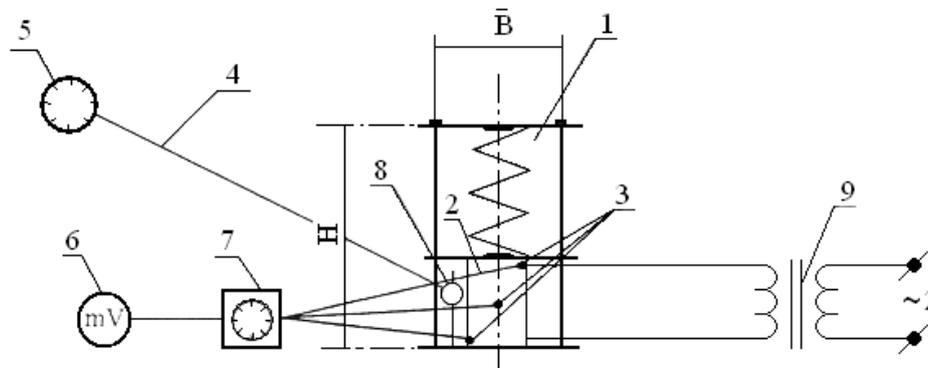
Установка № 2



1 – динамометрический кондуктор; 2 – цилиндр; 3 – индикатор

Для замера влажностной усадки предлагается специальная установка № 1, где линейные (объемные) деформации бетонов определяются с помощью индикаторов часового типа. Для этого при вибрировании бетона в форме с ребром 10 см на его поверхность укладывали шлифованные алюминиевые пластинки

Установка № 3



1 – динамометрический кондуктор; 2 – электроцилиндр; 3 – датчики контроля температуры в сечении образца; 4 – датчик контроля температуры по режиму; 5 – потенциометр; 6 – микровольтметр; 7 – десятиточечный переключатель; 8 – индикатор; 9 – лабораторный трансформатор

Рис.1. Конструктивные решения пилотных установок определения величин сцепления бетонов с опалубками

толщиной 1мм. Деформации каждого образца определяли двумя индикаторами часового типа через каждые 4ч в первые сутки с момента затворения смеси, а затем два раза в сутки в течение 14 дней [4].

На случай исследования разновидностей расширяющихся бетонов была использована экспериментальная установка № 2, представляющая собой динамометрический кондуктор, состоящий из трех траверс – нижней, средней и верхней, соединенных между собой тягами, служащими для опоры пружины, которая создает связанную деформацию линейному расширению бетона. Заме-

ры деформаций в результате расширения бетона производились установленными на кондуктор индикаторами часового типа. Для изготовления образцов использовались цилиндры ГОСТ-10180 D=71,4 мм, h=143 мм. После набора распалубочной прочности образец из цилиндра через пуансон выдавливался на прессе в спецобойму с замером усилий отрыва.

С целью имитации контактного нагрева бетона (для смазок, используемых при отрицательных температурах ниже -3°C .) разработана экспериментальная установка № 3, прототипом которой послужила установка № 2. Для чего металлические формы (цилиндры) переоборудовались в электроцилиндры (путем навивки по слою асбеста спирали мощностью 350В, которая, в свою очередь, защищена вторым слоем асбеста). Заданные температурно-влажностные условия выдерживания образцов поддерживались контрольно-измерительной аппаратурой. В качестве датчиков контроля температуры по режиму служили хромель-копелевые термопары, крепящиеся на палубе цилиндров.

Преимущество указанных способов определения деформаций, отрывных усилий, прочности и методов выдерживания образцов, помимо простоты заключается также и в том, что образцы в необходимом количестве могут находиться в условиях твердения конкретных конструкций, давая тем самым реальную картину состояния материала [5, 6].

Выводы:

1. Предложены экспериментальные установки, позволяющие проводить комплексные исследования физико-механических свойств бетонов, адгезию и отрывных усилий различных смазок в условиях различных температур, методов выдерживания образцов, приближенных к реальным условиям твердения конструкций.

2. Простота и широкие функциональные возможности установок делают их привлекательными для проведения подобных исследований.

Литература:

1. ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия.
2. ГОСТ 10181.0-2000. Смеси бетонные. Методы испытаний. – М.: Издательство стандартов, 2000.
3. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудование. – М.: Стройинформ, Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 424 с.: ил.
4. Справочник проектировщика «Бетонные и железобетонные конструкции» / Под ред. Парамонова А.И. – Алматы: Капитал, 2008.
5. Кашкинбаев И.З. Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология возведения монолитных зданий»: электр. версия. – Алматы: КазНТУ, 2015. – 325 с.
6. Кашкинбаев И.З. Учебно-методический комплекс дисциплины «Между народными стандартами и качеством»: электр. версия. – Алматы: КазНТУ, 2015. – 325 с.

УДК 69:692.693

Кашкинбаев И.З., д.т.н., проф. КазНТУ им. К.И. Сатпаева

Бурцев В.В., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА

Туркстанов Э.Т., магистрант II-года ФОС гр. МСтр-13(2) КазГАСА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ БЕТОНА С ОПАЛУБКЕЙ

В статье представлены результаты экспериментальных исследований различных видов смазочных материалов с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий, в том числе и при отрицательных температурах.

Ключевые слова: сцепление бетона с опалубкой, адгезия бетона, плоскости контакта бетона с опалубкой, усилия отрыва при снятии опалубки.

Мақалада адгезия күшін және жүлу әсерін төмендету себебінде әр түрлі май материалдарың эксперименттік зерттеулердің нәтижелері, сонымен қатар, төмен температураларда ұсынылған.

Түйін сөздер: бетонның калбырмен ілінісуі, бетон мен калбырдың жазықтық аймақтары, калбырдың шешілу кезіндегі жұлыну күші.

In the article from the perspective of technology, complexity and cost of pilot plants are presented, allowing to carry out the experimental research of various types of lubricants, to reduce adhesion and the smallest number of efforts, including at negative temperatures

Keywords: Strength of concrete formwork, concrete adhesion, the plane of contact with the concrete formwork, breakout force when removing the formwork.

Применение неэффективных смазок опалубок или не применение вообще, как часто бывает на практике, увеличивает трудоемкость распалубки на 70-100%, при этом из-за высокого сцепления, больших распалубочных усилий и механического воздействия на опалубку при её очистке около 70% опалубок преждевременно выходит из строя, а лицевые поверхности после распалубки, требуют многозатратной послераспалубочной доводки. Целесообразно отметить, что работа направленная на решение потенциальных возможностей снижения затрат на распалубку и повышение качества строительства не может быть не актуальной [1].

В данной связи проблема недооценки важности технологической операции – нанесение смазки на опалубку, причисление ее к разряду второстепенных, а иногда и необязательных (*в период контакта бетона с опалубкой создаются благоприятные условия для проявления их сцепления*), предопределила и цель теоретических и экспериментальных исследований влияния адгезивных и когезивных свойств бетона с формирующей поверхностью опалубки в период её снятия [2].

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

При проведении экспериментальных исследований ставилась цель выявить и сравнить влияние различных смазок как традиционных, так и зарубежных, наиболее часто применяемых в настоящее время. В качестве традиционных смазок были взяты отработанное машинное масло и Монолит-3, нашедшие наибольшее применение на отечественных стройках для смазывания опалубки монолитного железобетона. Из зарубежных разработок исследовалась смазка «PERI clean» (Германия). Чтобы исключить влияние разных загрязнений на сцепление, на что обращалось особое внимание в работе, поверхности опалубок, перед нанесением на них смазок тщательно промывались водой и протирались ацетоном. Затем они вторично промывались дистиллированной водой. Испытания образцов с нанесенными смазочными композициями проводились одновременно с контрольными (без смазки), подготовленными таким же образом.

Эксперименты по исследованию сил сцепления опалубки с поверхностью бетона проведены на кубовидном формообразователе. *Поверхности трех палуб покрывались различными смазками, поверхность четвертой без смазки* (рис. 1)



Рис. 1. Графоаналитические фрагменты проведения экспериментальных исследований: а) виды смазок; б) уплотнение бетонной смеси на вибростоле; в) измерения усилия отрыва опалубки; г) поверхность бетона после снятия опалубки (*отработанное масло*); д) поверхность бетона после снятия опалубки (*смазка PERI clean*)

В серии экспериментов рассматривалось влияние на силу сцепления вида адгезива. При этом сила сцепления опалубки с поверхностью бетона определя-

лась на образцах, отформованных из бетонов, расчётный состав которых представлен в таблице 1, в возрасте: 6 ч., 12 ч., 24 ч., 3 сут., 7 сут., 14 сут. и 28 суток с момента затворения.

Таблица 1. Расчетные составы бетона

Класс (марка) бетона	Марка цемента	Ц/В	Расход компонентов бетона в кг на приготовление 1 м ³ бетона			
			Цемент	Вода	Щебень	Песок
В15	300	1,78	312	175	1250	675
	400	1,5	261	174	1250	721
В20	300	2,18	385	176	1245	615
	400	1,89	335	175	1250	660

Для данной серии экспериментов стабилизировали факторы:

вид цемента – *портландцемент М300 М400*;

водоцементное отношение $V/c = 0,5-0,6$;

уплотнение *вибрация в течение 30 с. при амплитуде 0,5-0,7 мм и частоте 3000 кол/мин*;

условия твердения – *нормальные ($t^{\circ} = +18 \div 20C$, $V_0 = 70-85\%$)*;

ориентация опалубки при бетонировании – *вертикальная*;

формуемая поверхность – *опалубка с обработкой и без обработки*.

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

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

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

Эксперименты показали, что с опалубочными смазками бетон имеет высокое сцепление. Наиболее быстро, вследствие интенсификации процессов структурообразования в зоне контакта бетона с опалубкой сила сцепления растет в первые сутки, и к концу их достигает 70% максимальных значений. Условия твердения влияют на сцепление косвенно, реализуясь через адгезию, когезию и усадку. Их значимость достаточно четко проявляется лишь в экстремальных ситуациях. Нанесение смазок на опалубочную поверхность на 70-100% снижает сцепление ее с бетоном.

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

Несмотря на то, что отработанное машинное масло и Монолит-3 во многих сериях экспериментов снижали сцепление практически до нулевого значения, качество бетонных поверхностей, соприкасающихся с этими материалами, было очень низкое, особенно в результате применения отработанного масла. На поверхности бетонных образцов оставались темные масляные пятна, многочисленные поры и раковины (рис. 1г). С течением времени бетонная поверхность становилась грязно-желтого цвета. Монолит-3, в результате применения, не вызывала негативных последствий на качестве бетонных поверхностей. Однако, вследствие высокого процентного содержания водных компонентов в своем составе, эта смазка может оказаться неэффективной при отрицательных температурах окружающего воздуха.

Из зарубежных разработок исследовалась смазка «PERI clean» (Германия). Результаты исследований приведены в таблице 2 и графиках сцепления бетона с опалубкой на различных смазках (рис. 1) [5].

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

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

кН

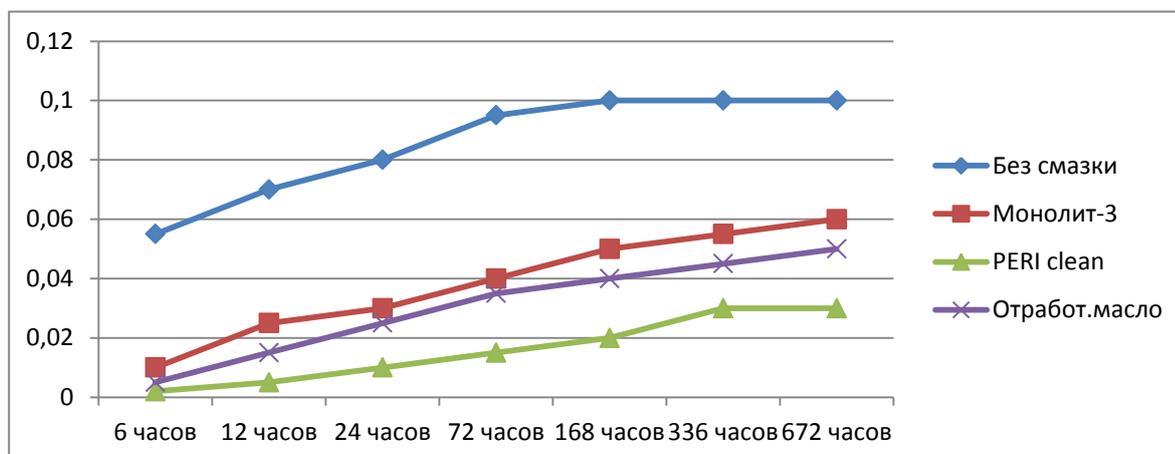


Рис. 2. Сила сцепления бетона с опалубкой

Выводы

В процессе структурообразования в зоне контакта бетона с опалубкой сила сцепления растет в первые сутки, и к концу их достигает 70% максимальных значений. Покрытие палубы сплошной смазочной пленкой наименьшей толщины на 70% снижает сцепление её с бетоном.

Литература:

1. ГОСТ Р 52085-2003. Опалубка. Общие технические условия.
2. ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия.
3. Несветаев Г.В. Бетоны: Учеб. пособие. – Р/Д: Феникс, 2011. – 381 с.
4. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудования. Под ред. Кочергина С.М. – М.: Стройинформ, Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 424 с.
5. Туркстанов Э.Т., Бурцев В.В., Кашкинбаев И.З. Исследование и анализ основных показателей строительства высотных зданий. Ежегодный научно-технический и производственный журнал «Архитектура. Строительство. Образование» /ARCHITECTURE.CONSTRUCTION.EDUCATION // Выпуск №2 (6), 2015 Гос. проект РИИЦ. – Магнитогорск, 2015.

УДК 699. 841

Келемешев А.Д., ассоц. проф. КазГАСА

Тажикенов А.Ж., магистрант гр. МСтр-14-1 КазГАСА

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Статья посвящена обзору и анализу современных приборов для обследования конструкций зданий и сооружений неразрушающими методами.

Ключевые слова: *обследование, приборы для обследования, неразрушающие методы обследования.*

Мақала ғимараттар мен имараттарды қиратпай зерттеу әдістері бойынша пайдаланатын заманауи приборларды шолу мен талдауға арналған.

Түйін сөздер: *зерттеу, зерттеу приборлары, қиратпай зерттеу әдістері.*

The article devoted to review and analyze the modern apparatus for inspection of buildings and structures by non-destructive methods.

Keyword: *inspection, apparatus for inspection, nondestructive methods of inspection.*

Полное, качественное и быстрое проведение обследования и оценки технического состояния строительных конструкций невозможно без использования современных разрушающих и неразрушающих методов, приборов и инструментов. Вклад в изучение и развитие методов и средств обследования конструкций зданий и сооружений внесли В.Т. Гроздов,

А.А. Землянский, А.А. Калинин, В.А. Волохов, И.А. Горбунов, А.Б. Злочевский, В.Г. Козачек, Н.В. Нечаев, С.Н. Нотенко, О.В. Лужин, В.И. Римшин, А.Г. Ройтман и др. [1-6]. Оригинальные приборы для испытания были созданы Н.Н. Аистовым, И.А. Физделем, К.П. Кашкаровым, И.С. Вайнштоком, И.В. Вольфом, А.М. Емельяновым, В.Ф. Смотровым, В.А. Воробьевым, О.Ю. Саммалом, В.З. Хейфицем и др.

В последние годы большое развитие получили неразрушающие методы обследования с использованием соответствующих приборов и инструментов.

Важнейшей особенностью неразрушающих методов обследования зданий и сооружений является то, что они позволяют получить необходимые данные о строительной конструкции, не повреждая ее. Сфера применения неразрушающих методов обследования строительных конструкций обширна. С помощью неразрушающих методов определяют прочностные характеристики различных материалов, повреждения и деформации конструкций, местоположение арматуры, толщину защитного слоя бетона, силу натяжения арматуры и др. [1-6].

Существует большое количество различных по назначению приборов и инструментов для неразрушающего исследования конструкций зданий и сооружений. Современные приборы и инструменты для неразрушающего обследования строительных конструкций, как правило, являются сложными электронными устройствами с широкими возможностями, позволяющими получать различные сведения об обследуемой конструкции и экспортировать их на персональные компьютеры с помощью специального программного обеспечения. Такие приборы производятся в США, Японии, Великобритании, Германии, Швейцарии, России и других странах.

Одним из известных производителей средств обследования является Швейцарская компания Proseq SA, выпускающая локаторы арматуры, приборы для определения прочности бетона, твердомеры, анализаторы коррозии арматуры, дефектоскопы бетона и других материалов и др. К одним из последних инновационных разработок этой компании можно отнести такие приборы и инструменты нового поколения [7], как:

- локаторы арматуры Profometer PM-600, Profometer PM-630, Profometer PM-650, Profoscope, Profoscope⁺ (рис. 1 а-в), предназначенных для измерения толщины защитного слоя бетона, определения диаметра и расположения арматурных стержней в железобетонных конструкциях;

- измеритель прочности бетона Silver Schmidt PC тип N (рис. 1 в);
- портативный твердомер металла Equotip Vambino 2 (рис. 1 д);
- ультразвуковой дефектоскоп Pundit Lab (рис. 2 а);
- анализатор коррозии арматуры в бетоне CANIN+ (рис. 2 б, в)



Рис. 1. Приборы компании Proceq SA: а) Profometer PM-600 и PM-630; б) Profometer PM-650; в) Profoscope; г) электронный измеритель прочности бетона Silver Schmidt PC тип N; д) портативный твердомер металла Equotip Bambino 2

Локаатор арматуры Profometer

Приборы Profometer PM-600, Profometer PM-630 и Profometer PM-650 представляют шестое поколение Profometer. Они состоят из самого прибора и съемного картриджа с датчиком (рис. 1 а, б).

Приборы Profometer PM-600, Profometer PM-630 в режиме указания позволяют определять местоположение и направление арматурных стержней, измерять толщину защитного слоя бетона и диаметр арматуры, производить измерения и анализ на месте работ, а также управлять процедурой измерения в реальном времени.

Profometer PM-600 и PM-630 работают на принципе электромагнитной индукции при определении стержней арматуры. Системы катушек в датчике периодически заряжаются импульсными токами и создают магнитное поле. На поверхности электропроводящего материала в магнитных полях образуются вихревые токи. Они индуцируют магнитное поле в противоположном направлении. Разница между наведенным и полученным магнитным полем используется прибором для получения результатов.

Корпус прибора специально выполнен для использования на месте проведения работ в различных условиях окружающей среды, включая подвесной ремень, входящую в комплект стойку и солнцезащитное устройство. Цветной сенсорный экран прибора с высоким разрешением позволяет производить точные измерения и анализ данных на протяжении всего рабочего дня (время работы батареи до 8 час.). Двухъядерный процессор обеспечивает все виды связи

и периферийный интерфейс. В комплект прибора входит телескопический удлинитель с кабелем датчика длиной 3 или 10 метров, предназначенный для сканирования потолков, высоких колонн и полов. Датчик может работать на участках с большим скоплением арматуры (колонны, балки, плиты перекрытий над колоннами) в углах и в стесненных условиях.

В режиме просмотра прибор позволяет отобразить на экране исчерпывающий обзор данных измерений в числовой и графической форме: графический обзор распределения измерений защитного слоя бетона; просмотр моментальных снимков с показом слоя покрытия для каждого арматурного стержня с диаметром, отображаемым в числовой форме.

Данные, полученные в результате измерений с помощью специального программного обеспечения PM-Link, можно загружать на ПК, чего не было в приборах пятого поколения Profometer 5+ S и Scanlog [4].

Profometer PM-630, в отличие от PM-600, является более совершенным прибором и имеет такие режимы работы, как линейное и зональное сканирование, а также более широкий выбор статистических обзоров.

Линейное однополосное сканирование позволяет производить измерения по первому слою арматурных стержней на большое расстояние с измерением диаметра или без. При линейном сканировании прибор лучше находит стержневую арматуру за счет более высокого разрешения, дает возможность масштабно увеличивать арматурные стержни, отображать кривую мощности сигнала или кривую бетонных слоев в режиме просмотра, настраивать параметры до и после сохранения.

Линейное многополосное сканирование позволяет выполнить несколько линейных сканов по первому слою арматурных стержней на прямоугольной области. При многополосном сканировании прибор дает возможность: одновременно показывать в цветовой классификации слой и диаметр арматуры; каждую строку можно просмотреть отдельно в режиме просмотра и автоматически определять диагональные арматурные стержни.

Зональное сканирование обеспечивает упрощенный обзор данных об измеряемом слое в виде сетки. Этот режим наиболее подходит для комбинации с измерениями потенциального поля. Размер сетки может быть выбран индивидуально. Прибор можно использовать в сочетании с измерениями потенциала электрода прибором Scan+ (рис 2. б, в) для анализа степени коррозии. Многополосное сканирование используется при обследовании: подпорных стен, бетонных потолочных плит, мостовых плит, армированных стен и плит.

Новой разработкой является Profometer PM-650, превосходящий возможности приборов Profometer PM-600 и PM-630. Важнейшим отличием является наличие режима визуализации арматурной сетки и дополнительных функций анализа. Этот режим позволяет измерять арматурные стержни первого и второго слоя, расположенных обычно в виде прямоугольной решетки (рис. 1 б), что невозможно выполнить с помощью приборов Profometer PM-600 и PM-630.

Прибор Profometer PM-650 имеет следующие возможности: измерение стержней первого и второго слоя, расположенных обычно в виде прямоугольной решетки; отображение спектра мощности сигнала в дополнение к толщине

защитного слоя и диаметру; измерения больших участков на больших расстояниях; автоматическое определение диагональных арматурных стержней; масштабное увеличение изображения арматурных стержней согласно требованиям пользователя; отображение кривой мощности сигнала или кривой бетонного слоя; визуальные подсказки для управления скоростью сканирования и мощностью сигнала; к настройкам имеется доступ непосредственно на экране измерений; графический дисплей для отображения измеренных величин и минимальной толщины защитного слоя бетона; настройка параметров до и после сохранения; открытие сохраненных файлов для продолжения измерений; визуализация спектра мощности сигнала для дальнейшей оценки; изменение положения датчика во время измерения; загрузки при помощи программного обеспечения PM-Link сохраненных данных на ПК для проведения анализа и извлечения для использования другими приложениями.

Технические характеристики Profometer PM-650 следующие: при измерении толщины защитного слоя - диапазон до 185 мм, точность измерений ± 1 мм до ± 4 мм, измерение и разрешение в зависимости от диаметра, путь и точность измерения на гладкой поверхности ± 3 мм + 0,5% до 1,0% от измеренной длины; при измерении арматуры - диапазон измерения до 63 мм, диаметр до 40 мм, точность измерений ± 1 мм.

Локатор арматуры Profoscope и Profoscope⁺

Локатор арматуры со встроенным датчиком Profoscope: предназначен для определения местоположения арматуры и контроля толщины защитного слоя бетона в железобетонных изделиях (рис. 1 в). Прибор имеет следующие возможности: технологию графического наведения на арматуру и одновременного отображения местоположения арматуры, измерения диаметра арматуры и толщины слоя бетона; автоматическое уточнение диаметра арматуры в процессе измерения при неизвестных параметрах армирования; функцию отображения средней точки между двумя близлежащими арматурами. Диапазон контролируемых параметров: диаметров арматуры: 5...57 мм; толщины защитного слоя бетона: 5...180 мм; рабочих температур: -10°C ... 60°C .

К достоинствам прибора можно отнести: все возможности прибора заложены в одном моноблоке; интуитивно понятный интерфейс и визуализация арматурных стержней в реальном времени делают прибор очень простым в использовании; герметичный корпус для использования в тяжелых условиях с заменяемым защитным покрытием обеспечивает длительный срок службы в большом диапазоне температур.

Беспроводной локатор арматуры Profoscope⁺ – это усовершенствованная модель прибора Profoscope, автоматически сохраняет результаты измерений. Profoscope⁺, идеально подходит для работы одной рукой, при этом вторая рука остается свободной, чтобы маркировать арматурные стержни. Profoscope⁺ имеет такие же характеристики, но дополнительно предлагает инновационную функцию памяти для сбора данных.

Прибор Profoscope⁺ предназначен для: обнаружения арматуры; измерения защитного слоя бетона; измерения диаметра арматуры; проверки минимальной толщины бетона; построения арматурной сетки и покрытия для исследования

коррозии с помощью прибора (Canin+) (рис 2. б, в); оценки арматурной сетки для запланированных нагрузок конструкции.

Отличием прибора Profoscope+ от Profoscope является функция памяти прибора для поиска арматуры, поддерживающего два режима работы: ручной для сохранения данных позволяет пользователю сохранять значение защитного слоя бетона и диаметр арматурного стержня в индивидуально выбранных точках замера; автоматическое сохранение данных для сканирования поверхности. В случае обнаружения прибором арматурного стержня значение защитного слоя автоматически сохраняется. Программа ProfoLink на базе Windows, дает возможность загружать, редактировать и представлять данные, измеренные Profoscope+ на компьютер. Эффективность измерения и техническая информация Profoscope+ такие же, как и у прибора Profoscope.

Измеритель прочности бетона Silver Schmidt PC

Электронный измеритель прочности нового поколения с интегрированным электронным блоком (рис. 1 г). Предназначен для измерения прочности методом упругого отскока изделий из бетона толщиной 100 мм и более и обладает высокой точностью и стабильностью измерений. Прибор имеет следующие возможности: автоматический учет угла наклона прибора; учет карбонизации; Silver Schmidt PC типы N и L имеют возможность подключения к персональному компьютеру при помощи программы Hammer link и внесения пользовательских градуировок, чего не было в ранних моделях измерителя прочности бетона [4]. Диапазон измерений: 10-150 МПа. Погрешность - 5%.

Портативный твердомер Equotip Vambino 2

Профессиональный портативный динамический твердомер металла со встроенным датчиком (рис. 1 д). Прибор имеет следующие возможности: автоматическое распознавание пространственного положения датчика и функции самодиагностики прибора, делающего процесс измерения полностью безошибочным; отображение результатов измерений в различных единицах измерений: Либа (HL) в HRC, HRB, HB, HV, HS с погрешностью - 0,5%; подключение к персональному компьютеру. В комплект прибора входят меры твердости.



а



б



в

Рис. 2. Приборы компании Proceq SA: а – ультразвуковой тестер (дефектоскоп) бетона Pundit Lab; б и в – анализатор коррозии арматуры в бетоне CANIN+.

Ультразвуковой дефектоскоп Pundit Lab

Прибор для измерения трещин и скорости распространения ультразвуковых волн в бетоне (рис. 2 а). Ультразвуковой прибор Pundit Lab наряду с измерениями времени прохождения и скорости распространения импульса обеспечивает измерение длины пути, глубины поверхностной трещины и скорости распространения ультразвуковой волны при поверхностном прозвучивании. Pundit Lab – это самый многофункциональный прибор из серии Pundit на сегодняшний день. Он снабжен всеми функциями классического прибора Pundit 7 и при этом предлагает дополнительные преимущества. Прибор Pundit Lab предназначен как для лабораторного использования, так и для работы на месте проведения строительных работ.

Отличием прибора Pundit Lab является: дистанционное управление прибором посредством соединения USB и программы Pundit Link, обеспечивая полное дистанционное управление всеми функциями ультразвукового прибора Pundit Lab; прямое сохранение данных на ПК; различные варианты питания от аккумуляторов, сетевой розетки через адаптер переменного тока, а также от ПК через подключение USB; поддержка широкого диапазона преобразователей от 24 кГц до 500 кГц, подходящий не только для бетона и камня, но и для графита, керамики, дерева и др. Программное обеспечение Pundit Link прибора Pundit Lab обеспечивает пользователю: визуализацию и анализ формы волны; интерактивную регулировку пусковой точки; сбор данных в режиме онлайн; полное дистанционное управление прибором; экспортирование данных во внешние приложения.

Анализатор коррозии арматуры в бетоне CANIN+

Прибор CANIN+ предназначен для выявления и оценки коррозии стали в бетоне (рис. 2 б, в). Прибором можно измерить как потенциал коррозии, так и удельное электрическое сопротивление бетона. Поле потенциала можно измерить на поверхности бетона с помощью электрода, называемого микрогальванической парой и вольтметра с высоким полным сопротивлением. С помощью анализатора коррозии CANIN+ можно выявить коррозионные процессы еще на начальной стадии, когда ржавчина еще не проявляется визуально, что имеет большое значение для предотвращения непредсказуемых разрушений строительных конструкций. Прибор отлично подходит для оценки потенциалов коррозии на больших площадях размером до 8000 м² в зависимости от шага координатной сетки, который выбирается в каждом конкретном случае. В память прибора можно ввести 235000 значений. На шкалу прибора можно вывести до 240 измеренных значений одновременно, а простота и легкость работы с помощью девяти кнопок обеспечивается наличием меню.

Измерения удельного электрического сопротивления выполняются безиндуктивным четырехточечным датчиком Веннера. Низкое удельное сопротивление означает увеличение вероятности и скорости коррозии. В памяти прибора может храниться до 5800 результатов измерения сопротивления. С помощью прибора Canin+ коррозию стали выявляют и оценивают двумя способами: методом анализа потенциала коррозии микрогальванической пары – точные измерения поля потенциала помогают обнаружить активную коррозию арматурных

стержней; методом анализа сопротивления бетона – прибор измеряет конкретное электрическое сопротивление бетона.

Данные можно переносить на ПК с помощью программы Canin ProVista, которая также является вспомогательным средством при оценке вероятности коррозии в конструкции. Шесть элементов питания LR 6 (AA) на 1,5 В обеспечивают продолжительность работы до 60 часов (или 30 часов при работе с подсветкой дисплея). Рабочий диапазон температур от 0° до 60° С.

Выводы

Использование перечисленных выше современных приборов позволяет обеспечить наиболее полное, качественное и быстрое проведение обследования строительных конструкций зданий и сооружений и оценить их техническое состояние.

Литература:

1. Гроздов В.Т. *Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений.* – СПб.: Издательский Дом KN+, 2001. – 140 с.
2. Землянский А.А. *Обследование и испытание зданий и сооружений: Учеб. пособие.* – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 240 с.; илл.
3. Калинин А.А. *Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений: Учеб. пособие.* – М.: Изд-во АСВ 2004. – 160 с.
4. Келемешев А.Д. *Обследование и реконструкция сооружений: Учеб. пособие для студ. спец. 5В072900 – «Строительство».* – Алматы: КазГАСА, 2010. – 164 с.
5. *Обследование и испытание сооружений: Учебник / Под ред. В.И. Римшина.* – Изд. 3-ое. – М.: Высш. шк., 2007. – 655 с.: ил.
6. *Обследование и испытание сооружений / Под ред. Лужина О.В.* – М.: Стройиздат, 1987. – 263 с.
7. PROFOMETER® PM-600 / PM-630. *ADVANCED CONCRETE COVER METERS. 810 392 01E ver 11 2013 © Proceq SA.*

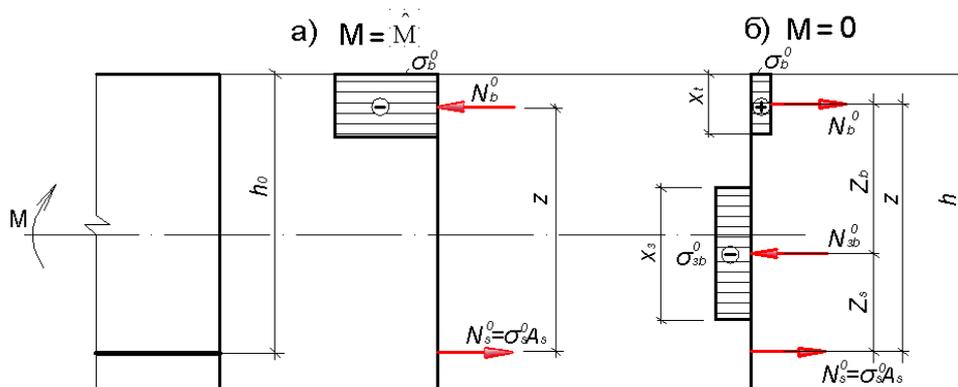
УДК 624.012

Наурузбаев К.А., т.ғ.д., **Шалтабаев М.Т.,** **Набиев А.А.,** магистрант КазГАСА
Нурахова А.К., магистрант КазАИД, Алматы қаласы

ТЕМІРБЕТОН СТЕРЖЕНДІ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ДЕФОРМАЦИЯСЫН КӨП МӘРТЕ ҚАЙТАЛАНБАЛЫ ЕМЕС ЖҮКТЕУ КЕЗІНДЕГІ ЗАҚЫМДАЛУ ТАРИХЫН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП ЕСЕПТЕУДІҢ ИНЖЕНЕРЛІК ӘДІСІ

Излагается методика расчета деформации железобетонных элементов с трещинами при повторных нагружениях с использованием диаграмм деформирования материала.

Темірбетон стерженді элементтердің деформациясын көп мәрте қайталанбалы емес жүктеу кезіндегі зақымдалу тарихын ескере отырып, ақырғы элементтер әдісі бойынша сандық эксперименттермен есептеп алынған және көптеген тәжірибе [22] мәліметтеріне сүйене отырып, автор төмендегі келтірілген инженерлік әдістемені ұсынды.



1-сурет. Жарықшақты қимадағы күштеулер мен кернеулердің қима бойынша таралуының есептік сұлбасы:

- а) жүктемеден босату сәтіндегі момент ($M = \hat{M}$);
 б) жүктемені толық алып тастаған кезіндегі момент ($M = 0$).

Таңбалардың белгілі ережесі бойынша (ҚМЖЕ 2.03.01-84* қараңыз) былай белгілейміз: жоғарғы аймақта оң таңбамен салыстырмалы сығылу деформациясы, ал төменгі аймақта (төменгі созылған арматура деңгейінде) – созылу деформациясы. Кернеу түрі (сығу немесе созу кезіндегі) 1-суретте келтірілген сұлбаға сәйкес анықталынады.

Бетондағы жүктен толық босатқан кезіндегі қалдық кернеу мен деформацияны анықтау. Жарықшақты қиманың жүктен толық босатқан кезіндегі кернеуі (1, б сурет) өздігінен теңесетін жүйені қалыптастыруға тиісті, соның нәтижесінде ішкі күштеулердің кернеу эпюрінің (σ_b^0) және созылған арматураның ауырлық ортасына қатысты алынған моменттер теңдеуі мына түрде жазылады:

$$\sum M_b = \sigma_s^0 A_s Z_s - \sigma_{3,b}^0 X_3 Z_b = 0;$$

$$\sum M_s = \sigma_{3,b}^0 X_3 Z_s - \sigma_b^0 X_1 Z_t = 0, \quad (1)$$

мұнда Z , Z_s және Z_b геометриялық қатынастардан анықталынады;

A_s – арматура қимасының ауданы.

Н.И. Карпенконың төменде келтірілген зерттеулері бойынша, $N_{3,b}^0$ шамасы 2 формуласымен анықталған:

$$N_{3,b}^0 = \tilde{M} K_s / 4,5 Z \quad (2)$$

$$\text{немесе } \sigma_{3, b}^0 = \tilde{M} K_s / 4,5 Z X_3. \quad (3)$$

Мұнда K_s - бетон мен арматура класының әсерін ескеретін коэффициент.

(2) және (3) теңдеулерін (2) теңдеуге қою арқылы және (1) теңдеу жүйесін біріктіре шешу жолымен табамыз:

$$\begin{aligned} \sigma_s^0 &= \tilde{M} Z_b K_s / 4,5 Z^2 A_3 \\ \sigma_b^0 &= \tilde{M} Z_3 K_s / 4,5 Z^2 X_t \end{aligned} \quad (4)$$

(2) теңдеуінен байқағанымыздай, созылған арматурадағы кернеу жүктен босатқан кезде сол таңбамен қалады, ал бетондағы кернеу жүктен толық босатқан кезде таңбасы ауысып өтіп, созу кернеуіне айналады.

Деформацияны σ_s^0 және σ_b^0 кернеулері арқылы механикалық жолмен анықтау және бетон мен арматура деформацияларының модульдері күткен нәтижені бермейді. [27, 63] жұмыстардан белгілі болғандай, бетондағы кернеудің кіші мәнінен бастап, серпімді деформациямен ε_b^y қатар серпімсіз деформация ε_b^H да дамиды. Жүктеу және жүктен босатудың қысқа мерзімді әсерін қарастырамыз, бұл жерде ε_b^H мәнінің шамасын жуықтап толықтай қайтпайтындай етіп қабылдаймыз.

$\tilde{\varepsilon}_b$ және $\tilde{\sigma}_b$ - бетонның сығылған аймағындағы кернеу мен салыстырмалы деформацияның жүктен босатудың басына сәйкес келетін толық мәндері, ал $\tilde{\varepsilon}_b^y$ және $\tilde{\varepsilon}_b^H$ - деформацияның соған сәйкесті қайтатын және қайтпайтын бөлігі болады. Сонда

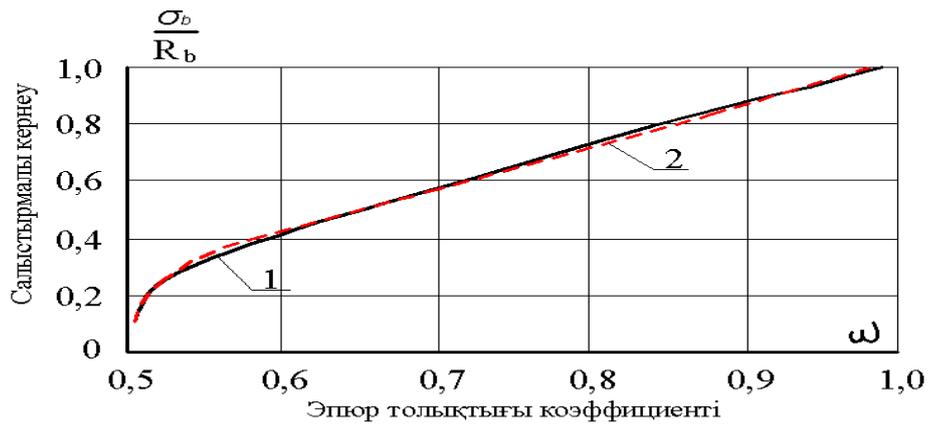
$$\tilde{\varepsilon}_b^H = \tilde{\varepsilon}_b - \tilde{\varepsilon}_b^y, \quad (5)$$

$$\text{мұндағы } \tilde{\varepsilon}_b = \frac{\tilde{\sigma}_b}{\nu_b E_b}; \quad \tilde{\varepsilon}_b^y = \frac{\tilde{\sigma}_b}{\omega E_b}. \quad (6)$$

Бетонның сығылған аймағының биіктігі бойынша кернеу біркелкі деп қабылданатыны белгілі. Бұл жерде кернеу эпюрінің қисық сызықтан ауытқуын эпюр толықтығының коэффициентімен ω ескеруге болады.

2-суретте келтірілген Н.И. Карпенконың σ_b / R_b және ω тәжірибелік мәліметтеріне сүйене отырып, сол қатынастардың тәуелділігі автормен лагориформдік қисықпен аппроксималдап төмендегі тәуелділік ұсынылған

$$\omega = 1.2329 \ln(\sigma_b / R_b) + 1.0043 \quad (7)$$

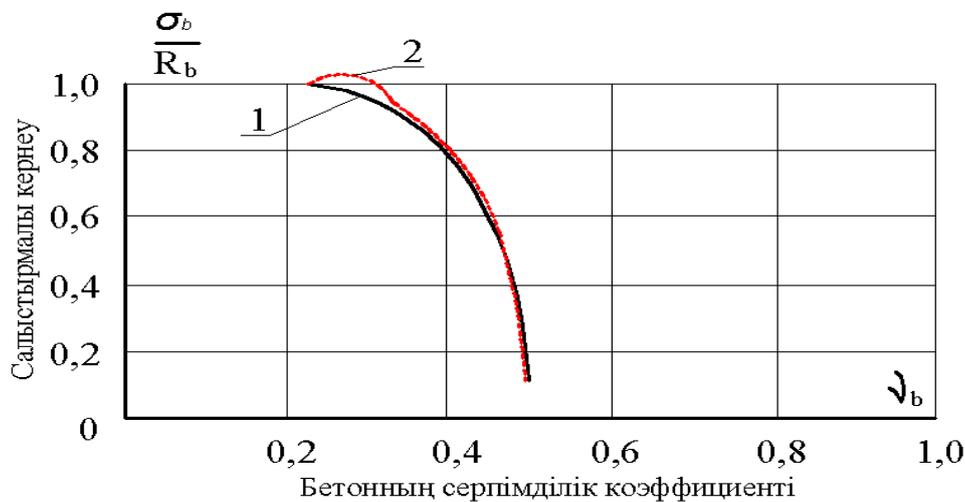


2-сурет. Эпюр толықтығы коэффициентінің ω жүктеме өсуімен өзгеруі.
 1 – Н.И. Карпенконың эксперименталдық тәуелділігі;
 2 – автордың ұсынып отырған тәуелділігі.

О.А. Коковиннің жұмысында [27] үлгілерді қысқа мерзімді сынақтан өткізу кезіндегі бетонның серпімділік коэффициентінің ν_b мен σ_b / R_b қатынасына байланысты өзгеру қисығы тұрғызылған (3-сурет).

Автор тәжірибелік жолмен анықталынған қисықты мына түрдегі полиноминал байланысы көмегімен аппроксимиялауды ұсынды

$$\nu_b = -600 \left(\frac{\sigma_b}{R_b} \right)^4 + 770 \left(\frac{\sigma_b}{R_b} \right)^3 - 369 \left(\frac{\sigma_b}{R_b} \right)^2 + 76.8 \left(\frac{\sigma_b}{R_b} \right) \quad (8)$$



3-сурет. Бетонның серпімділік коэффициентінің ν_b өзгеруі
 1 – О.А.Коковиннің эксперименталдық тәуелділігі;
 2 – автордың ұсынып отырған тәуелділігі.

Жарықшақты қимадағы бетон мен арматурадағы деформациялардың жүктен босату басы мен соңындағы мәндерін есептеу жолы төменде келтірілген

$M = \hat{M}$ кезінде

$$\hat{\varepsilon}_b = \hat{\sigma}_b / \nu_b E_b \quad (9)$$

$$\hat{\varepsilon}_s = \hat{\sigma}_s / E_s \quad (10)$$

$M=0$ болғанда

$$\varepsilon_b^0 = \hat{\sigma}_b / \nu_b E_b - (\hat{\sigma}_b + \sigma_b^0) / \omega E_b, \quad (11)$$

$$\varepsilon_s^0 = \hat{\sigma}_b / E_s^H - \hat{\sigma}_s / E_s + \sigma_s^0 / E_s, \quad (12)$$

мұн $\hat{\sigma}_s$ және σ_s^0 - жүктен босатудың басы мен соңына сәйкес да келетін арматурадағы кернеу;

E_s^H -арматура деформациясының модулі, жүктен босатудың басында анықталынады;

E_s -арматураның серпімділік модулі.

Жарықшақтардың арасындағы арматура мен бетонның орташа деформациясын анықтау үшін (10) байланысты мына түрде жазуға болады:

$M=\hat{M}$ кезінде

$$\hat{\varepsilon}_b = \hat{\sigma}_b \psi_b / \nu_b E_b, \quad (13)$$

$$\tilde{\varepsilon}_s = \tilde{\sigma}_s \tilde{\psi}_s / E_s^H; \quad (14)$$

$M=0$ болғанда

$$\varepsilon_b^0 = \hat{\sigma}_b \psi_b / \nu_b E_b - \psi_b (\hat{\sigma}_b + \sigma_b^0) / \omega E_b, \quad (15)$$

$$\varepsilon_s^0 = \hat{\sigma}_b \hat{\psi}_s / E_s^H - \hat{\sigma}_s \hat{\psi}_s / E_s + \sigma_s^0 \psi_s^0 / E_s, \quad (16)$$

мұнда $\hat{\psi}_s$ и ψ_s^0 - жүктен босатудың басы мен соңына сәйкес келетін В.И. Мурашевтің коэффициенттері;

ψ_b - бетон деформациясының біркелі еместігін ескеретін коэффициент.

Әдебиет:

1. Карпенко Н.И., Мухамедиев Т.А. Связь между напряжениями и деформациями в бетоне при многократно повторных нагружениях //Экспресс-информация /Отечественный и зарубежный опыт. Сер. 10 /Инженерно-теоретические основы строительства. – Вып. 1. – ВНИИИС, 1987.
2. Нугужинов Ж.С. Деформация и ширина раскрытия трещин изгибаемых железобетонных элементов при многократно повторных нагружениях: Дис... канд. техн. наук. – М., 1986.

УДК 621.47

Уалиев Б.К., магистрант гр. МСтр-13

Байтурсунов Д.М., д.т.н., профессор КазГАСА

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН АВАРИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

В данной статье авторы рассматривают классификацию причин разрушения промышленных зданий и делают краткий анализ.

Ключевые слова: авария, конструкции, физико-механические характеристики, классификация причин.

Бұл мақалада авторлар өнеркәсіптік ғимараттардағы бұзылудың себептерінің классификациясын қарастырып, қысқаша сараптама жасайды.

Түйін сөздер: авария, конструкциялар, физика-механикалық сипаттама, себептердің классификациясы.

In this article the authors examine the reasons for the classification of industrial buildings and provide a brief analysis.

Keywords: accident, construction, physical and mechanical characteristics, classification of reasons.

Для анализа разрушаемости эксплуатируемых промышленных зданий необходимо дать классификацию причин аварий и разрушений, приведенных различными авторами.

Аварии промышленных зданий в мирное время обуславливаются следующими причинами [1]:

- воздействием природных факторов, приводящих к старению и коррозии материалов конструкций и ухудшению их физико-механических характеристик: воздушной среды, атмосферной влаги, грунтовых вод, засоленных и просадочных грунтов, отрицательной температуры воздуха, блуждающих токов в грунте, биологических факторов, вызывающих гниение и разрушение материала, и др.;

- стихийными бедствиями, вызывающими разрушение: ураганами, бурями, смерчами, цунами, ливнями, наводнениями, затоплениями, землетрясениями, оползнями, селевыми потоками, снежными обвалами и др.;

- проектно-производственными дефектами зданий и установленных в них технических систем: ошибками при изыскании и проектировании, низким качеством выполнения строительных работ или строительных материалов и конструкций;

- воздействием технологических процессов на материалы и конструкции: дополнительных нагрузок, высоких температур, вибрации, окислителей, парогазовых и жидких агрессивных средств, минеральных масел и эмульсий;

• нарушением правил эксплуатации зданий, технических систем и возникающими в результате этого пожарами, взрывами и другими последствиями.

Разрушения и повреждения промышленных зданий подразделяются на 2 группы [2, 3]:

• повреждения здания в целом или изменение положения относительно его основания (просадки, наклоны, опрокидывания, смещения);

• повреждения отдельных конструкций, их элементов или узлов.

В зависимости от степени повреждения конструкции разрушенных зданий можно разбить на 3 группы:

• конструкции, совершенно непригодные для восстановления (такие конструкции расчленяются на части и удаляются за пределы объекта);

• конструкции, которые могут быть восстановлены в демонтированном виде;

• конструкции, которые могут быть восстановлены без демонтажа путем усиления или замены отдельных поврежденных элементов. Существуют так же объективные причины износа и повреждений зданий, такие как режим работы конструкций, степень агрессивности среды, температура-турно-влажностный режим и др., и субъективные причины – несоблюдение правил технической эксплуатации со стороны технологического и ремонтного персонала (механические воздействия на конструкции, складирование материалов на конструкции либо в непосредственной близости от несущих конструкций, эксплуатация неисправного кранового оборудования и возникновения перекосов при движении кранов, допущение сверхнормативных нагрузок: снег, пыль и т.д.) [4].

Здания подвергаются как внешним, так и внутренним воздействиям. Все воздействия распределяются на физико-химические (радиация, температура, осадки, газы и химические вещества, электромагнитные волны, влажность и др.) и механические (воздушные потоки, нагрузки, морозное пучение, давление грунта и т.п.).

Дефекты зданий возникают:

- из-за ошибок заказчика – принципиально неверный выбор назначения и параметров объекта;

- из-за ошибок проекта – неправильно выбранное конструктивное решение;

- из-за ошибок строителей – нарушение технологии строительства, а также низкое качество изготовления и монтажа конструкций;

- из-за неправильной эксплуатации здания [5, 6].

Накопленные на стадиях проектирования, изготовления, транспортировки, монтажа и эксплуатации недостатки, дефекты и повреждения в совокупности могут привести к аварийному разрушению наиболее ослабленных либо наиболее нагруженных конструкций [4].

За десять лет с 1992 по 2002 годы на поднадзорных Госгортехнадзору России предприятиях и объектах были зафиксированы следующие показатели аварийности (рис. 1).

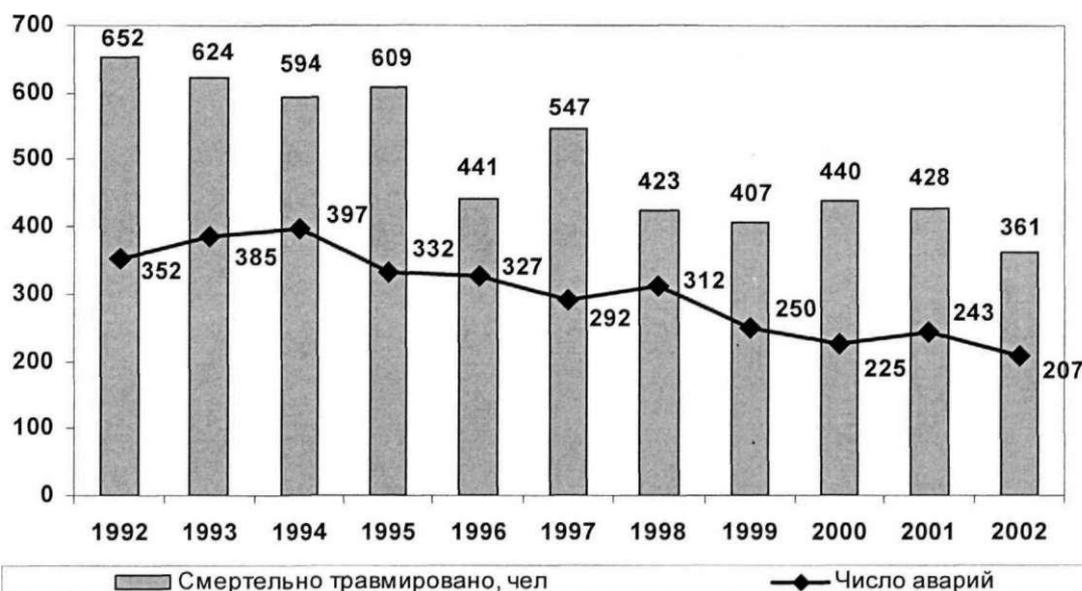


Рис. 1. Динамика аварийности и смертельного травматизма на предприятиях и объектах, поднадзорных Госгортехнадзору России

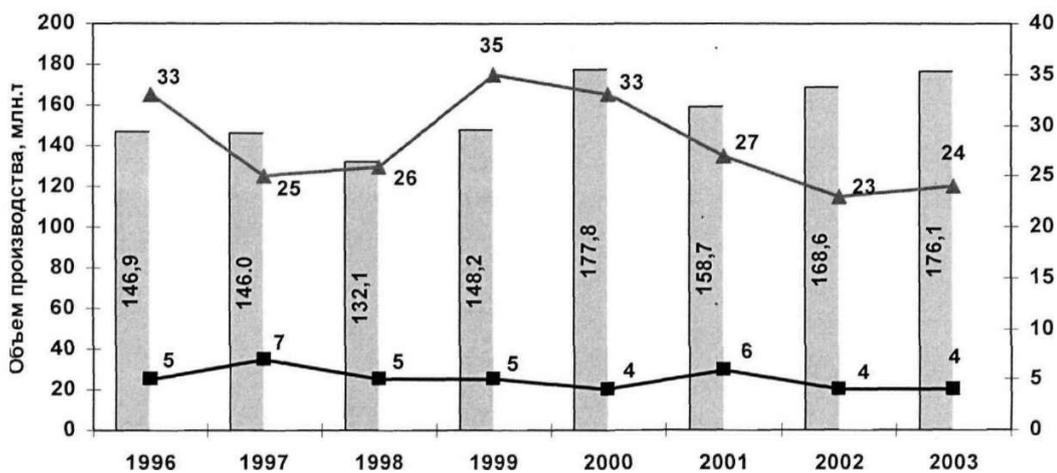
Материальный ущерб от аварий оценен в виде прямых потерь (без учета ущерба для окружающей природной среды, затрат на ликвидацию последствий аварий, упущенной выгоды и других затрат) и по актам расследования причин аварий в 2002 году превысил 447 млн руб.

Наибольшее число аварий на опасных производственных объектах произошло по организационным причинам – 50,6 %, по техническим причинам произошло 44,55 % аварий, по прочим причинам – 4,85 %. В структуре организационных причин аварий преобладали причины, связанные с «человеческим фактором» (нарушение производственной дисциплины, неосторожные или несанкционированные действия исполнителей работ), а также с неэффективностью производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [3].

В структуре технических причин аварий и несчастных случаев со смертельным исходом (рис. 2) преобладали причины, связанные с неудовлетворительным состоянием основных производственных фондов, а также с несовершенством применяемых технологий и конструктивными недостатками технических устройств и оборудования [3].

Причины произошедших аварий и несчастных случаев свидетельствуют о том, что на металлургических предприятиях неудовлетворительно осуществляется производственный контроль за обеспечением промышленной безопасно-

СТИ.



I Объем производства, млн.т —■— Число аварий —а— Смертельно травмировано, чел.

Рис. 2. Аварийность, травматизм и объем производства продукции на металлургических предприятиях

На отдельных предприятиях не выполняются в технически обоснованные сроки и в необходимых объемах ремонты поврежденных конструкций, а также капитальные ремонты и замена изношенного оборудования.

По степени последствий аварий и ущерба от них (экологический ущерб, экономический ущерб, ущерб здоровью и жизни людей) металлургические производства занимают в целом по промышленности первые места.

Было установлено процентное соотношение причин аварийных обрушений металлических каркасов промышленных зданий металлургических комплексов (рис. 3).

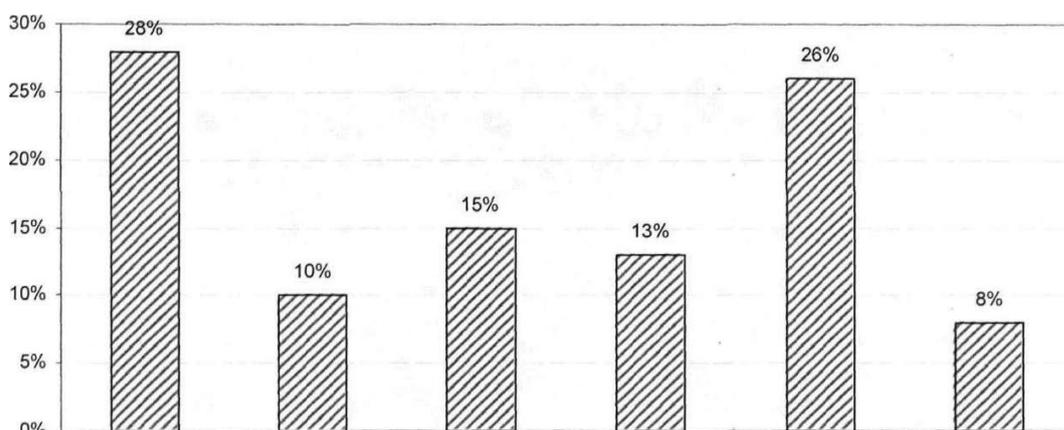


Рис. 3. Распределение аварий промышленных зданий с металлическими конструкциями каркасов по их причинам

Практически во всех рассмотренных случаях произошедших аварий не оценивался риск возникновения аварийной ситуации из-за изменившихся условий эксплуатации и накопленных повреждений несущих конструкций.

Литература:

1. Гроздов В.Т. *Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений.* – СПб.: Издательский дом КН+, 2000. – 46 с.
2. Демин В.Ф., Шевелев Я.В. *Развитие основ анализа риска и управления безопасностью.* – М., 1989.
3. Добромыслов А.Н. *Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам.* – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 66 с.
4. Доклад Федерального горного и промышленного надзора России «О состоянии промышленной безопасности опасных производственных объектов, рационального использования и охраны недр Российской Федерации в 2002 году».
5. Ежегодный государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2001 году // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: Обзор. инф. / ВИНТИ. — 2002.

УДК 674.817:891

Ходжаев Н.Б., Ташкентский архитектурно-строительный институт, г. Ташкент**Тулаганов А.А.**, д.т.н., профессор ТАСИ, г. Ташкент**Касимов Э.У.**, д.т.н., профессор ТАСИ, г. Ташкент**Байболов К.С.**, к.т.н., доцент ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент**Риставлетов Р.А.**, к.т.н., доцент ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент

БЕЗОБЖИГОВОЕ ЩЕЛОЧНОЕ ВЯЖУЩЕЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗАЛЬТА

Рассмотрены вопросы разработки ресурсосберегающих новых составов безобжигового щелочного вяжущего с использованием базальта и приведены основные характеристики полученного вяжущего.

Ключевые слова: безобжиговое щелочное вяжущее, базальт, модифицирование.

Базальтты қолдану арқылы алынатын күйдірілмейтін сілтілі байланыстырғыштардың ресурсүнемдеуші жаңа құрамдарын жасау мәселелері қаралып, алынған байланыстырғыштың негізгі сипаттамалары келтірілген.

Кілтті сөздер: күйдірілмейтін сілтілі байланыстырғыш, базальт, модификациялау.

Working out questions of resourcesaving with new structures of nonroasting alkaline knitting use basalt are considered and the basic characteristics of the received knitting are resulted.

Keywords: roasting free alkaline binder, basalt, modification.

Производство строительных материалов в Узбекистане на сегодняшний день развивается быстрыми темпами. В современном строительстве применяется обширный непрерывно пополняющийся ассортимент строительных материалов и изделий. Одним из таких материалов являются вяжущие для всех видов бетонов.

Актуальностью исследований является разработка ресурсо- и энергосберегающего производства безобжигового щелочного вяжущего (БЩВ) с использованием местного сырья запечной пыли (ЗП), которое позволяет импортозависимый электротермофосфорный (ЭТФ) шлак заменить на местное сырье, эффективно утилизировать отходы, уменьшить загрязнение окружающей среды и будет способствовать удешевлению вяжущего. Целью настоящей работы является разработка новых, более эффективных составов БЩВ с добавлением местного сырья базальта в качестве алюмосиликатного компонента.

С целью определения влияния базальта на свойства БЩВ были приготовлены составы и изучено их влияние на прочность при сжатии в разных условиях твердения (при тепловлажностной обработке – ТВО и естественном твердении – ЕТ) и определены сроки схватывания БЩВ (табл. 1).

Таблица 1. Прочность камня БЩВ на основе электротермофосфорного (ЭТФ) шлака в зависимости от содержания базальта

№	Количество базальта	Прочность БЩВ при сжатии после ТВО, МПа, через суток			
		после ТВО	28	90	180
1	0	106	118	140	111
2	10	116	122	125	101
3	20	100	113	117	97
4	30	65	94	100	73
5	40	53	73	81	65
6	50	46	63	70	52
7	60	41	58	61	47
8	70	34	45	51	45

В результате проведенной работы и обработки, полученных результатов рассматриваемой вяжущей композиции определены оптимальные составы модифицированного БЩВ. Анализ полученных данных показал, что при использовании в качестве алюмосиликатного компонента базальта, прочность зависит от его количества и вида щелочного компонента (ЩК). При составе вяжущего 1:1 (ЭТФ: шлак-базальт) в присутствии дисиликата натрия (ДСН) плотностью водного раствора 1300 кг/м^3 , прочность образцов камня вяжущего снижается почти на 50% и составляет после ТВО 46 МПа по сравнению с аналогичным образцом камня вяжущего только на основе ЭТФ шлака – 110 МПа. Такая тенденция наблюдается и через 28 суток после ТВО. При этом прочность при сжатии составляет 63 МПа, а только на основе ЭТФ шлака 125 МПа (рис. 1).

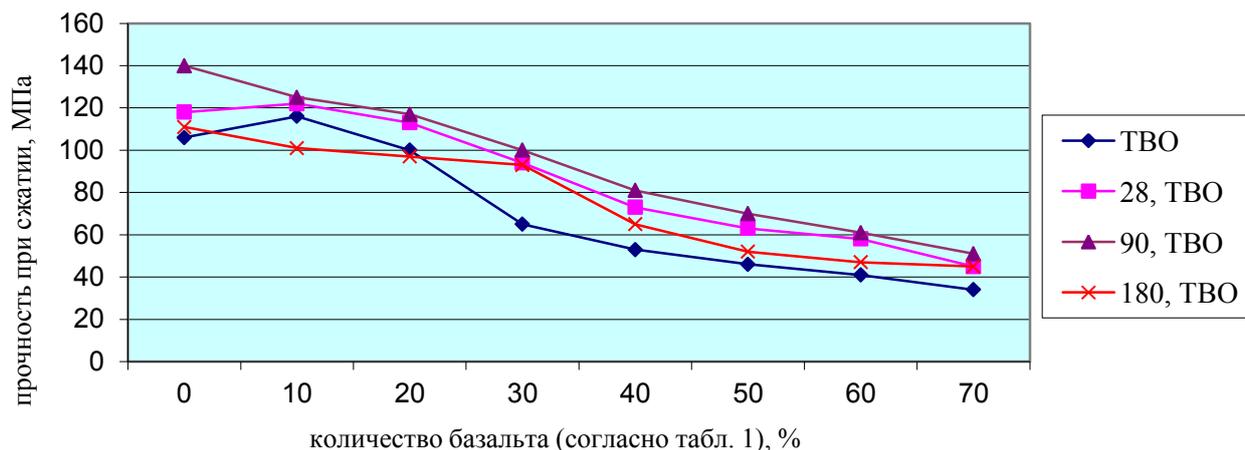


Рис. 1. Прочность БЩВ после ТВО, в зависимости от содержания базальта.

При введении базальта в количестве 20% можно получить модифицированное БЩВ на ДСН с прочностью 100 МПа после ТВО и 110 МПа через 28 суток после ТВО. При введении базальта в количестве 30% прочность модифицированного БЩВ составляет 65 и 94 МПа, при 40% - 53 и 73 МПа и при 50% - 46 и 63 МПа соответственно. При этом можно снизить расход ЭТФ шлака до 50% от массы сырьевой смеси (табл. 1).

В условиях естественного твердения (ЕТ) в течение 7 суток при твердении вяжущего на основе дисиликата натрия область оптимального количества базальта находится в пределах 20-50% и при этом оптимум составляет 40% (с точки зрения снижения расхода ЭТФ шлака и достаточной прочности БЩВ), при этом активность вяжущих в 7 суточном возрасте ЕТ составляет 40-47 МПа с плотностью ДСН 1300 кг/м³. После 28 суток ЕТ оптимальное количество базальта в составе модифицированного БЩВ, находится также в пределах 20-50%, (табл. 2. состав №5) от массы сырьевой смеси, но при этом прочность доходит до 70 МПа (рис. 2).

Таблица 2. Прочность камня модифицированного БЩВ в зависимости от содержания базальта

№	Количество базальта	Прочность БЩВ при сжатии в естественных условиях твердения, МПа через суток			
		7	28	90	180
1	0	47	46	47	57
2	10	45	57	45	50
3	20	47	61	68	70
4	30	45	57	64	67
5	40	41	70	72	77
6	50	40	58	62	69
7	60	46	56	61	56
8	70	46	64	58	50
9	80	39	50	42	45

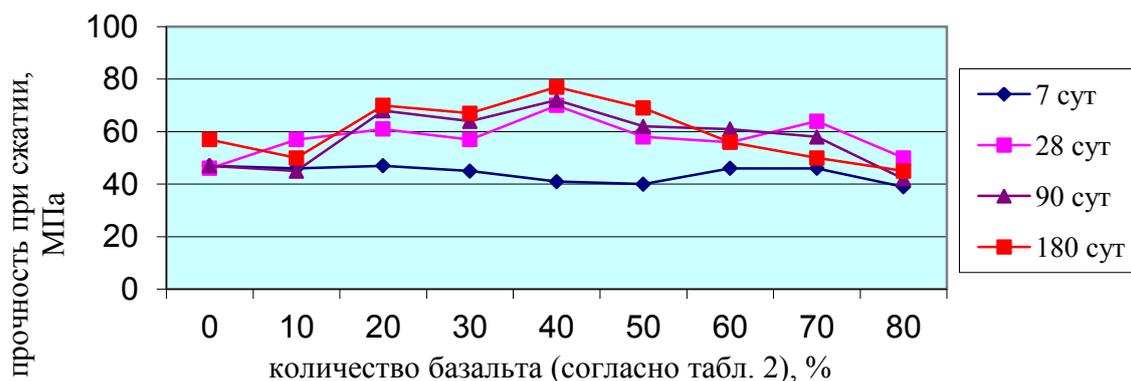


Рис. 2. Прочность вяжущих в ЕТ, зависимости от содержания базальта.

После 7 суток ЕТ разница прочности вяжущего при увеличении базальта не так очевидна, чем после ТВО. Даже при количестве базальта 90%, прочность БЩВ после 7 суток меньше на 50% (30 МПа), по сравнению с вяжущим в количестве 10% (45 МПа) базальта. Установлено, что прочность образцов после ЕТ сравнительно одинаковы (табл. 2), а прочность образцов после ТВО с увеличением количества базальта резко снижается.

Исследование изменения прочности камня изучаемых составов БЩВ показывает (табл. 1, 2), что после ТВО до 90 суток наблюдается прирост прочности при сжатии образцов всех составов, в естественных условиях твердения динамичный рост прочности которые составляет от 10 до 70%.

Технологические свойства вяжущих (сроки схватывания и нормальная густота) определяются состоянием гидратируемых дисперсий, а для БЩВ также природой ЩК.

Таблица 3. Сроки схватывания БЩВ

№ состава	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество базальта	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Сроки схватывания (начало-конец), мин.	6-13	6-15	7-15	7-16	8-17	8-18	9-20	10-22	11-27	13-40	21-80

Добавление местного сырья базальта в качестве алюмосилкатного компонента в БЩВ на ДСН влияет также на сроки схватывания вяжущего. Начало срока схватывания модифицированного БЩВ с использованием 100% базальта (№11 по табл. 3) увеличивается на 15 минут по сравнению с составом на чистом ЭТФ шлаке и составляет - 21 минут (рис. 3). Но, при этом уменьшается водопотребность вяжущего, например, при содержании базальта 40% водопотребность уменьшается более чем на 10%, по сравнению с вяжущим в составе 10% базальта и составляет 25% от массы сырьевого состава, а сроки схватывания составляют (начало-конец) – 8-17 минут.

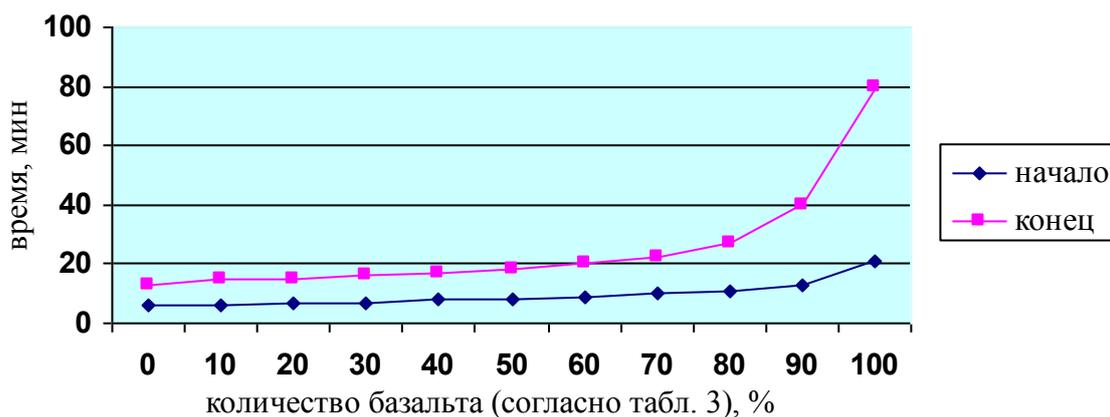


Рис. 3. Сроки схватывания БЩВ в зависимости от количества базальта

Полученное вяжущее, как показано выше, уменьшает водопотребность и увеличивает пластичность теста, при увеличении в их составе базальта. Сроки схватывания БЩВ увеличиваются с повышением содержания базальта.

Анализируя полученные результаты, надо отметить, что с увеличением количества базальта снижается прочность модифицированного БЩВ на ДСН с плотностью 1300 кг/м^3 (табл. 1, 2 и рис. 1, 2). При этом уменьшается также и водопотребность вяжущего. Например, при добавлении базальта в количестве 50% растворо-шлаковое отношение уменьшается более чем на 10% по сравнению с вяжущем с содержанием базальта в количестве 10%.

Исследованиями влияния условий твердения на прочность БЩВ установлено, что в естественных условиях твердения наблюдается больше прироста прочности по сравнению с составами вяжущих, твердевших после ТВО.

Сроки схватывания вяжущего тоже увеличивается с увеличением количества базальта и при составе с 100% базальта конец схватывания составляет до 80 минут.

Выводы:

- Установлено принципиальная возможность получения БЩВ с использованием базальта.
- Получено БЩВ с введением базальта прочностью при сжатии через 28 суток после ТВО 63 МПа и 58 МПа после ЕТ.
- Показана эффективность БЩВ с использованием базальта в условиях естественного твердения. При этом установлено, что при введении базальта в количестве 20-70% прочность при сжатии камне вяжущего, твердевшего в естественных условиях через 28 суток, составляет 61-70 МПа.
- Установлено, что при добавлении базальта в количестве 50% можно сократить растворо-шлаковое отношение до 10%.

Литература:

1. Тулаганов А.А. Основы безобжиговых щелочных вяжущих и бетонов: Учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ташкент: ТАСИ, 2008. – 200 с.

2. Тулаганов А.А., Сарсенбаев Б.Х., Камилов Х.Х., Сансызбайулы О., Ходжаев Н.Б., Алиев А.Т. Особенности процессов структурообразования безобжигового щелочного вяжущего. *Архитектура – қурилиш фани ва давр. – Ташкент, 2009.*
3. Тулаганов А.А., Ходжаев Н.Б. Влияние щелочесодержащих добавок на свойства традиционных и безобжиговых вяжущих // *Мат. межд. науч.-техн. конф. “Современные проблемы строительных материалов и конструкций”.* – Самарканд, 2013.

УДК 574. 4:517.9+517(574)

Ажиева Г.И., к.т.н., ассоц. проф. ФСТИМ, г. Алматы, Казахстан

Тажигулова Б.К., к.т.н., ассоц. проф. ФСТИМ, г. Алматы, Казахстан

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ НЕФТЕТРУБОПРОВОДОВ

В статье рассматривается воздействие нефтепроводов на окружающую природную среду, причины и величины аварийных потерь нефтепродукта с целью определения категории аварий.

Ключевые слова: нефтегазопровод, загрязнение, бензопирен, категория аварий.

Мақалада мұнай құбырларының табиғи қоршаған ортаға әсері, апаттар категориясын анықтау мақсатында мұнай өнімдердің апаттық шығын өлшемдері және себептері қарастырылған.

Түйін сөздер: мұнай құбырлары, ластану, бензопирен, апаттар категориясы.

The article discusses the impact of oil on the environment, causes and magnitude of accidental loss of oil in order to determine the category of accidents

Keywords: oil and gas, pollution, benzopyrene, category of accidents.

Экологические аспекты эксплуатации магистральных и внутри-промысловых нефтегазопроводов можно охарактеризовать следующими источниками и видами воздействий на окружающую природную среду[1]:

1. Непосредственно объекты, по которым транспортируются или на которых хранятся нефть и природный газ (трубопроводы, перекачивающие станции, резервуарные парки).

2. Землеройная, грузоподъемная, транспортная техника, автомобили и другое оборудование, применяемое при строительстве, эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводов.

При этом виды возможных воздействий следующие:

1. Химическое загрязнение грунта, поверхностных и грунтовых вод углеводородами и соляными смесями;

2. Термическое воздействие при возгорании нефти и газа;

3. Ударная волна при взрыве газа или паров нефти;

4. Разрушение природных ландшафтов (в результате вырубки лесов, снятия

верхнего слоя почвы, рытья траншей, разрушения верхнего слоя почвы гусеничной и колесной техникой, оттаивания вечной мерзлоты).

В местах расположения нефтепроводов уровни загрязненности поверхностных вод углеводородами составляют 5-30 ПДК, а при попадании утечек нефти в водные объекты загрязненность превышает 50 ПДК.

Иногда концентрации нефтяных углеводородов в почвах выше фоновых значений в сотни раз. При этом в районах аварий до экстремально высокого уровня (50 и более ПДК) увеличивается содержание углеводородов в воздухе. Губительные последствия аварий с разливами нефти также связаны с практикой сжигания утечек нефти и соответствующим загрязнением воздушного бассейна и вторичным загрязнением грунтов бензопиреном [2].

Иногда концентрации нефтяных углеводородов в почвах выше фоновых значений в сотни раз. При этом в районах аварий до экстремально высокого уровня (50 и более ПДК) увеличивается содержание углеводородов в воздухе. Губительные последствия аварий с разливами нефти также связаны с практикой сжигания утечек нефти и соответствующим загрязнением воздушного бассейна и вторичным загрязнением грунтов бензопиреном.

Критическим сроком эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов, после которого требуется проведение комплексной диагностики и оценки безопасности их функционирования, определен срок от 5 до 15 лет – в зависимости от условий эксплуатации. Однако в случаях ошибочного выбора трубных сталей, недостаточности мер по защите трубопроводов от коррозии срок безаварийной службы внутрипромысловых трубопроводов может существенно сокращаться.

С 1998 по 2007 гг. на объектах магистральных трубопроводов в целом по Казахстану произошло 545 аварий. Среднегодовой уровень аварийности составляет 50-60 аварий и в целом не имеет устойчивой тенденции к снижению.

Основные причины аварий на объектах магистральных трубопроводов представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Основные причины аварий на объектах магистральных трубопроводов

Объемы аварийных утечек на магистральном трубопроводном транспорте нефти в 2003-2005 гг. составили соответственно 1332, 512 и 1530 м³.

За 2006 г. на внутрипромысловых трубопроводах произошло 42 тыс. аварийных разгерметизаций. На рельеф местности, в том числе в водные объекты, вылилось более 65 тыс. м³ нефти и пластовой воды.

Вместе с тем, реальная оценка негативного воздействия загрязнений вследствие утечек из внутрипромысловых трубопроводов затруднена тем, что порядок представления надзорным органам достоверной информации по этим событиям несовершенен. Основные причины аварийности на внутрипромысловых трубопроводах представлены на рисунке 2.

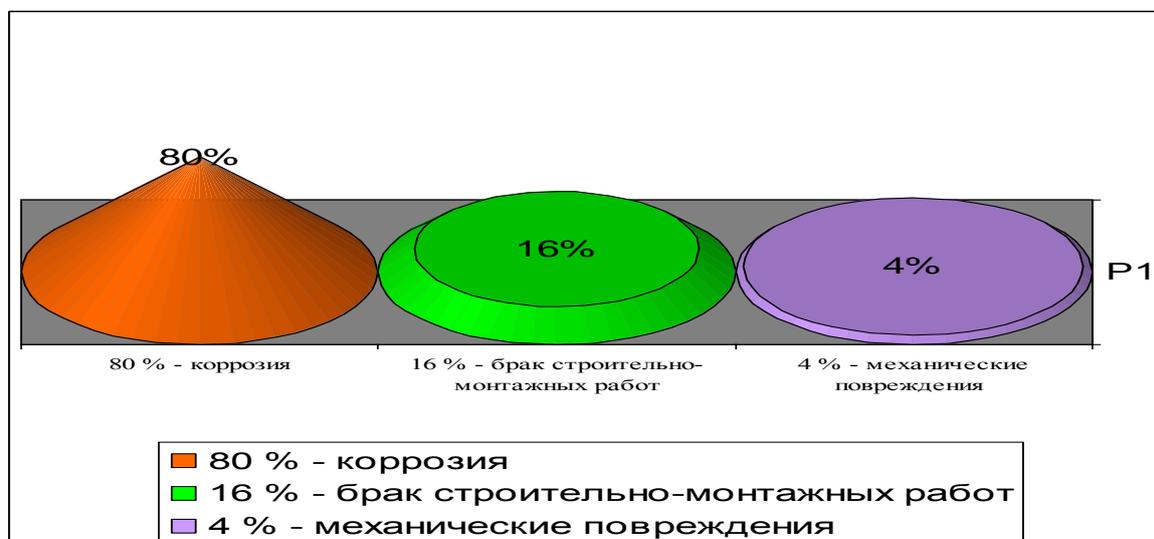


Рис. 2. Основные причины аварийности на внутрипромысловых трубопроводах

Под отказом линейной части магистрального нефти и нефтепродуктопровода принято понимать полное или частичное прекращение перекачки продукта, вызванное нарушением герметичности трубопровода или линейной арматуры. При этом из рассмотрения исключаются повреждения при испытании в пусковой период, массовые коррозионные повреждения на электрически незащищенном трубопроводе в зоне действия блуждающих токов или повреждения в процессе капитального ремонта. Такое определение отказа позволяет использовать известные модели теории надежности для расписания функционирования нефте- и нефтепродуктопроводов [3].

Однако, с точки зрения охраны окружающей среды, повреждения в пусковой и эксплуатационный периоды, во время капитального ремонта, а также массовые коррозионные свищи представляют при прочих равных условиях одинаковую опасность, если они сопровождаются утечками нефти и нефтепродуктов [4, 5].

Основные причины отказов магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов – дефекты труб арматуры, некачественное выполнение строительно-монтажных и ремонтных работ, нарушение эксплуатационного режима, а также коррозия, случайные повреждения и стихийные бедствия.

По своему характеру аварии на трубопроводах делятся на категории (за основу берут величину аварийных потерь нефтепродукта).

К авариям 1-й категории относятся:

- аварии, вызванные непредвиденным простоем перекачивающих станций как в целом, так и отдельными агрегатами, продолжительностью более 8 часов, а также аварии, повлекшие за собой потерю более 100 тонн нефти и нефтепродуктов или порчу их качества в количестве 200 тонн;

- аварии, не повлекшие остановки перекачки, но явившиеся причиной выхода из строя основного или вспомогательного оборудования с последующей необходимостью ремонта всего агрегата или отдельных его узлов с заменой крупных деталей, общей трудоемкостью свыше 100 часов;

- аварии, сопровождающиеся тяжелым травматизмом.

К авариям 2-й категории относятся:

- аварии, вызвавшие простой перекачивающих станций как в целом, так и отдельных агрегатов продолжительностью менее 8 часов, а также аварии, повлекшие за собой одновременную потерю нефти или нефтепродуктов от 10-100 тонн или же порчу качества нефтепродуктов в количестве 100-200 тонн;

- выход из строя телефонной связи из-за обрывов телефонных проводов и другие обстоятельства, вызвавшие остановку перекачки по трубопроводу.

К авариям 3-й категории относятся:

- коррозионные свищи, трещины сварных стыков трубопровода и резервуаров, течи сальников задвижек и фланцевых соединений, переливы резервуаров, не приводящие к остановке перекачки, но сопровождающиеся потерями нефти и нефтепродуктов до 10 тонн;

- мелкие поломки двигателей, насосов, резервуаров, трубопроводов, трансформаторов, и другого электрооборудования, не вызывающие необходимость остановки агрегатов для внепланового ремонта и замены деталей.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено воздействие нефтепроводов на окружающую природную среду, определены основные причины аварий на объектах магистральных и внутрипромысловых трубопроводов, а также категории аварий на трубопроводах, где за основу берут величину аварийных потерь нефтепродукта.

Литература:

1. *Овсяник А.И. и др. Оценка опасности участков газопроводов, проходящих через морские акватории // Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности. – М., 2008. – С. 262-267.*
2. *Воробьев Ю.Л. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-т риска и безопасности, 2007. — 368 с.*
3. *Минаев Е. Развитие нефтегазового комплекса и проблемы обеспечения экологической безопасности // Нефть России. – 1995. – № 11. – С. 19-20.*
4. *Сергеев В.А. Очистка и восстановление нефтезагрязненных грунтов на нефтепромысловых объектах // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2002. – № 11.*

5. *Бородавкин П.П., Ким Б.П. Охрана окружающей среды при строительстве и эксплуатации магистральных трубопроводов. – М., 2011. – 160 с.*

УДК 528.1.

Байгурин Ж.Ж., т.ғ.д., профессор

Қартбаева Қ.Т., Қазақ ұлттық техникалық университеті магистранты

ГЕОДИНАМИКАЛЫҚ ПОЛИГОНДА МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ

В статье рассмотрены вопросы проведения мониторинга в геодинамическом полигоне.

Ключевые слова: землетресения, геодинамический полигон, анализ, наблюдения, геодезические, мониторинг, приборы.

Мақалада геодинамикалық полигонда мониторинг жүргізу әдістемесі қарастырылған.

Түйінді сөздер: жерсілкіністер, геодинамикалық полигон, сараптау, бақылаулар, геодезиялық, мониторинг, аспаптар.

The article includes issues for monitoring in the geodynamic testing ground.

Key words: earthquakes, geodynamic testing ground, analysis of observations, geodetic, monitoring, instruments.

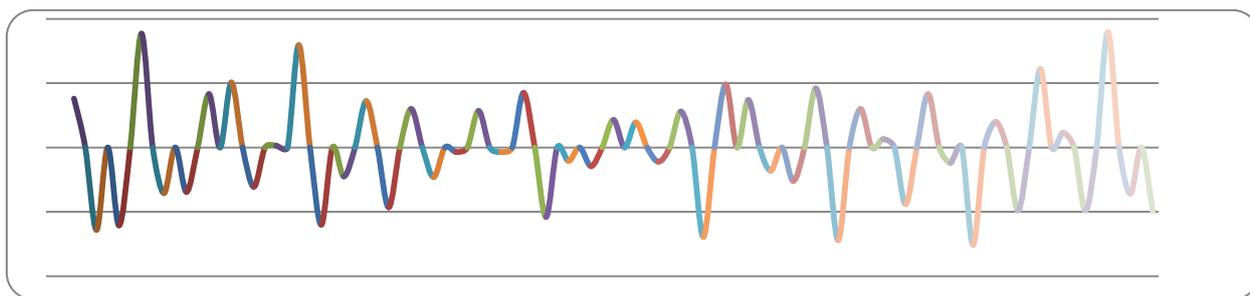
Кіріспе. Мониторинг дегеніміз белгілі мерзім сайын объектінің жағдайының динамикасын бақылауды айтамыз. Тектоникалық активті зонада орналасқан аймақтарда, жер қыртыстарының жылжуын зерттеу үшін, жерсілкінісін болжау және оның алдын алу шараларын жүргізу үшін, геодинамикалық полигондар құрылған.

Негізгі бөлім. Геодинамикалық полигондар Жер бетінің заманауи қозғалысын анықтау үшін құрылған, сондықтан полигонда жоғарғы класты геодезиялық тораптар жүргізілген [1]. Осы тораптар бойынша жердің вертикаль және горизонталь қозғалыстарын анықтау үшін дәстүрлі әдістер, I және II класс нивелирлік жүрістер және сызықтық өлшеулер орындалады.

Зерттеу жұмыстары бойынша Алматы геодинамикалық полигоны 1971-1972 жылдары құрылған, ал ондағы нивелирлік торабы 200 км² алаңды алып жатыр, оны 12 полигонды құрайтын ендік жүрістермен тұйықталған меридианальдық трассалар жүйесінен тұрады және осы сызықтар бойынша сызылған 12 профиль құрайды [2]. Алматы ГДП-да жер бетінің заманауи қозғалысын анықтау үшін дәстүрлі әдістер I және II кластық нивелирлік өлшеулер қайталанып орындалып келеді және осы уақытқа дейін 50 циклі жасалынды. Полигонда 1978 және 2012 жылдар арасында жасалған нивелирлік I және II кластық өлшеулер, сызықтық-бұрыштық өлшеулер нәтижелері

сарапталды. Осы жылдар арасында бірнеше жер жілкіністерін атап өтуге болады, мысалы, 1990 жылы Зайсан жерсілкінісі $M=8$, 1993 жылы Текелі жерсілкінісі $M=7$, 2003 жылы Луговой жерсілкінісі $M=7$ болған [3]. Алматы полигонында нивелирлік I класс өлшеуі сәуір-маусымда орындалды. Барлық профилде күзде және көктем аралығында өсімше $+7\text{мм}$ -ден $+30\text{мм}$ -ге дейін өзгеріп отырады, яғни жер беті кішкене түсіп содан соң көтерілді. Алматы геодинамикалық полигонында 2012-1969 жж. салыстырғанда жердің кішкене көтерілгенін және сығылуы $1,7\text{ мм/жыл}$ байқалды.

Төмендегі 1 суретте $L = 6,2\text{ км}$ болатын 172 репер мен 123 реперлер арасындағы 2 профиль бойынша өсімшелер мәні көрсетілген.



1-сурет. 2 профиль бойынша өсімшелер қатары

Әрбір максималдық ауытқулар сол кезде болған жер сілкінісімен тығыз байланысты.

Қорытынды бойынша, геодезиялық әдістік өлшеулер нәтижесі жер бетінің $1-2\text{мм/жыл}$ жылжу қозғалысын көрсетті және жердің барлық уақыттағы қозғалысын сипаттайды. Пайдаланылған аспаптар: Нивелир Ni-005A, Ni-002A және үшметрлік инварлық біржақты рейка РИ-3000; арақашықтық өлшеуге светодальномер Дистомат DI 3000S; GPS System 500, Leica Geosystems AG, Heerbugg, Швейцария, 2001 г.

Соңғы жылдары техника мен технологиялардың дамуына байланысты, заманауи геодезиялық бақылаулардың жерсеріктік геодезия әдісі қолданылады, оның дәлдігі $5-15\text{ км}$ арақашықтықта $1-2 \cdot 10^{-7}$ [4]. Осы әдістің көмегімен геодинамикалық полигон алаңының заманауи деформациялық процестерін ұзақ бақылау жасалып, ол жер қыртысының ірі блоктарының және региональдық бөліктерінің заманауи белсенділігінің ағымдағы геодинамикалық жағдайын бағалайды.

Қайта бақылау нәтижелері бақылау масштабына сәйкес, зерттеліп жатқан аймақтың вертикаль және горизонталь жылжуы мен деформациясының тарауының толық бейнесін беретін болғандықтан Алматы полигонында 2008 жылдан бастап GPS өлшеулер жүргізілген.

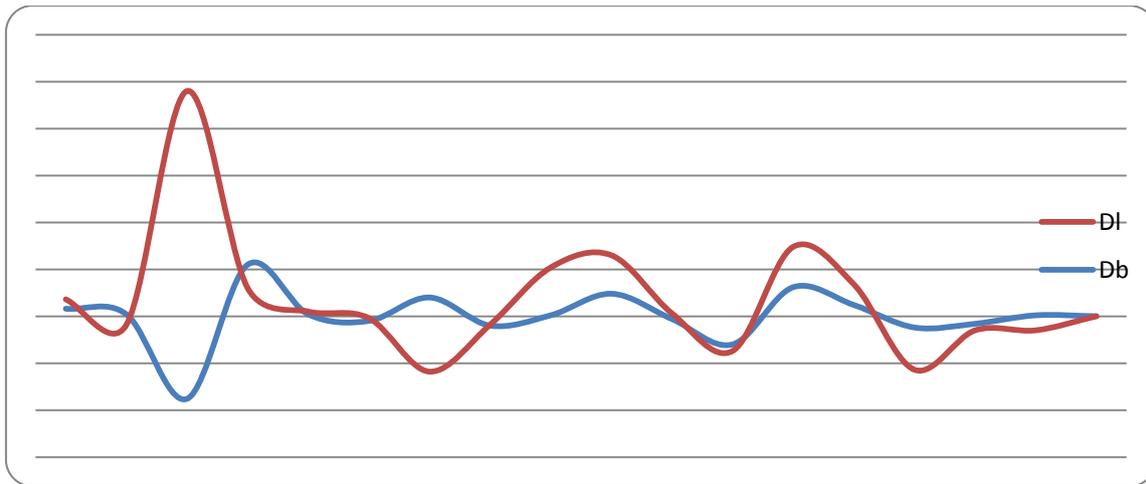
Жерсеріктік навигация технологиялары, жерсеріктен түскен сигналдарды қабылдауға және шағылысу сәті мен қабылдау сәтіндегі жерсеріктер арасындағы арақашықтықты есептеуге негізделген.

Қазіргі сәтте әлемде екі ірі жерсеріктік навигациялық жүйелер жұмыс істейді, американдық «NAVSTAR» (немесе GPS – Global Positioning System)

және ресейлік «ГЛОНАСС» (Глобальная Навигационная Спутниковая Система).

Өлшеу 2008-2010 жылдары GPS System 500, 2011-2012 жылдары GPS System 1200 қабылдағыштарымен, ұзын арақашықтықта жоғары дәлдікті, қамтамасыз ететін статика әдісі бойынша жүргізілген [4].

Осы жылдар аралығында жылына 1 рет Алматы полигонында 2 суретте көрсетілген 17 пункттің координаталары есептелініп, тұрақты пункт SELE-ге қарағандағы жылжулар анықталған.



2-сурет. Пункт SELE-ге қарағандағы жылжулар

Сараптау нәтижесінде Пионерский пунктiнiң аздаған қысымға түскендiгi байқалады, оның бойынша максималдық ауытқуы $-0,00088$ секунд болса, бойынша ауытқуы 0.00238 секундты құрайды. Әрине, бұл ауытқулардың жалпы мәндерiнiң өте жоғары дәлдікпен өлшеніп секундтың мыңнан бір бөлігін көрсетуіне байланысты, оны ешқандай жер сілкіністің, жер қыртыстарының жылжу себептерімен байланыстыруға болмайды. Дегенмен, мұндай ауытқулар геодезиялық өлшеулерді жалғастыруды және ол үшін әр түрлі жоғары дәлдікті тәсілдермен әдістерді қолдануды талап ететінін көрсетеді. Қазақстан Республикасында шет елдік құрылғылар қолданады. Бұл жерсеріктік геодезиялық қабылдағыштар (бір және екі жиілікті) Trimble Navigation (АҚШ), Sokkia (Жапония), Leica (Швейцария).

Осындай жаңа әдістің және ұсынылатын әдістің бірі – шағылысқан сигналдың фазасы мен амплитудасын талдайтын синтезирленген апертуралы радиолокациялық интерферометрия немесе ғарыштық **радарлы интерферометрия** (InSAR-interferometric synthetic aperture radar). Жоғары дәлдікпен мезгілге және уақытқа тәуелсіз суретке түсіреді, сондықтан **радарлы интерферометрия** суреттері Жердің деформациясын мониторингілеу үшін бүкіл әлемде кеңінен қолданады.

Ғарыштық радарлы интерферометрия, бұл электромагниттік толқындағы интерференция әсерін пайдаланатын өлшеу әдісі. Әдістің негізгі ойы, бір аймақтың екі радиолокациялық бейнесінің нәтижесі болып табылатын интерферограмма түзеді және ол өзінде орбитадағы жақын нүктелерден бірдей радармен алынған сигналдың амплитудасы мен фазасы жөнінде ақпаратқа ие.

Ғарыштық радарлы интерферометрия әдісін өңдеу үшін келесідей бағдарламаларды пайдаланады: Doris, NEST, RAT, ROI_PAC, GMTSAR, StaMPS.

Осы әдісті мына салаларда пайдаланады:

- Жер сілкінісін мониторингтеу;
- Вулкандық белсенділігін мониторингтеу;
- Сел жүру қаупі бар учаскелерді мониторингтеу;
- Ғимараттың деформациясын және шөгуін мониторингтеу;
- Теңіз бетінің қозғалысын мониторингтеу;
- Ауыл шаруашылығы іс-шараларын мониторингтеу.

Біздің елімізде де бұл әдіс біртіндеп қолдануда, Жезқазған мыс кен орнында радарлы интерферометрия әдісімен 2011ж бастап ресейлік «Совзонд» компаниясы ай сайын мониторинг орындайды [5]. Осы ғарыштық мониторинг негізінде жер бетінің жылжу картасы құрылды және шөгу көздерін тапты.

Астана қаласының ғимараттарын мониторинг [6] жасау жасау үшін Министрлер үйі, Жоғарғы сот, Президент әкімшілігі және парламент және ҚР президент резиденциясы түсірілімдері жүргізілген ол 3-4 суреттерде көрсетілген.



3-сурет. Желтоқсан және Рысқұлов көшелеріндегі «Гранд Алатау» тұрғын үй ғимаратында тұрақты шашыратқыштың үш өлшемді көрсетуі.



4-сурет. Министрлер үйі (ортасында), Жоғарғы сот (сол жағы жоғары), президент әкімшілігі және парламент кешені (екінші пландағы биік үймереттер) және ҚР президент резиденциясы (артқы планда) тұрақты шашыратқыштың үш өлшемді көрсетуі. Тұрақты шағылыстырғыштар жағалау бойымен.

Осының бәрі радарлы интерферометрия әдісін Алматы геодинамикалық полигонында да қолдану жоғары дәлдікті нәтижелер беріп қана қоймай, оның 3D өлшемді бейнесін алуға мүмкіндік береді және болашақта перспективасы бар екенін көрсетеді.

Әдебиет:

1. Атрушкевич П.А. *Современные вертикальные движения земной поверхности на Алматинском геодинамическом полигоне.*
2. Атрушкевич П.А., Остроупко П.А. *Геодинамические исследования на Алматинском полигоне.* – М., 1984. – 172 с.
3. Земцова А.В. *Геодезические исследования геодинамических процессов: Учеб. пособие.* – Алматы, 2014.
4. Сашурин А.Д., Панжин А.А., Коновалова Ю.П. *Исследование геодинамических процессов с применением GPS-технологий. Институт горного дела УрО РАН.* – Екатеринбург, 2002. – 120 с.
5. Компания «СОВЗОНД» выполнила радарную съемку для «Корпорации Казхмыс». *Горнопромышленный портал России, июль 2012.* <http://www.miningexpo.ru/news/21251>.
6. Жантаев Ж.Ш., Курманов Б.К., Иванчукова А.В. *Результат космического радарного мониторинга смещений и деформаций зданий и сооружений в Астане // «Геоматика».* – 2013. – № 4. – С. 37-53.

УДК 628.1(075)

Джартаева Д.К., к.т.н., ассоц. профессор, доцент КазГАСА

НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОТСТОЙНИКЕ

В статье показаны и обоснованы возможные изменения в конструкции горизонтального отстойника с целью эффективного осаждения взвешенных наносов.

Ключевые слова: *отстойник, взвешенные наносы, кассета, полосы-спираль, донный карман.*

Мақалада өлшемді тұнбаларды тиімді тұндыру мақсатындағы көлденен тұндырғының конструкциясындағы мүмкін болатын өзгерістер көрсетіліп негізделген.

Түйін сөздер: *тұндырғы, өлшемді тұнбалар, таспа, айғыздар-шыршықтар, жер қалтасы.*

The article shows and reasonably possible changes in the structure of the horizontal decanter for effective deposition of suspended sediment.

Keywords: *drain well, suspended load, tape, strip-spiral, bottom pocket.*

Отстойники в системе водоснабжения предназначены для предварительной очистки воды от грубодисперсных примесей и коагулированной взвеси. Если речная вода характеризуется высокой мутностью, что наблюдается при заборе воды из горных рек, то в этом случае в состав плотинного водозаборного сооружения с донной решетчатой галереей входит отстойник для первичного осаждения взвешенных наносов.

Затем осветленная вода подается в систему подготовки питьевой воды.

Степень необходимой глубины очистки воды зависит от характера ее дальнейшего использования, т.е. требований, предъявляемых к воде отдельными категориями потребителей. В хозяйственно-питьевых водопроводах, использующих речную воду, на очистные сооружения возлагают задачи устранения комплекса вышеперечисленных недостатков. Решение поставленных задач может проводиться путем использования соответствующих технологических способов [1, 4, 5].

Главная задача, решаемая в первую очередь при использовании в качестве водоисточника речной воды, – это осветление воды. Его достигают посредством отстаивания и фильтрования воды. Отстаивание может быть простым механическим, когда вода проходит через специальные сооружения – отстойники с малыми скоростями. Время осаждения взвешенных частиц зависит от их размеров. Чем мельче частицы, тем больше времени требуется для их осаждения. В этом плане оптимизация процесса осаждения взвешенных частиц предопределяет коэффициент работы отстойника [3].

Известны отстойники, используемые для ирригации и гидростанций, такие как отстойник по системе Бюхи (рис. 1).

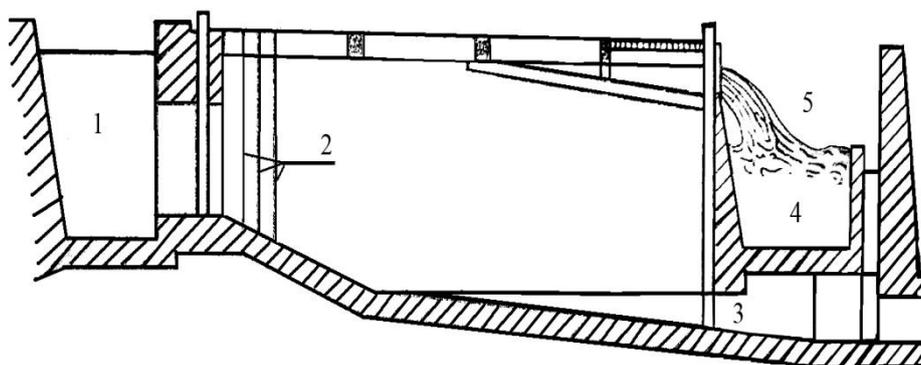


Рис. 1. Отстойник по системе Бюхи:

- 1 – подводный канал; 2 – разбивательные решетки; 3 – промывное отверстие;
4 – отводящий канал; 5 – сбросной слив.

Отстойник содержит решетку, установленную в нижней части рабочей камеры на гребне отводного водослива с уменьшающимися размерами просвета, что способствует уменьшению восходящих скоростей и расходов воды в придонных слоях и возрастанию поверхностных скоростей. Входное донное от-

верстие увеличено в высоту до предела с тем, чтобы при входе в камеру иметь лишь защиту от плавающих тел. Дно камер имеет в начале несколько больший уклон для быстрого достижения необходимых скоростей течения. Положение отстойных камер здесь принято нормальным к направлению подводящего канала. Это позволило аванкамеру устроить постепенно сужающейся от первой к последней по течению камере с таким расчетом, чтобы скорость в ней оставалась постоянной и достаточно большой, чтобы не допускать отложений в ней взвешенных наносов.

Недостатком является затруднительная эксплуатация решетки при наличии льда и при возможных колебаниях уровня воды в отстойнике.

Отстойник ГЭС Аккерзанд (рис. 2), содержащий вертикальные перегородки, устанавливаемые на разной высоте над дном и меняющиеся пропорционально расстоянию от входа в рабочую камеру. Размеры всех перегородок одинаковы, следовательно, верх их будет находиться так же, как и низ, на наклонной прямой линии.

Недостатком такой конструкции является то, что усиленное отложение в начале камеры ведет к интенсивному стеснению живого сечения, тем самым нарушая равномерное распределение вертикальных скоростей. При этом увеличиваются продольные скорости, что ухудшает условия осаждения наносов.

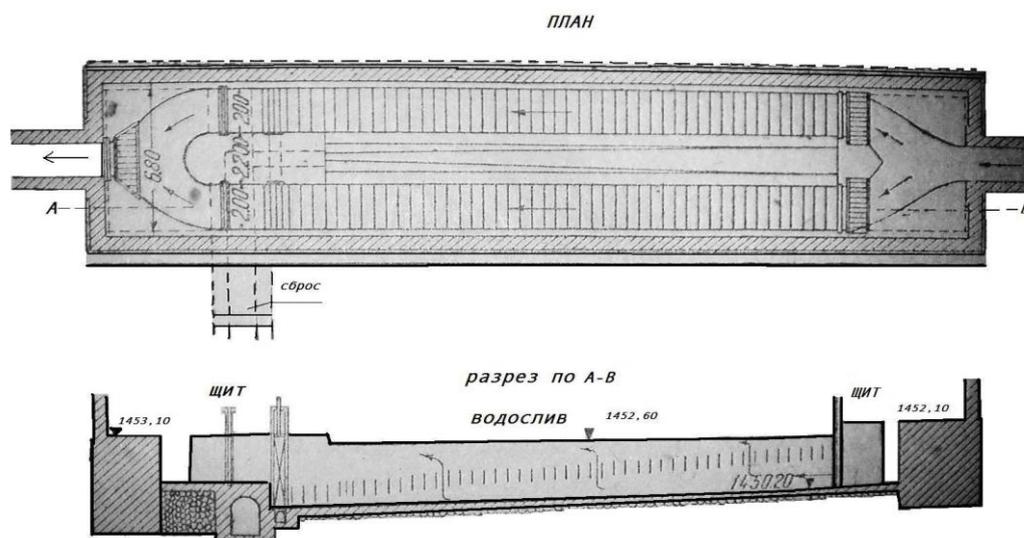


Рис. 2. Отстойник ГЭС Аккерзанд [10].

Эффект осаждения наносов можно усилить за счет уменьшения скорости течения по длине отстойника. Это можно получить, используя определенные технические средства. В запатентованной разработке [2] интенсификация процесса осаждения взвешенных примесей в воде происходит за счет их улавливания в специальных кассетах. Для этого в начальной части камеры отстаивания горизонтального отстойника устанавливаются одна за другой кассеты, заполненные внутри полосками из полиэтилена спиралевидной формы и закреплен-

ными на вертикальных стойках, которые размещены в шахматном порядке (рис. 3). Общий вид кассеты представлен на рис. 4.

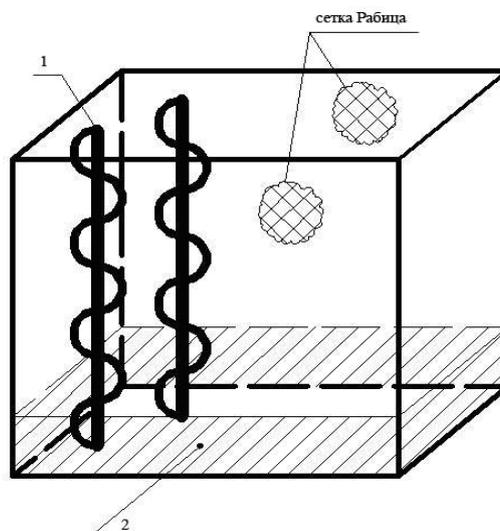


Рис. 3. Кассета, устанавливаемая в горизонтальном отстойнике:

1 – вертикальные стойки с полосами-спиралями; 2 – донный карман – приемник наносов.

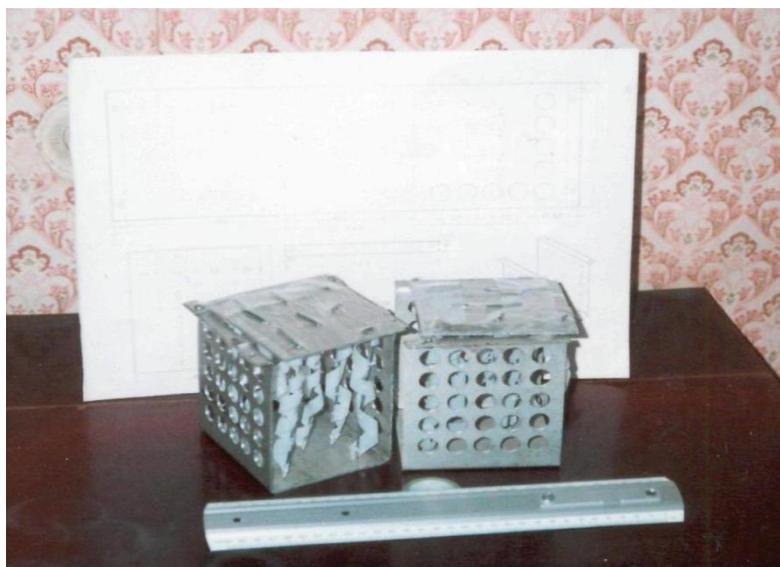


Рис. 4. Общий вид модели кассеты

Кассета представляет собой короб, каркас которого выполнен из уголков, а передняя и задняя стенки – из сетки Рабица. Боковые стенки – глухие. Высота и ширина кассеты равны высоте и ширине камеры отстаивания отстойника, а толщина кассеты принимается от 0,6 м до 1 м. На дне кассеты имеется приемник наносов, представляющий собой металлический донный карман. Внутри кассеты установлены в шахматном порядке вертикальные металлические стойки, к которым спиралевидно закреплены полосы-спирали из полиэтилена тол-

щиной от 2 мм до 4 мм, способствующие интенсивному осаждению наносов в потоке.

Отстойник работает следующим образом. Нанососодержащий поток по подводящему каналу поступает в камеру отстаивания горизонтального отстойника, в начальной части которой установлены кассеты одна за другой в количестве 2-3 в зависимости от мутности потока. Поток, входя в кассеты через передние стенки и проходя между стойками с закрепленными на них полосами-спиралями, теряет значительную часть наносов, которые задерживаются полосами-спиралями. Затем наносы скатываются на дно кассеты в приемник наносов. Часть наносов, прошедшая через первую кассету, будет задержана во второй и третьей. После заполнения приемника наносами кассеты периодически извлекают из камеры отстойника автокраном и устанавливают на специальной площадке для промывки водяной струей. Кассеты извлекают поочередно, устанавливая вместо промываемой резервную.

Заявленная конструкция отстойника за счет уменьшения скорости течения потока при прохождении его через полиэтиленовые полосы-спирали, укрепленные вертикально в шахматном порядке внутри кассеты позволяет осуществить эффективное осаждение наносов, сократить значительно длину камеры отстаивания и отказаться от второй секции отстойника.

Экспериментальная проверка была проведена в лабораторных условиях на модели отстойника Талгарской ГЭС длиной 30 м.

На рис. 5 представлена фотография горизонтального отстойника с установленными в одной секции кассетами-коробами в количестве двух, расположенными одна за другой.

При входе в отстойную камеру происходит некоторое расширение взвеси несущего потока в вертикальной плоскости. В силу чего наблюдается образование водоворотной зоны, где и происходит интенсивное отложение наносов, что подтверждается экспериментами, которые были проведены в КазНИИ Энергетики д.т.н. проф. А.И. Арыковой. Исследования наносного режима проводились на модели с помощью заменителей песка – эмульсионных шариков-индикаторов весом $1,03 \text{ г/см}^3$, в результате которых большее количество наносов отложилось непосредственно в начальной части отстойной камеры, что связано с возвратным течением в зоне водоворота [5]. На рис. 6 показано распределение взвеси.

Эти опыты показали, что на модели задерживается значительная часть поступающих наносов (до 90%).

Опыты исследователей дают возможность заключить, что благодаря влиянию вертикальной составляющей скорости взвесенесущего потока в зону возвратных течений поступает значительное количество взвешенных наносов. Основываясь на выводах [5], мы в наших опытах установили кассеты в начальной трети длины отстойной камеры. В качестве заменителя наносов были использованы гранулы полистирола диаметром 2-3 мм с объемным весом $1,05 \text{ г/см}^3$.

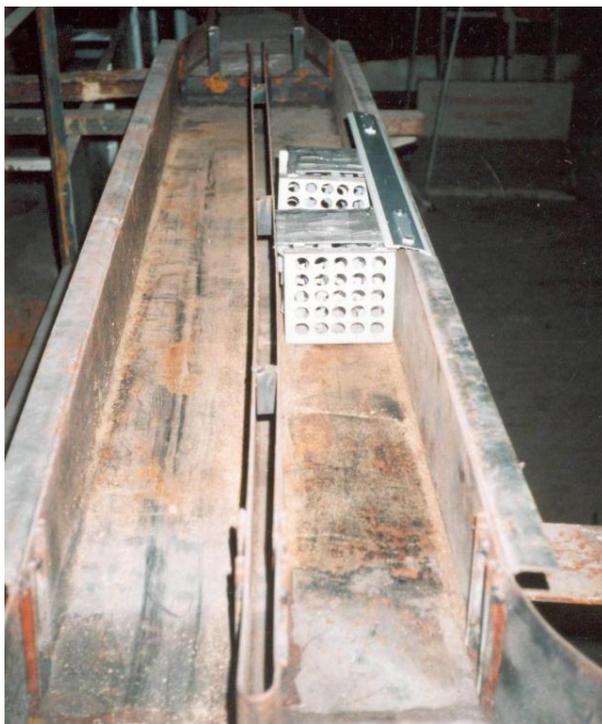


Рис. 5. Модель горизонтального отстойника с использованием специальных кассет

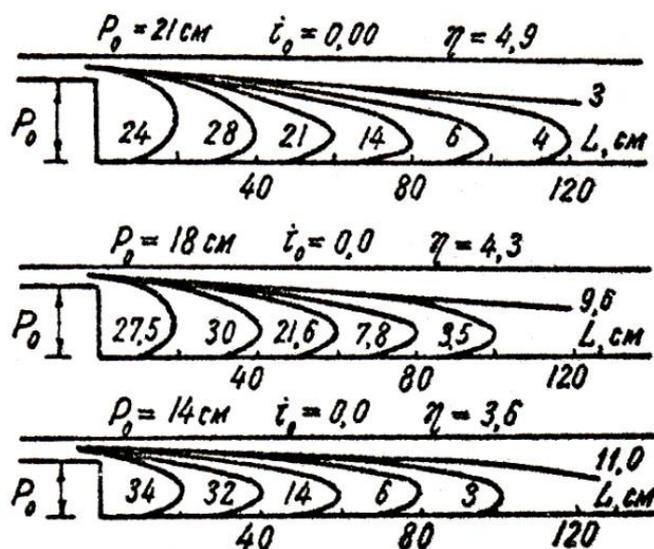


Рис. 6. Распределение взвеси, уловленной по длине отстойника:
 η – степень расширения; i_0 – уклон дна отстойной камеры; P_0 – высота входного порога.

Проведенные опыты выявили, что кассеты, заполненные спиральями, полностью задерживают частицы наносов (рис. 7).

На рисунке слева показана для сравнения работа секции отстойника без установки в ней кассет, а справа – с их использованием. Как видно, наносы, отложившиеся на дно отстойной камеры, уловлены специальными кассетами. Это дает возможность говорить об уменьшении времени очистки отстойника.



Рис. 7. Работа отстойника с кассетами и без них.

После заполнения донного кармана кассеты наносами, они периодически извлекаются из отстойной камеры и промываются водяной струей. В натуральных условиях кассеты следует извлекать автокранами и устанавливать на специальную площадку. Кассеты извлекают поочередно, устанавливая вместо промываемой резервную. Это означает, что если в отстойнике установлены две кассеты, необходимо иметь одну запасную. Наши опыты показали, что для условий Талгарской ГЭС вполне достаточно двух кассет, а длина камеры отстойника может быть уменьшена в 3 раза.

Таким образом, в условиях забора воды из горных и предгорных рек, насыщенных донными и взвешенными наносами, особенно в период паводка, встает вопрос об эффективном способе их осаждения. Обычно донные наносы задерживаются на плотинных или бесплотинных водозаборах в специальных сооружениях, а взвешенные – на втором этапе в отстойных камерах.

Литература:

1. *Водоснабжение. Очистка и кондиционирование природных вод. Научно-методическое руководство и общ. ред. д.т.н., проф. Журбы М. Г. – Том 2. – Вологда-Москва: ВоГТУ, 2001. – 494 с.*
2. *Джартаева Д.К., Бурумбаев А.М. Отстойник. Патент на изобретение № 25501. Год опубликования – 2012.*
3. *Джартаева Д. К., Шамшатов Р. У. Пути повышения эффективности работы отстойников // Сборник докладов Международного семинара-конференции «Су Арнасы» – Алматы, 2005. – С. 134-139.*
4. *Кедров В.С., Исаев В.Н., Орлов В.А. и др. Водоснабжение и водоотведение. – М.: Стройиздат, 2002. – 496 с.*

5. Говорова Ж.М. Выбор и оптимизация водоочистных технологий. – Вологда-Москва: ВоГТУ, 2003. – 111 с.

УДК 531.629.3:656.1 (574)

Жумагулова Р.Е., к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА, г. Алматы

Ким Д.С., к.т.н., доцент, РГП «Институт ядерной физики» Комитета атомного и энергетического надзора и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан, г. Алматы

ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

В статье описан частный пример применения законов теоретической механики к описанию движения автомобиля, понимание которых способствует развитию аргументированного восприятия нормативных требований к безопасности дорожного движения его участниками, в первую очередь – автомобилистами.

Ключевые слова: дорожное движение, дорожное покрытие, закон Кулона, тормозной путь, тормозная система, трение скольжения, трение качения, трение покоя, пятно контакта.

Бұл мақалада автокөлік қозғалысының сипаттамасына қатысты теориялық механика заңдарының қолдануының нақты мысалы, қатысушыларының, бірінші кезекте, автокөлік жүргізушілерінің жол қозғалысының қауіпсіздігі үшін нормативтік талаптарды дәлелді қабылдау дамуына ықпал ететін түсінушілік сипатталған.

Түйін сөздер: жол қозғалысы, жол үсті, Кулон заңы, тежеу жолы, тежеу жүйесі, сырғанау үйкелісі, тербелу үйкелісі, тыныштық үйкелісі, байланыс дағы.

This article describes a specific example of the application of laws of theoretical mechanics to the description of the vehicle movement, which promotes understanding the reasoned perception of safety regulatory requirements by the traffic participants, first of all – by motorists.

Keywords: traffic, road surface, Coulomb's law, braking distance, brake system, sliding friction, rolling friction, static friction, contact patch.

Изобретение колеса принято считать началом технократического пути развития человечества, каждый последующий этап которого, как правило, структурно сложнее и потенциально опаснее предыдущего. Практически любое современное государство, декларирующее высокий уровень социально-экономического развития своего населения, представляет собой цивилизацию на колесах.

Не является исключением и Казахстан, где сегодня автовладельцем является каждый четвертый житель, а количество автотранспорта за последние 20 лет увеличилось в 3 раза, что закономерно привело к значительному росту числа аварий. В мировом рейтинге по числу жертв в дорожно-транспортных происшествиях Казахстан занимает 64-е место, а по уровню дорожной безопасности находится на 128-й позиции из 192, что мало способствует вхождению в число тридцати самых развитых государств мира. Чтобы уровень безопасности на дорогах Казахстана соответствовал высокому качеству жизни его граждан, в республике применяются различные стандарты и другие нормативно-правовые акты, неукоснительное соблюдение которых обеспечило бы высочайший уровень безопасности на дорогах Казахстана. К сожалению, подобный идеал недостижим, и соблюдение законов и подзаконных актов, в первую очередь, правил дорожного движения всеми его участниками, является весьма шаткой основой безопасности на дорогах без применения административных мер дисциплинарного воздействия на правонарушителей [1]. Однако, для формирования не вынужденного угрозой наказания, а осознанного выполнения требований к безопасности автодорожного движения необходимо понимание его технических и механических основ, аргументирующих целесообразность применения того или иного правила, регламентирующего такие количественные показатели, как нормы скоростного режима, светового потока от внешних осветительных приборов, люфта рулевого управления и многие другие.

Автомобиль – средство повышенной опасности, эксплуатацию которого можно описать законами механики [2], знакомыми, к сожалению, далеко не всем участникам дорожного движения, включая автолюбителей и даже опытных водителей транспортных средств.

Как известно, около трети всех дорожно-транспортных происшествий происходит на мокрых, обледенелых или заснеженных дорогах [3]. Такие дороги имеют ухудшенные условия сцепления. Это значит, что увеличивается вероятность проскальзывания колес по поверхности дороги, а также их увода в сторону. В подобных условиях автомобиль часто становится неуправляемым. Скользкость дороги характеризуется коэффициентом сцепления. Нормальный коэффициент сцепления асфальтобетонных покрытий колеблется в пределах от 0,6 до 0,8. Под воздействием метеорологических условий дорожные покрытия теряют свои качества, и коэффициент сцепления снижается до опасных пределов. Минимально допустимым по условиям безопасности принят коэффициент сцепления, равный 0,4 [4, с. 29].

В зависимости от состояния дорожного покрытия остановочный путь автомобиля может различаться в 3-4 раза. Так, остановочный путь при скорости 60 км/ч на сухом асфальтобетонном покрытии составит около 37 м, на мокром – 60 м, на обледенелой дороге – 152 м. Более того, даже при сухом асфальтобетонном покрытии в зависимости от степени его износа коэффициент сцепления может различаться более чем в 2 раза. Скорость движения также оказывает влияние на сцепление шин с дорогой, так как при высокой скорости начинают

проявляться аэродинамические подъёмные силы, которые уменьшают силу прижатия автомобиля к дороге [5, с. 22].

Сцепление шины с дорогой – основа безопасного вождения: чем оно выше, тем безопаснее движение автомобиля. Шина под действием силы тяжести автомобиля деформируется, образуя так называемое пятно контакта. Среди автолюбителей принято считать, что, чем шире шина, тем больше площадь пятна контакта шины с дорогой, и тем лучше сцепление с дорогой, и тем короче тормозной путь, и тем лучше управляемость машины. Также принято считать, что, если торможение автомобиля происходит не прямо, а боком, то тормозной путь будет короче, поскольку что шире пятно контакта. Однако, вышеизложенные мнения неверны, и их можно развеять, используя доказательства из механики, согласно законам которой тормозной путь рассчитывается по формуле:

$$S = \frac{V^2}{2\mu \cdot g}, \quad (1)$$

где S – тормозной путь, м; V – скорость движения автомобиля, м/с; μ – коэффициент трения шины о дорогу; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения.

Как видно из формулы (1), тормозной путь не зависит от ширины профиля шины и площади пятна контакта шины с дорогой. В этой формуле есть единственный показатель – это коэффициент трения, который зависит от природы соприкасающихся тел. В данном случае – от типа дорожного покрытия и от химического состава протектора шины. Соответственно, и сцепление шины с дорогой зависит от состава резиновой смеси протектора.

Пятно контакта не влияет на силу сцепления шины с дорогой, несмотря на то, что его площадь прямо пропорциональна числу шупальцев, которыми шина цепляется за дорогу. Однако от размера пятна контакта также напрямую зависит вес шины, приходящийся на единицу площади, то есть давление, которое она оказывает своей массой на дорогу: чем больше площадь контакта, тем меньше давление шины на дорогу, т.е. в данном случае пропорциональность получается обратной, и, во сколько раз увеличится площадь сцепления с дорогой, ровно во столько же раз уменьшится давление на дорогу. Если снова обратиться к курсу механики, то сила трения сцепления, или сила трения покоя, в отсутствие адгезии (эффекта приклеивания соприкасающихся поверхностей) определяется по закону Кулона:

$$F = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g, \quad (2)$$

где μ – коэффициент сцепления; N – вес шины, кг/см²; m – масса шины, кг; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения.

Из формулы (2) видно, что площадь пятна контакта не влияет ни на силу трения покоя, ни на длину тормозного пути. Закон Кулона можно представить иначе, чтобы отразить в нём влияние площади пятна контакта на давление. Давление тела на опору, или шины на асфальт, равно весу тела (шины), разделённому на площадь контакта:

$$P = \frac{N}{S} = \frac{m \cdot g}{S}, \quad (3)$$

где P – давление шины на дорогу, Па; $N = m \cdot g$ – вес шины, кг/см²; S – площадь пятна контакта, см².

Если выразить вес через давление:

$$N = P \cdot S, \quad (4)$$

то закон Кулона приобретёт следующий вид:

$$F = \mu \cdot P \cdot S. \quad (5)$$

Формула (5) способная ввести в распространённое заблуждение о том, что сила сцепления шины с дорогой пропорциональна коэффициенту сцепления, давлению шины на дорогу и площади пятна контакта. Однако, известно, что давление обратно пропорционально площади пятна контакта [3, с. 54], о чём свидетельствует также формула (3). Объединение формул (3) и (6) в очередной раз подтверждает справедливость закона Кулона, описанного выражением (2):

$$F = \frac{\mu \cdot m \cdot g \cdot S}{S} = \mu \cdot m \cdot g, \quad (6)$$

которое говорит о том, что сила сцепления всё-таки не зависит от площади пятна контакта.

Также можно с уверенностью говорить о независимости тормозного пути автомобиля от его массы, если она соответствует принятым нормам безопасности. Малолитражный автомобиль фактически не является безопаснее длинномерной фуры лишь потому, что легче. Даже если эффективность торможения малогабаритного автомобиля выше, чем более тяжёлого и громоздкого, то это объясняется вовсе не разницей в массах машин, а соблюдением норм допустимой нагрузки на ось, при превышении которой происходит перегрев шин и тормозов, что приводит к заметному увеличению тормозного пути.

Очередное распространённое заблуждение основано на ошибочном мнении о том, что шина катится за счёт трения качения, хотя на самом деле её движение обеспечивает трение покоя, поскольку во время качения пятно контакта шины с дорогой покоится относительно дороги. Во время качения между шиной и дорогой действует сила трения покоя, а если пятно контакта начинает двигаться относительно дороги, то трение покоя переходит в трение скольжения.

Несправедливо утверждать, что трение качения вовсе отсутствует при движении автомобиля, однако, оно возникает из-за деформации шины и всегда направлено в сторону, противоположную направлению качения [6, с. 41]. Чем больше деформация шины, тем выше трение качения. Коэффициент деформации шины обратно пропорционален её внутреннему давлению, т.е. спущенная шина деформируется больше накачанной. Очевидно, что трение качения – это «паразитный» вид трения, поэтому автомобильные конструкторы и инженеры-технологи, занятые производством автопокрышек, всегда пытаются увеличить силу трения покоя шины с дорогой и уменьшить силу трения качения.

Таким образом, сцепление шины с дорогой обусловлено в основном силой трения покоя, которая не зависит от ширины шины и площади пятна контакта. Чем больше сцепление шины с дорогой, тем безопаснее движение автомашины.

Безусловно, широкие шины имеют ряд неоспоримых преимуществ перед узкими, но эффективность торможения автомобиля от них не повышается, именно поэтому покрышки, предназначенные для эксплуатации в зимний период, как правило, уже летних. Чтобы действительно улучшить сцепление шин с дорогой, нужно установить шины, изготовленные из резины более высокого качества.

В отличие от ширины шинного протектора, высота его профиля существенно влияет на эффективность торможения автомобиля. Чем ниже профиль шины, тем больше радиус колеса при одном и том же внешнем радиусе шины, а чем больше диаметр колеса, тем больший по диаметру тормозной диск необходимо установить на машину, чтобы уменьшить температуру нагрева тормозов и продлить живучесть тормозной системы. Большие тормозные диски, керамические колодки, многопоршневые суппорты предназначены исключительно для снижения нагрева тормозов, что позволяет обеспечить высокую интенсивность торможения и сохранить нормативную длину тормозного пути при многократных и интенсивных торможениях. Иными словами, мощная тормозная система не позволит укоротить тормозной путь, поскольку его длина определяется главным образом качеством шин и состоянием дорожного покрытия.

В целом можно сделать вывод о том, что понимание законов механики движения автомобиля необходимо для предупреждения аварийных ситуаций на дорогах не меньше, чем знание законодательных актов, составляющих нормативно-правовую основу регулирования безопасности дорожного движения.

Литература:

1. Ким Д.С. *Техническое регулирование автодорожного движения в Республике Казахстан // Международный журнал «Стандарты и качество», №8(926) – М.: РИА «Стандарты и качество», 2014. – С. 52-55.*
2. *Курс теоретической механики: Учебник для вузов / В.И. Дронг, В.В. Дубинин, М.М. Ильин и др. Под общ. ред. К.С. Колесникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000.*
3. *Геронимус Я.Л. Теоретическая механика. – М.: Наука, 2001.*
4. *Лойцинский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. – Т. I, II, – М.: Дрофа, 2006.*
5. *Веретенников В.Г. и др. Теоретическая механика. Вывод и анализ уравнений движения на ЭВМ. – М.: Высшая школа, 2010.*
6. *Еленев С.А., Шевелева Г.И. Теоретическая механика. Статика: Конспект лекций. – М.: Изд-во «Станкин», 2002.*

УДК 696.2

Пяк О.Ю., ассоц. профессор КазГАСА

Сейдалиев Т.О., КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В данной статье рассматриваются современные теплоизоляционные материалы для систем теплоснабжения.

Ключевые слова: *изоляция, трубопровод, система, материалы, покрытие, тепловые сети, коммуникации.*

Мақалада жылумен қамтымасыз ету жүйелеріне арналған замануи жылу оқшаулау материалдары қарастырылады.

Түйін сөздер: *оқшау, құбыр, жүйе, материалдар, жабынды, жылу желілері, коммуникациялар.*

In this article modern heat-insulation materials are examined for the systems of thermal supply.

Keywords: *isolation, pipeline, system, materials, coverage, thermal networks, communications.*

В последние годы на мировом рынке появились предварительно изолированные трубопроводы для систем теплоснабжения. Одной из таких фирм является фирма ALSTOM Power Systems, которая поставляет не только трубопроводы, а целую комплексную систему, обеспечивающую транспорт и распределение горячей воды для систем тепловых сетей, отопления и горячего водоснабжения.

Жидкая теплоизоляция «Изоллат» представляет собой современный высокотехнологичный материал, имеющий универсальное назначение. Данный вариант утепления широко используется при реализации самых разноплановых строительных проектов.

Сверхтонкая теплоизоляция после нанесения образует слой тонкого полимерного покрытия, отличающегося эластичностью, гибкостью, прочностью и малым удельным весом. Керамическая теплоизоляция устойчива к механическим воздействиям, не поддерживает процессы горения и значительно снижает теплопроводность покрытых ей элементов.

Жидкая теплоизоляция труб, представляющая собой вязкую суспензию, защищает поверхность от негативного влияния внешних факторов: высокой температуры, влажности (препятствует образованию коррозии и конденсата), солнечной радиации.

«Изоллат» не теряет своих свойств при резком колебании температур и в условиях повышенной влажности показано на рисунке 1.

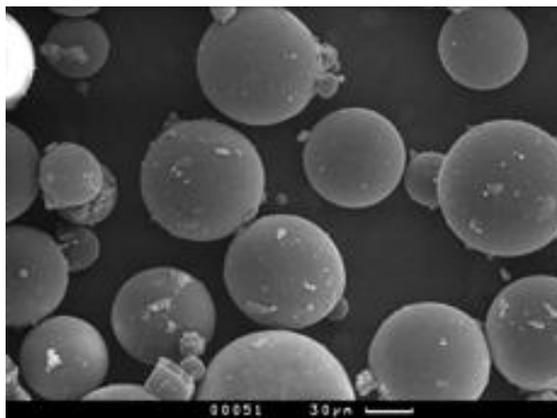


Рис. 1. Силикатные микросферы покрытия Изоллат при увеличении под микроскопом в тысячу раз

Жидко-керамическое покрытие «Изоллат» было разработано в 2002 г. с использованием целого ряда разработок ведущих предприятий ВПК и Российской академии наук, а с 2003 года запатентовано (Патенты на изобретение РФ 2251563, 2288927, 2304600, 2352467, 2349618, 2352601, 2301241, 2304156). Этот материал не уступает по своим качествам, а по ряду свойств значительно превосходит, аналогичные продукты зарубежных фирм.

Покрытие «Изоллат» предназначено для теплоизоляционной, звукоизоляционной и антикоррозионной защиты тепловых и инженерных сетей, технологических трубопроводов, тепломеханического и емкостного оборудования, для теплоизоляции и защиты строительных конструкций, фасадов жилых и производственных зданий. С момента своего создания этот материал был опробован и успешно применен на сотнях объектов промышленного и гражданского назначения на территории России, Украины, Беларуси, Казахстана, Туркменистана, Молдавии, Узбекистана, Сербии, Венгрии.

Покрытие «Изоллат» представляет собой полимерную композицию с полыми силикатными микросферами, заполненными разреженным воздухом, что делает его легким, гибким, растяжимым и обеспечивает хорошую адгезию к покрываемым поверхностям различных геометрических форм. Отличительными свойствами этого покрытия являются:

- возможность использования в широком диапазоне температур покрываемых поверхностей (до $+500^{\circ}\text{C}$);
- высокая стойкость под воздействием ультрафиолетовых лучей;
- предотвращение конденсата на холодных металлических поверхностях (трубопроводы, кровли, ангары, технологическое оборудование);

Технико-экономическое сравнение показывает, что теплоизоляция на основе покрытия «Изоллат» толщиной от 2 до 20 мм (комбинированные схемы с использованием стеклохолстов и керамоволокна) соответствует 40-60 мм минеральной ваты или 40 мм пенополистирола и позволяет обеспечивать теплоизоляцию объектов с рабочими температурами до 500°C , при этом сметная стои-

мость изоляции одного кв. м. поверхности ниже на 20-30%. Материал не требует дополнительной защиты снаружи, срок службы составляет не менее 10 лет.

Жидкая теплоизоляция, купить которую вы можете в нашей компании, превосходит другие виды теплоизоляционных материалов по многим параметрам.

- Все марки жидкой теплоизоляции, цены на которые вы можете уточнить у наших представителей, легко наносятся и не теряют свойств на протяжении долгого срока.

- Материал экологически чист.
- Проведение теплоизоляционных работ с использованием «Изоллата» реально без остановки производства.
- Толщина слоя покрытия минимальна.
- Капитальные и эксплуатационные расходы при применении жидкой изоляции значительно снижаются.

- Продажа жидкой теплоизоляции является основным направлением деятельности нашей компании, следовательно, мы можем предложить лучшие цены на жидкую теплоизоляцию.

- Строительство и реконструкция (теплоизоляция фасадов и строительных металлоконструкций, внутренних помещений и кровель, ангаров, устранение «мостиков холода»).

- Энергетика, промышленность и ЖКХ (теплоизоляция паро- и трубопроводов, газоходов и дымовых труб, задвижек, вентиляционных каналов и другого технологического оборудования).

- Нефтегазовый комплекс, нефтехимическая промышленность (для защиты от коррозии и теплоизоляции оборудования для добычи и транспортировки нефти и газа, резервуаров с нефтепродуктами).

- Пищевая промышленность и сельское хозяйство (теплоизоляция емкостей и резервуаров, производственных помещений).

- Автомобильный транспорт (для теплоизоляции автомобилей);

Основным компонентом предварительно изолированных трубопроводов являются гидроизолированные трубные секции (прямые и фасонные) длиной 16 м. Секции состоят из гидроизолирующей оболочки и высокоэффективной пенополиуретановой теплоизоляции. В этом слое теплоизоляции расположены медные проводники аварийной сигнализации сечением 1,5 мм² [1].



Сортамент труб соответствует стандарту (ISO 4200/DIN2458)? и изготавливаются они из ст.37. Коэффициент прочности сварных соединений равен 1, так как сварка фитингов производится с помощью автоматов и весь процесс сварки записывается и активируется с помощью компьютера.

Связь между металлом, теплоизоляцией и полиэтиленовым покрытием довольно прочная и поэтому снаряженный трубопровод перемещается в грунте как единое целое.

Трубопроводы рассчитаны исходя из следующих условий:

- - давление сетевой воды – до 2,5 мПа
- - максимальная рабочая температура – 148 °С.

Для обеспечения нормативной величины сцепления пенополиуретановой теплоизоляции со стальной трубой поверхность трубы предварительно подвергается обработке дробью.

В пенополиуретановую изоляцию в процессе заливки помещаются два изолированных медных провода. Один провод луженый (серебристо-серого цвета), а второй с чистой непокрытой поверхностью [2].

При монтаже труб эти медные провода соединяются в одну систему и присоединяются к детектору, который подает сигнал об утечке воды на участке длиной примерно 1000 м. Для нахождения места повреждения к сети подключается определитель повреждений.

Работа определителя повреждений основана на принципе радара. Определитель повреждений посылает по отдельным каналам импульсные сигналы, которые идут по луженой проволоке. Если сигналы встречают какие-либо помехи: короткое замыкание, разрыв проводника или влагу – они отражаются и возвращаются к прибору. Время от подачи сигнала до момента его возвращения прибор пересчитывает в длину (м), начиная от себя. Точность определения места повреждения трубопроводов составляет примерно 3 м.

Важной особенностью прокладки тепловых сетей с использованием предизолированных труб системы ALSTOM то, что при прокладке магистральных трубопроводов не используются неподвижные опоры [3].

Объясняется это тем, что при монтаже трубопроводов их нагревают до средней температуры теплоносителя. Перепад температур стенки теплопровода в период эксплуатации при этом уменьшается в два раза. Удлинения трубопроводов при этом воспринимается Е-муфтой (линзовый компенсатор), которая предварительно рассчитывается для конкретных параметров теплоносителя и длины участка трубопровода. После прогрева трубопровода и его удлинения Е-муфта фиксируется в этом положении с помощью сварки. Так как в процессе эксплуатации трубопровода перепад температуры стенки уменьшается в два раза, то усилия, возникающие в стенках трубопровода, не превышают допустимых значений для материала трубопровода.

Применение в тепловых сетях предизолированных труб системы ALSTOM позволит решить ряд важных проблем при проектировании, монтаже и эксплуатации тепловых сетей:

- значительно снизить потери воды и тепла;

- прокладка магистральных сетей осуществляется непосредственно в грунте на небольшой глубине и отпадает необходимость применения бетонных каналов и П-образных компенсаторов;

- обеспечение герметичности системы и наличие электронной системы слежения за состоянием тепловой изоляции;

- ожидаемый срок службы – более 30 лет.

До 2004 года имелись материалы только рекламного характера, и поэтому эта технология применялась в качестве отдельных элементов при реконструкции тепловых сетей. В 2005 году у нас появилась более обширная информация в виде справочника по прокладке трубопроводов системы Альстом. На основе этого справочника планируется издать учебное пособие для более широкого использования при проектировании тепловых сетей в курсовом и дипломном проектировании [4].

За последние 10 лет по мере развития рынка началось широкое использование климатического оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Продукция ряда фирм позволяет создавать в любом помещении независимо от климатических зон великолепный микроклимат, который сохраняет здоровье людей и отличается высоким качеством по чистоте, температуре и влажности воздуха [5, 6].

Однако объем продажи этого сложного климатического оборудования был невелик. Это объясняется острым дефицитом специалистов, способных квалифицированно подбирать, рассчитывать, монтировать и эксплуатировать новое оборудование. Мы поставили своей задачей научить студентов правильному подбору и расчету этого современного оборудования и шире применять при проектировании. В результате этого студентами Алибековым А. и Воронковым были выполнены проекты, которые были признаны лучшими проектами 2004-2005 учебного года. В связи со строительством в городах Казахстана многоэтажных зданий высотой в 20 и более этажей возникла проблема присоединения их к существующим тепловым сетям, которые, как правило, были рассчитаны на девятиэтажные здания, т.е. напор воды в тепловых сетях был недостаточен для заполнения систем отопления зданий.

Поэтому для этих зданий были применены независимые схемы присоединения систем отопления через отопительные теплообменники.

Литература:

1. *Промышленная безопасность при эксплуатации паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды. СБОРНИК. Серия 17. Выпуск 16. Изд-во ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России».* – М., 2007. – 96 с.
2. *СП 40-104-2001 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения из стеклопластиковых труб.* – М.: Изд-во ГУП ЦПП, 2002. – 10 с.

3. *Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 03-576-03.* – М.: Изд-во НТЦ «Промышленная безопасность», 2008. – 16 с.
4. Юхин Н.А. *Ручная сварка при сооружении и ремонте трубопроводов пара и горячей воды [Текст] / Н.А. Юхин.* – М., 2007. – 56 с.
5. Ананьев А. И. и др. *В защиту отечественного строительства и промышленности теплоизоляционных материалов. [Текст] / А.И. Ананьев // «Строительный эксперт».* – № 11, 12. – 2001. – 120 с.
6. Бадагуев Б.Т. *«Электроустановки. Безопасность при эксплуатации. [Текст] / Б.Т. Бадагуев.* – М.: Альфа-Пресс, 2010. – 220 с.

УДК 624.131(045)

Умарова Г.Б., к.т.н., доцент КГУТИ им. Ш. Есенова, г. Актау

УСТАНОВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ В БАСЕЙНЕ СТОКА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

В статье описана почвенно-галогеохимическая провинция бассейна стока Аральского моря. Проанализированы основные закономерности соленакопления в почвах аральского моря в целом.

Ключевые слова: засоленные грунты, соленакопления, сток, закономерность.

Мақалада Арал теңізі бассейнінің топырақты-галогеохимиялық аймағы және жалпы Арал теңізіндегі топырақтың тұз жиналуының негізгі заңдылықтары сарапталып сипатталған.

Түйін сөздер: тұзды топырақ, тұз жиналуы, сулы агын, заңдылық.

The article describes the soil-halogenochemical province basin runoff of the Aral Sea. Analyzes the main patterns of salt accumulation in soils of the Aral Sea as a whole.

Keywords: salt soil, soil accumulations, flow, regularity.

Казахстан является краем засухи, где кроме некоторых горных районов, испаряемость намного выше, чем количество выпадаемых атмосферных осадков: на севере в 2 – 3, на юге в 10 – 20 и более раз. Преобладание равнинной, степной местности, общая слабая дренированность способствовала широкому распространению засоленных почв. Засоленные почвы охватывают побережья Арала, Каспия и Балхаша. Отдельными сухими впадинами встречаются на побережьях некоторых рек и озер с солоноватой и соленой водой. Иногда образу-

ют крупные контуры, но чаще встречаются пятнами среди других почв, формируя обширные массивы почвенных комплексов [1].

В распределении и миграции солей в грунтах играют большую роль геофизические процессы. По предложению В.М. Боровского (Институт почвоведения АН КазССР) выделены четыре почвенно-галогеохимические провинции [2].

Первая провинция – бассейн стока Каспийского моря. Здесь преобладают сульфатно-хлоридный и хлоридный типы соленакопления.

Вторая провинция – бассейн стока Аральского моря. Преобладает хлоридно-сульфатный тип соленакопления.

Третья провинция – бассейн стока озера Балхаш с содово-сульфатным типом засоления.

Во всех трёх провинциях имеются конечные водо- и солеприемные замкнутые резервуары (Каспийское и Аральское моря и озеро Балхаш), не сообщаемые с открытым водным пространством [3].

Четвертая провинция – бассейн стока Карского моря, сообщаемый с Мировым океаном через Карское море. Характеризуется хлоридно-сульфатным засолением. В пределах бассейнов выделены области выноса, транзита солей, частичного и тотального соленакопления.

Рассмотрим вторую провинцию – бассейн стока Аральского моря. Здесь преобладают хлоридно-сульфатный тип соленакопления.

В состав провинции входит обширная территория – от Устюрта на западе до Чу-Илийских гор и Прибалхашья на востоке, от Арало-Сибирского водораздела на севере до южной границы Казахстана.

В грунтовых водах преобладают NaCl и Na_2SO_4 . В наиболее засоленных грунтах отмечается большое содержание Na_2SO_4 .

Минерализация грунтовых вод достигает 130 г/л, а суммарное содержание воднорастворимых солей (плотный остаток водной вытяжки) – 65% по массе грунта.

При проектировании инженерных сооружений, в том числе автомобильных дорог, на засоленных грунтах необходимо оценить содержание, степень и вид засоленности [4].

Для экспериментального определения химического состава солей, в том числе легкорастворимых, имеющих в грунтах, нами предлагается метод, основанный на использовании известных уже корреляционных зависимостей между содержанием отдельных ионов солей и объемом плотного остатка, определенного методом водной вытяжки [5].

Для примера рассмотрим провинцию бассейна стока Аральского моря.

Рекомендуется определяющие зависимости устанавливать с использованием экспериментальных данных, приведенных в монографии [2]. В ней химический состав солей достаточно тесно связан с региональными особенностями и видом грунтов.

В [2] даны графики связи степени засоления с составом ионов по всем анализам водных вытяжек, откуда можно выяснить основные закономерности солевого накопления в почвах Каспийского моря в целом. В графиках 1-3 даны связи между плотными остатками из водной вытяжки и содержанием анионов соответственно HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} . В графиках 4-6 даны также связи между плотными остатками из водной вытяжки и содержанием только катионов соответственно Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ .

Связь состава между плотным осадком из водной вытяжки и содержанием аниона Cl^- из почв бассейна стока Аральского моря

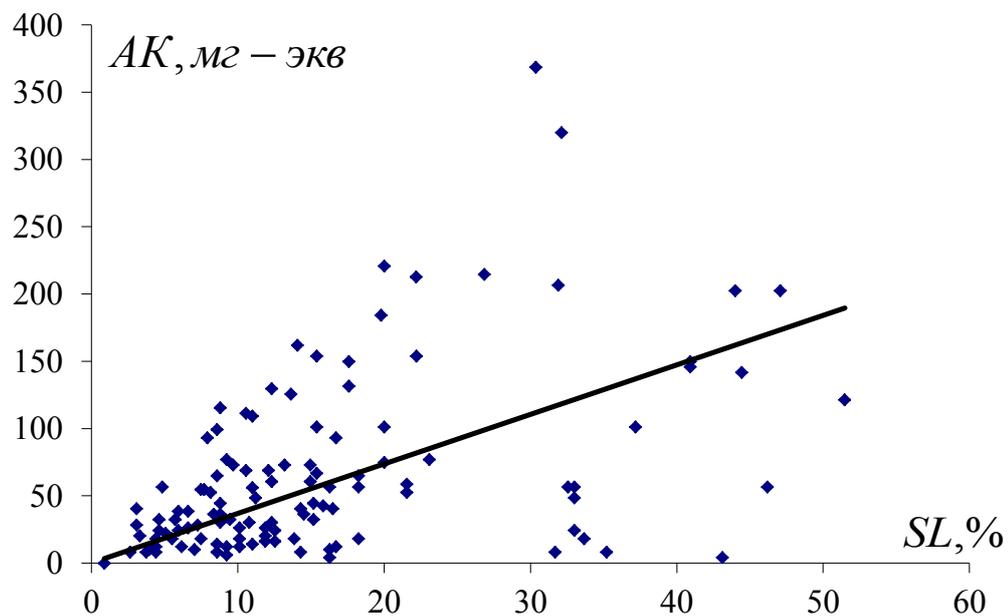


Рис. 1. Связь состава между плотным осадком из водной вытяжки и содержанием аниона SO_4^{2-} из почв бассейна стока Аральского моря

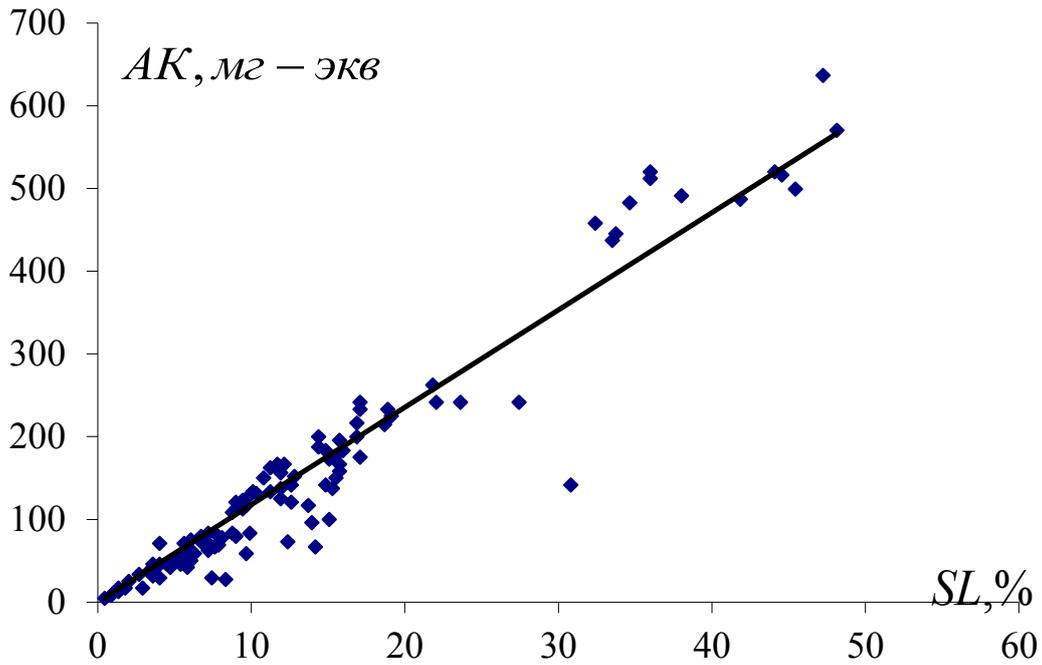


Рис. 2. Связь состава между плотным остатком из водной вытяжки и содержанием аниона HCO_3^- из почв бассейна стока Аральского моря

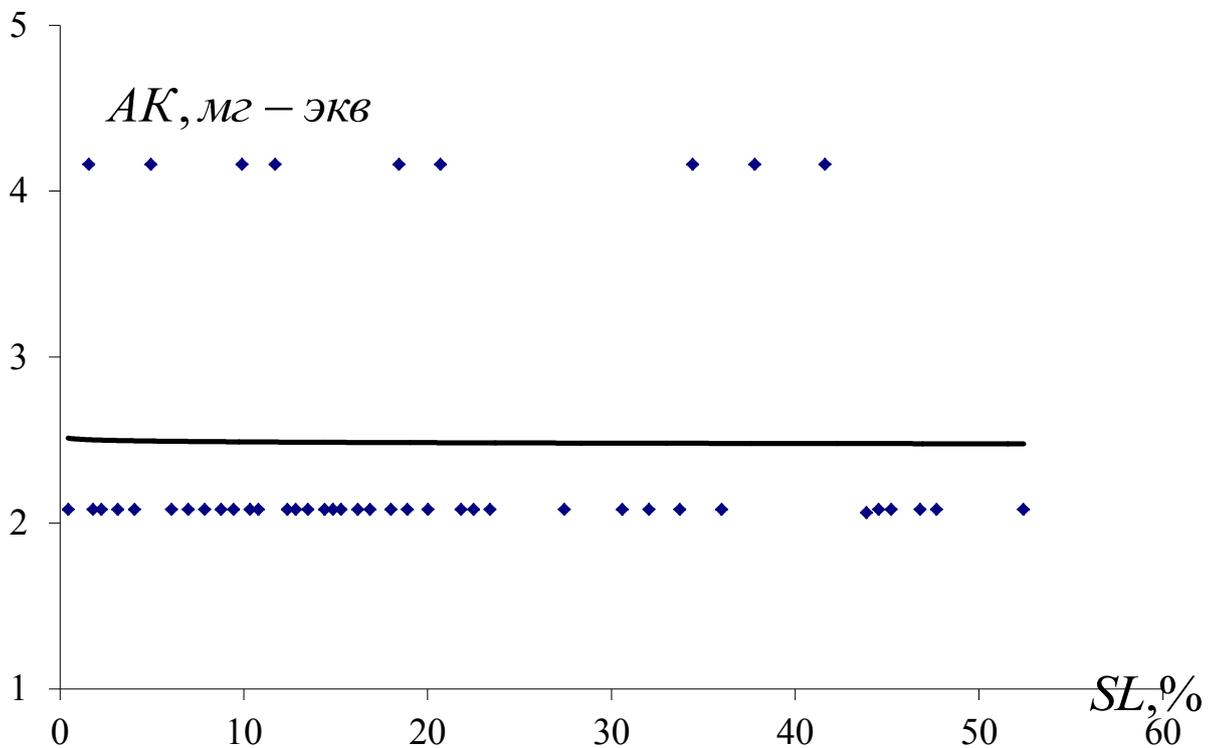


Рис. 3. Связь состава между плотным остатком из водной вытяжки и содержанием катиона Ca^{2+} из почв бассейна стока Аральского моря

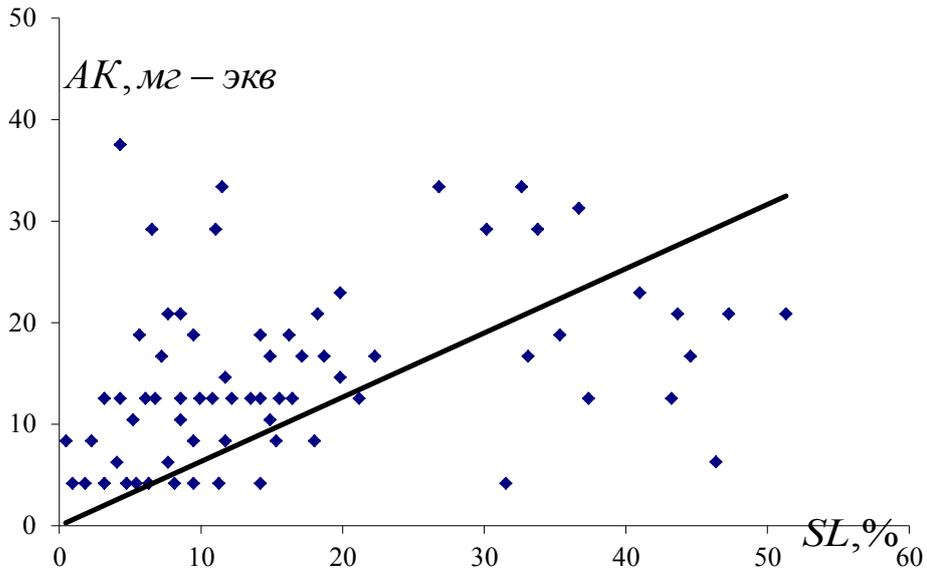


Рис. 4. Связь состава между плотным остатком из водной вытяжки и содержанием катиона Mg^{2+} из почв бассейна стока Аральского моря

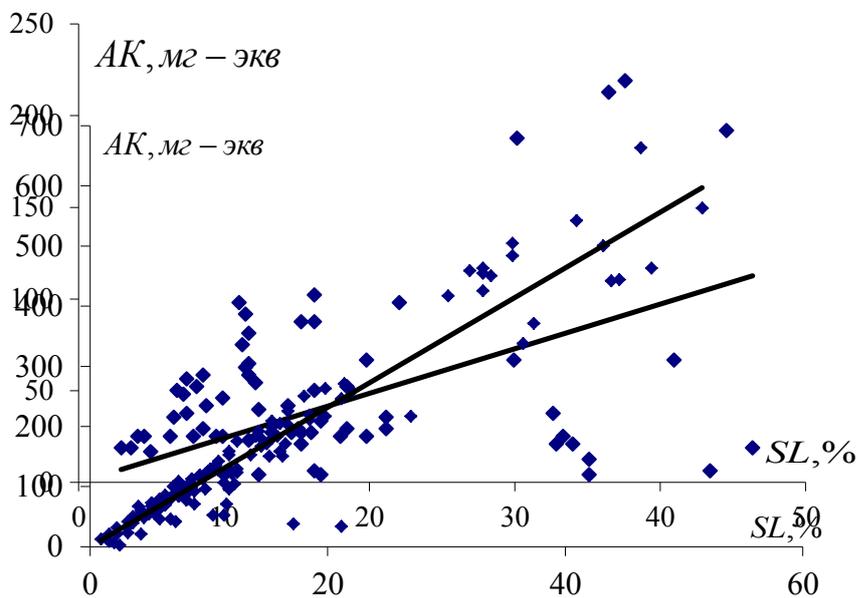


Рис. 5. Связь состава между плотным остатком из водной вытяжки и содержанием катиона Na^+ из почв бассейна стока Аральского моря

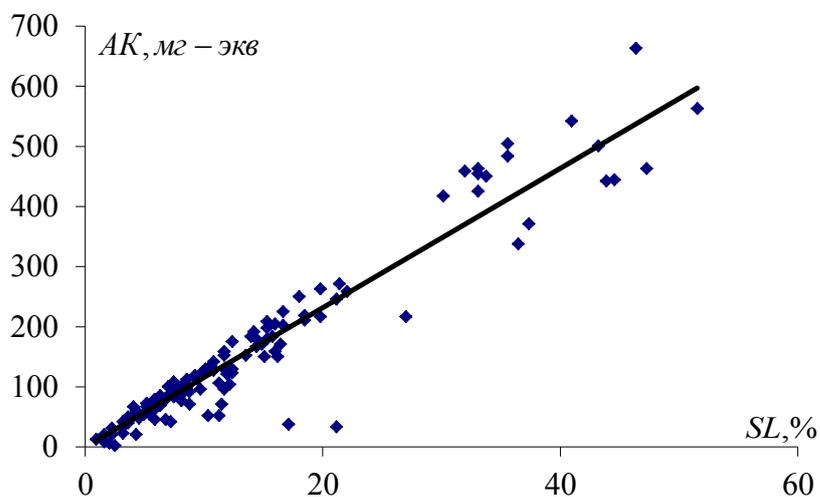


Рис. 6

Из этих таблиц и графиков видно, что в анионной части в основном преобладает SO_4^{2-} содержание которого достигает примерно 16%, накопление Cl^- составляет 7%, а накопление HCO_3^- равно 0,25 %. В катионной части сильнее преобладает Na^+ , состав которого в плотных остатках в среднем составляет 16%. В то же время накопление Mg^{2+} составляет 5%, а Ca^{2+} - 2%. Из этого можно сделать **вывод**, что в почвах по мере увеличения засоленности накапливается в основном сульфат натрия.

Литература:

1. Карбышева А.Д. *Агрогидрологические свойства почв Казахской ССР (справочник)*. – Алма-Ата, 1964.
2. Боровский В.М. *Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана*. – Алматы: Наука, 1982. – 256 с.
3. Беремжанов Б.А. *Солеобразование в некоторых континентальных бассейнах Казахстана*. – Алма-Ата, 1968.
4. Базилевич Н.И., Панкова Н.И. *Методические указания по учету засоленных почв*. – М., 1968.
5. Аринушкина Е.В. *Руководство по химическому анализу почв*. – М.: МГУ, 1970. – 487 с.

УДК 681.3.04

Алдибекова К.А., магистр технических наук

**ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ БАЗ ДАННЫХ**

Будущее баз данных за объектно-ориентированными технологиями и вопрос их окончательного утверждения – это вопрос времени. Понятно, что переход к объектным технологиям будет сопровождаться поиском компромиссов, и в первую очередь – в вопросах о стандартах. Однако уже сегодня объектно-ориентированные СУБД играют весьма значительную роль во многих сферах; роль эта со временем становится все более заметной.

Ключевые слова: технология, объектно-ориентированные, объектно-ориентированная база данных.

Келешек зерзатты-бағытталған деректер қорының технологиясы және оның қазіргі заманға байланысты уақытша ғана көрсетіп отыр. Түсіну барысында зерзаттың технологиясының ауысуы ізденісінің қоса берілу негізі бірінші кезекте тұрған сұрақ ол стандарттау. Алайда бүгінгі кездегі зерзатты-бағытталған басқару жүйесінің белгілі ролін атқара отырып, уақыт өте келе зор маңызды екенін көрсету үстінде.

Түйін сөздер: технология, зерзатты-бағытталған, зерзатты-бағытталған деректер қоры.

Future databases for object-oriented technology and the question of their final approval - it's a matter of time. It is clear that the transition to object technology will be accompanied by the search for a compromise, and in the first place - in the issue of standards. However, today's object-oriented DBMS play a very important role in many areas; this role over time, becoming more visible.

Keywords: technology, object-oriented, Object-Oriented DataBase.

Разработка систем объектно-ориентированных баз данных началась в середине 80-х годов в связи с необходимостью удовлетворения требований приложений, отличных от тех, которые обслуживались и обслуживаются системами реляционных баз данных. Рассмотрим достижения технологии объектно-ориентированных баз данных, а также проблемы, которые сообществу разработчиков еще предстоит решить для того, чтобы технология объектно-ориентированных баз данных смогла получить такое же широкое распространение, как и технология реляционных баз данных.

Разработка систем объектно-ориентированных баз данных (так называемые технологии баз данных пятого поколения) началась в середине 80-х годов в связи с необходимостью удовлетворения требований приложений, отличных от тех приложений обработки данных, которые характерны для систем реляционных баз данных (технология баз данных четвертого поколения). Попытки использования технологий реляционных баз данных в таких сложных приложениях, как автоматизированное проектирование (computer aided design, CAD); автоматизированное производство (computer aided manufacturing, CAM); технология программирования; системы, основанные на знаниях, и мультимедийные системы, обнажили ограничения систем *реляционных баз данных (РБД)*. В условиях, когда появилось новое поколение приложений баз данных, возникли потребности, которые лучшим образом удовлетворялись при применении *объектно-ориентированных баз данных (ООБД)*.



Предлагалось много определений объектной ориентации и объектно-ориентированных баз данных [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

В **широком смысле** понятие истории баз данных обобщается до истории любых средств, с помощью которых человечество хранило и обрабатывало данные. В таком контексте упоминаются, например, средства учёта царской казны и налогов в древнем Шумере (4000 г.

Рис. 1 объект. до н.э.),^[10] узелковая письменность инков — кипу, клинописи, содержащие документы Ассирийского царства и т. п. Следует помнить, что недостатком этого подхода является размывание понятия «база данных» и фактическое его слияние с понятиями «архив» и даже «письменность».

История баз данных в **узком смысле** рассматривает базы данных в традиционном (современном) понимании. Эта история начинается с 1955 года, когда появилось программируемое оборудование обработки записей. Программное обеспечение этого времени поддерживало модель обработки записей на основе файлов. Для хранения данных использовались перфокарты.^[10]

Оперативные сетевые базы данных появились в середине 1960-х. Операции над оперативными базами данных обрабатывались в интерактивном режиме с помощью терминалов. Простые индексно-последовательные организации записей быстро развились к более мощной модели записей, ориентированной на наборы. За руководство работой Data Base Task Group (DBTG), разработавшей стандартный язык описания данных и манипулирования данными, Чарльз Бахман получил Тьюринговскую премию.

В это же время в сообществе баз данных COBOL была проработана концепция схем баз данных и концепция независимости данных.

Следующий важный этап связан с появлением в начале 1970-х реляционной модели данных, благодаря работам Эдгара Ф. Кодда. Работы Кодда открыли путь к тесной связи прикладной технологии баз данных с математи-

кой и логикой. За свой вклад в теорию и практику Эдгар Ф. Кодд также получил премию Тьюринга.

Сам термин *база данных* (англ. *database*) появился в начале 1960-х годов, и был введён в употребление на симпозиумах, организованных компанией SDC в 1964 и 1965 годах, хотя понимался сначала в довольно узком смысле, в контексте систем искусственного интеллекта. В широкое употребление в современном понимании термин вошёл лишь в 1970-е годы.^[11]

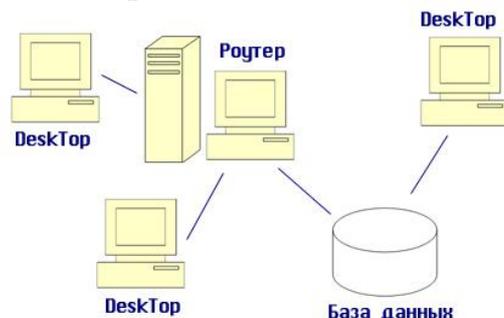


Рис. 1.1. Взаимодействие с базой данных в технологии интранет

Интранет (англ. *Intranet*, также употребляется термин интрасеть) — в отличие от сети Интернет, это внутренняя частная сеть организации. Как правило, интранет — это Интернет в миниатюре, который построен на использовании протокола IP для обмена и совместного использования некоторой части информации внутри этой организации (рис. 1.1). Это могут быть списки сотрудников, списки телефонов партнёров и заказчиков. Чаще всего под этим термином имеют в виду только видимую часть интранет — внутренний веб-сайт организации. Основанный на базовых протоколах HTTP и HTTPS и организованный по принципу клиент-сервер, интранет-сайт доступен с любого компьютера через браузер. Таким образом, интранет — это «частный» Интернет, ограниченный виртуальным пространством отдельно взятой организации. Intranet допускает использование публичных каналов связи, входящих в Internet, (VPN), но при этом обеспечивается защита передаваемых данных и меры по пресечению проникновения извне на корпоративные узлы.^[8]

Очевидная выгода использования интранет

- Высокая производительность при совместной работе над какими-то общими проектами
- Легкий доступ персонала к данным
- Гибкий уровень взаимодействия: можно менять бизнес-схемы взаимодействия как по вертикали, так и по горизонтали.
- Мгновенная публикация данных на ресурсах интранет позволяет специфические корпоративные знания всегда поддерживать в форме и легко получать отовсюду в компании, используя технологии Сети и гипермедиа. Например: служебные инструкции, внутренние правила, стандарты, службы рассылки новостей, и даже обучение на рабочем месте.

- Позволяет проводить в жизнь общую корпоративную культуру и использовать гибкость и универсальность современных информационных технологий для управления корпоративными работами.

Преимущества и недостатки объектно-ориентированных баз данных

Преимущества:

1. Объекты в СУООБД могут хранить произвольное количество простых типов и других объектов. Поэтому можно организовать модель данных, как большой класс, содержащий подмножество меньших классов, содержащих в свою очередь другие подмножества классов и так далее. Использование реляционной модели приведет к созданию многочисленных таблиц, при работе с которыми придется постоянно организовывать объединения таблиц. Объект является наилучшей моделью отображения реального мира, нежели реляционные картежи. Особенно это касается сложных и многогранных объектов. СУООБД больше подходит для обработки комплексных, сложно взаимосвязанных данных и в зависимости от сложности данных может превосходить СУРБД по производительности в десятки, а то и в тысячи раз.

2. Данные в реальном мире обычно имеют иерархические характеристики. Известный пример с Сотрудниками, используемый в большинстве СУРБД, гораздо проще описать в СУООБД. Чтобы определить для сотрудника, является ли он менеджером или нет, в СУРБД обычно вводят дополнительное поле в таблице Сотрудников, ссылающееся на идентификатор сотрудника-менеджера или создают отдельную таблицу для определения взаимоотношения между Сотрудниками. В СУООБД класс Сотрудник просто является родительским классом для класса Менеджера.

3. Для доступа к данным из СУООБД не обязателен отдельный язык запросов, поскольку доступ происходит непосредственно к объектам. Тем не менее, возможность использовать запросы существует.

4. В типичном приложении, построенном на использовании объектно-ориентированного языка и СУРБД, значительное количество времени обычно тратится на взаимосвязывание таблиц и объектов. Также существуют различные проблемы, связанные с неполной совместимостью типов данных. При использовании СУООБД данная проблема полностью отпадает.

Недостатки:

1. В СУРБД изменение схемы данных в результате создания, изменения или удаления таблиц обычно не зависит от приложения. В приложениях, работающих с СУООБД, изменение схемы класса обычно означает, что изменения должны быть сделаны и в других классах приложения, которые взаимодействуют с экземплярами данного класса. Это ведет к необходимости перекompиляции всей системы.

2. СУООБД обычно привязана к отдельному языку с помощью отдельного АПИ и данные доступны только через этот АПИ. СУРБД в этом плане имеет большие возможности, благодаря общему языку запросов.

3. В СУРБД, реляционная природа данных позволяет конструировать ad-hoc запросы, где можно объединять различные таблицы. В СУООБД невозможно дублировать семантику соединения двух таблиц соединением двух классов, поэтому в данном случае СУООБД уступает СУРБД в гибкости. Запросы, которые могут исполняться над данными в СУООБД, в большей мере зависят от дизайна системы.

Заключение

Самым значительным направлением развития баз данных является перспектива взаимодействия Web-технологии и баз данных. Простота и доступность Web-технологии, возможность свободной публикации информации в Интернете, так чтобы она была доступна любому количеству пользователей, несомненно, сразу завоевали авторитет у большого числа пользователей. Однако процесс накопления слабоструктурированной информации быстро проходит и далее наступает момент обеспечения эффективного управления этой разнообразной информацией. И это уже серьезная проблема. Некоторые исследователи даже вывели определенную тенденцию, которая выражается в том, что наиболее популярные сайты со временем становятся неуправляемыми, в море информации невозможно отыскать то, что требуется. С одной стороны, Web представляет собой одну громадную базу данных. Однако до сих пор, вместо того чтобы превратиться в неотъемлемую часть инфраструктуры Web, базы данных остаются на вторых ролях. Во-первых, дизайнеры крупнейших Web-серверов с миллионами страниц содержимого постепенно переключают задачи управления страницами с файловых систем на системы баз данных. Во-вторых, системы баз данных используются в качестве серверов электронной коммерции, помогая отслеживать профили, транзакции, счета и инвентарные листы. В-третьих, ведущие Web-издатели примериваются к использованию систем баз данных для хранения информационного наполнения, имеющего сложную природу. Однако в подавляющей части Web-узлов, особенно в тех, которые принадлежат провайдерам и держателям поисковых машин, технология баз данных не применяется. В небольших Web-узлах, как правило, используются статические HTML-страницы, хранящиеся в обычных файловых системах.

В будущем статические HTML-страницы все чаще станут заменять системами управления динамически формируемым содержимым. Уже сейчас, например, торговцы по каталогам не просто преобразуют бумажные каталоги в наборы статических HTML-страниц. Фактически они представляют электронный каталог, позволяющий заказчикам оперативно узнать то, что их интересует, не пролистывая ненужную информацию: например, продает ли поставщик серые джемперы большого размера. Продавцы предлагают клиентам персонализированные манекены, позволяющие увидеть, как будет сидеть на них одежда. Для персонализации требуются весьма сложные модели данных.

Литература:

1. M. Atkinson, et al., «Object-Oriented Database System Manifesto». *Building an Object-Oriented Database System: The Story of O2*. – Morgan Kaufman, 1992.
2. A.W. Brown, *Object-Oriented Databases, Applications in Software Engineering*. – New York: McGraw-Hill, 1991.
3. R.G.G. Cattell, *Object Data Management, Object-Oriented and Extended Relational Database Systems*. – Addison-Wesley, 1991.
4. J.G. Hughes, *Object-Oriented Databases*. – New York: Prentice-Hall, 1991.
5. S. Khoshafian, «Insight Into Object-Oriented Databases». *Information and Software Technology*, Apr. 1990.
6. W. Kim, *Introduction to Object-Oriented Databases*. MIT Press, 1991.
7. M. Stonebraker, et al, «Third-Generation Data Base System Manifesto». *Committee for Advanced DBMS Function, University of California, Berkeley*, 1990.
8. Сайт Стивена Лотона. Архивировано из первоисточника 13 февраля 2012.

УДК 532:536.24; 539.3.

Божанов Е.Т., д.ф.-м.н., профессор КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы
Отарбаев Ж.О., д.т.н., профессор КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы
Буганова С.Н., к.т.н., ассоц. профессор КазГАСА, г. Алматы

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ТРУБЧАТОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОЛЬНОГО УДАРНОГО ИМПУЛЬСА ПРИ СДВИГОВОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ ПЛОЩАДИ КОНТАКТА, ЛЕЖАЩЕЙ НА ОСНОВАНИИ ТИПА ПАСТЕРНАКА И НА ОБОБЩЕННОМ ОСНОВАНИИ

Рассмотрены вопросы влияния возмущения нефтяной смеси на динамику резервуара, размещение нефтяной смеси после завершения возмущения и растекания, выпучивание смеси при условии резонанса, условия наступления резонанса изучены в зависимости вида дифференциального уравнения изогнутой оси с учетом внутреннего трения поперечного сечения за пределом упругости.

Ключевые слова: математическая модель, дифференциальное уравнение, упругость.

Резервуар серпінділігіне әсер ететін мұнай қоспасының мәселелері, резонанс шарттарында қоспа бақырауы, ағу және ашыну аяқталғаннан кейін мұнай қоспасының орналасуы, резонанс басталу шарттары

майысқақтық шегінен кейінгі көлденең қиманың ішкі қажалысын есепке алып юлі кіндіктің дифференциалдық теңдеу түріне тәуелділігін оқып тану сұрақтары қарастырылған.

Түйін сөздер: математикалық моделі, дифференциалдық теңдеу, серпімділік.

Questions of influence of indignation of oil mixture on dynamics of the tank, placement of oil mixture after completion of indignation and spreading, vupuchivany mixes on condition of a resonance, a condition of approach of a resonance are studied in dependence of a type of the differential equation of a curved axis taking into account internal friction of cross section beyond an elasticity limit.

Keywords: mathematical model, differential equation, resilience.

В качестве мишени рассмотрим тонкостенную трубчатую конструкцию длиной - L, толщиной – h, внутренним радиусом – R с заполнителем с переменными параметрами на основании типа Пастернака.

Пусть на поверхность конструкции действует ударный импульс при гармоническом деформировании площади контакта, которая быстро затухает за периферией. При этом механизмы относительных удлинений и сдвига деформации могут быть представлены в виде приведенного момента инерции наименьшего радиуса поперечного сечения под действием критической приведенной силы [1] – [3]:

$$q_x(x, t, \lambda) = q_k^* \frac{R}{L} \frac{h}{R} \frac{5}{2} f(x) P(t), \text{ где } q_k^* = \lambda_j \frac{N_j}{Q_j} \gamma^2 \frac{1}{1 + \lambda_k' \gamma^2},$$

$$P(t) = P_0 e^{i\omega t}, \quad W(t) = P_0 \Phi * e^{i\omega t}, \quad KJ = \int_{\sigma} \frac{\sigma_{ii}}{\varepsilon_{ii}} z^2 dz \cdot J = \varepsilon(x) \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2},$$

$$\sigma_{ii} = N_j(\rho) \varepsilon_{ii}, \quad \sigma_{ii} = Q_j(\rho, t) \frac{\partial \varepsilon_{ii}}{\partial t}, \quad \varepsilon(t) = k \sigma(t) = \frac{1}{E} (\sigma(t) +$$

$$\int_{-\infty}^t k^*(t - \tau) \sigma(\tau) d(\tau)),$$

$$\sigma(t) = \frac{1}{E} [- \int_{-\infty}^t \Gamma^*(t - \tau) \varepsilon(\tau) d(\tau) + \varepsilon(t)], \quad B(t) = \frac{1}{E} [1 + \int_0^t k^*(\tau) d\tau],$$

$$J^* \omega = \int_0^{\infty} k(z) e^{-i\omega t} dz, \quad G(t) = E [1 - \int_0^t \Gamma^*(\tau) d\tau],$$

$$J^* \omega = \frac{1}{E} [1 + \int_0^{\infty} k(z) e^{-i\omega t} dz]$$

Здесь: E – длительный (релаксированный) модуль упругости, k*(t) – ядро ползучести, B(t) – функция ползучести, σ(t) – оператор Вольтерра, Γ*(t) – ядро релаксации, G(t) – ядро релаксации, J* ω – комплексная податливость в площади контакта, J* ω – комплексная податливость за периферией площади контакта, ε(t) – кривизна изогнутой оси конкретного сечения площади контакта, λк- (8/3; 2; 4/3) – форма поперечного сечения площади контакта ударного импульса с конструкцией, Nj(ρ), Qj(ρ) – анизотропные характери-

стики конструкции, зависящие от плотности площади контакта, $\gamma = \frac{nh}{2L}$, $\omega = \frac{m\pi}{2L}$, $n=1, 2, 3, \dots$,

$$\lambda'_k = \left\{ \frac{2}{3 \frac{N_j}{Q_j} \gamma^2 \frac{1}{1+\gamma^2}}; \frac{2}{3 \frac{N_j}{Q_j} \gamma^2 \frac{1}{1+\frac{2}{3\gamma}}}; 2/3 \frac{N_j}{Q_j} \gamma^2 \frac{1}{1+\gamma^2} \right\} - \text{ по нелинейным деформационным процессам.}$$

онным процессам.

$\frac{R}{L} = \{0,1 - 0,3; 0,31 - 0,6; 0,61 - 0,99\}$ – характеристики длины конструкции соответственно: длинная, средняя, короткая;

$\frac{h}{R} = 0,005 - 0,01; 0,015 - 0,025; 0,025 - 0,03$ – характеристики толщины конструкции соответственно: тонкая, средней толщины, жесткая;

$f(x) = \{1, x, 1 - x, 1 - x + \frac{x^2}{2}\}$ – вид критической статической нагрузки в зависимости от формы критической деформации поперечного сечения площади контакта.

Математическую модель взаимодействующих тел в зависимости дифференциального уравнения изгиба срединной оси поперечного сечения площади контакта возьмем в виде [1]-[3]:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \varepsilon x \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \eta \frac{\partial W}{\partial x} + kW = q_k^* f(x) \left(\frac{R}{L}\right)^{\frac{5}{2}} \frac{h}{R} p(t) \quad (1)$$

$p(t)$ – определяется из математического оператора [3]:

$$r_0 p + r_1 \frac{dp}{dt} + r_2 \frac{d^2 p}{dt^2} + \dots = q_0 w t + q_1 \frac{dw}{dt} + q_2 \frac{d^2 w}{dt^2} \quad (2)$$

$$\text{или } R = \sum_{j=0}^m r_j \frac{d^j}{dt^j}, \quad \vartheta = \sum_{j=0}^m q_j \frac{d^j}{dt^j}, \quad (3)$$

линейные дифференциальные операторы с постоянными коэффициентами. Заметим, что необязательно порядки этих операторов должны совпадать.

Из (1), разделяя переменные, получим:

$$\frac{d^2}{dx^2} \varepsilon x \frac{d^2 w}{dx^2} + \eta \frac{dw}{dx} + kw = -\lambda^2 q_k^* \left(\frac{R}{L}\right)^{\frac{5}{2}} \frac{h}{R} f(x), \quad p t + \lambda^2 = 0 \quad (4)$$

Замечание 1. Чтобы найти собственные функции $W=W(x)$, определим λ из физико-механических свойств материала конструкции и граничных условий поставленной задачи.

С этой целью рассмотрим:

граничные условия – конструкция с левой стороны скользящая, т.е.

$$W(x)_{x=0} = 0; \quad \frac{dW(x)}{dx}_{x=0} = 0 \quad (5)$$

А с правой стороны – свободная, т.е.

$$\frac{d^2 W(x)}{dx^2}_{x=L} = 0; \quad \frac{d^3 W(x)}{dx^3}_{x=L} = 0 \quad (6)$$

Условие под нагрузкой сосредоточенного импульса

$$\frac{dW(x)}{dx}_{x=0} = 0, \quad \frac{d^3 W(x)}{dx^3}_{x=0} = -\frac{q_k^*}{2} \quad (7)$$

начальные условия:

$$W(t)_{t=0} = W_0(x); \frac{dW}{dt}_{t=0} = 0, W(t)_{t=\frac{n}{2\pi}} = W_1(x); \frac{dW}{dt}_{t=\frac{n}{2\pi}} = 0 \quad (8)$$

где $W_0(x), W_1(x)$ – прогибы, соответствующие критическому импульсу как стрела прогиба.

Замечание 2. При выборе граничных и начальных условий, если не рассматриваем скорость движения остаточной деформации за пределом периферии контакта площади $\frac{d\varepsilon_{ij}}{dt}$, отмечаем, что на величину активного критического импульса не оказывают существенного влияния начальные условия. Следовательно, как частный случай, можем рассмотреть собственную функцию из системы дифференциальных уравнений (4) в виде:

$$a_0 x \frac{d^4w}{dx^4} + a_3 x \frac{dw}{dx} + a_4(x)n = \lambda_k q_k^* \left(\frac{R}{L}\right) \frac{h}{R}^{\frac{5}{2}} f(x), \quad (9)$$

где $a_0 x$ – коэффициент, связанный с изгибом центральной оси поперечного сечения площади контакта и фиктивными крутящими силами, $a_3 x$ – коэффициент, связанный со сдвигающими силами, $a_4(x)$ – коэффициент силы реакции типа Винклера, со временем релаксации $\tau_0 = \frac{\eta}{E}$.

В условии предположений:

$$\begin{aligned} \varepsilon x \frac{d^4w}{dx^4} + \varepsilon^4 x \frac{d^2w}{dx^2} &= \eta \frac{dw}{dt}, \\ 2\varepsilon' x \frac{d^3w}{dx^3} + \varepsilon^4 x \frac{d^2w}{dx^2} &= 0, \end{aligned} \quad (10)$$

что в области контакта идет упрочнение материала и релаксация напряжений с образованием микротрещин и борозды.

Тогда из (9) имеем:

$$\frac{d^4W}{dx^4} + \frac{\eta}{D} \frac{dW}{dx} + \frac{k}{D} W = \frac{a_k^*}{D} \lambda_k \left(\frac{R}{L}\right) \frac{h}{R}^{\frac{5}{2}} f(x) \quad (11)$$

Если введем обозначения $\beta = \frac{k}{D}$, то характеристическое уравнение однородной части есть

$$\lambda^4 + \frac{\eta}{4k^3D} \lambda + 1 = 0 \text{ или } \lambda^4 + c\lambda + 1 = 0, \text{ где } C = \frac{\eta}{4k^3D} \quad (12)$$

Исследование корней характеристического уравнения (12) показывают, что:

I-случай: если $2,0 \leq C \leq 3,0$, то уравнение имеет два отрицательных действительных корня и два комплексных корня, например:
 $\lambda_1 = \{-1,0; -1,103; -1,249; -1,307; \}$,
 $\lambda_2 = \{-0,5437; -0,4653; -0,3705; -0,3377; \}$,
 $\lambda_3 = \{0,772 - 1,1114i; -0,7844 - 1,154i; 0,8098 - 1,227i; 0,8226 - 1,2603i; \}$,
 $\lambda_4 = \{0,7718 + 1,1151i; 0,7844 + 1,1543i; 0,8098 + 1,227i; 0,8226 + 1,2603i; \}$

Борозды типа овала в площади контакта.

II-случай:

Если $0,5 \leq C \leq 1,75$ то все четыре корня характеристического уравнения - комплексные, например:

$$\lambda_1 = \{0,7125 - 0,8265i; 0,7188 - 0,8818i; -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i; 0,7369 - 0,9834i; 0,7479 - 1,03i\}$$

$$\lambda_2 = \{-0,71248 + 0,8265i; -0,7188 + 0,8818i; -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i; 0,73695 + 0,9834i; 0,7479 + 1,0299i\}$$

$$\lambda_3 = \{-0,7125 + 0,5764i; -0,7188 + 0,5058i; -0,7369 + 0,345i; 0,7479 - 1,03i; \}$$

$$\lambda_4 = \{-0,7125 - 0,5764i; -0,7188 - 0,5058i; -0,7369 - 0,345i; 0,7479 + 1,03i; \}$$

Борозды конусоидального типа в площади контакта.

III-случай:

Один двукратный отрицательный $x_1 = x_2 < 0$ и два комплексных корней. Действительно характеристическое уравнение представлено в виде

$$\lambda^4 + a\lambda + b = \lambda^2 - A\lambda + B \quad \lambda^2 + A\lambda + C = \begin{matrix} a = 2/D \\ b = K/D \end{matrix} = \lambda^2 - A\lambda +$$

$$\frac{1}{2} A^2 + \frac{a}{A} \quad \lambda^2 + A\lambda + \frac{1}{2} A^2 - \frac{a}{A} = 0 \quad (14)$$

где

$$A^2 = \sqrt[3]{\frac{a^2}{2} + \frac{a^4 - 64b^3}{4} + \frac{64b^3}{27}} + \sqrt[3]{\frac{a^2}{4} - \frac{a^4 - 64b^3}{4} - \frac{64b^3}{27}} \quad (15)$$

корни характеристического уравнения (15) имеют вид

$$\lambda_{1,2} = \frac{A}{2} \pm \sqrt{\frac{A^2}{4} - \frac{1}{2}(A^2 + \frac{a}{A})}, \quad A > 0 \quad (16)$$

$$\lambda_{3,4} = -\frac{A}{2} \pm \sqrt{\frac{a}{2A} - \frac{A^2}{4}} \quad (17)$$

Так как,

$$\Delta_1 = \frac{A^2}{4} - \frac{1}{2} A^2 + \frac{a}{A} < 0, \text{ то}$$

$$\lambda_{1,2} = \alpha_1 \pm \beta_1 i \quad (18)$$

$$\text{где } \alpha_1 = \frac{A}{2}; \beta_1 = \sqrt{\frac{A^2}{4} - \frac{a}{2A}} \quad (19)$$

Итак, комплексно-сопряженные. Для нахождения двух других корней из (17) предположим:

а) пусть коэффициент вязкости больше коэффициента сопротивления, т.е. $\eta \gg k \quad \frac{a}{2A} > \frac{A^2}{4}$

$$\text{Тогда } \lambda_{3,4} = -\frac{A}{2} \pm \sqrt{\frac{a}{2A} - \frac{A^2}{4}} < 0 \quad (20)$$

Таким образом, при $2 \leq C \leq 3$ общее решение однородной части дифференциального уравнения (11) будет

$$W_0 x = e^{\alpha_1 x} C_1 \cos \beta_1 x + C_2 \sin \beta_1 x + C_3 e^{\lambda_1 x} + C_4 e^{\lambda_2 x} \quad (21)$$

$$\text{где } \alpha_1 = \frac{A}{2}, \quad \beta_1 = \sqrt{\frac{A^2}{4} - \frac{a}{2A}} \quad (22)$$

$$\text{Например, } \alpha_1 = \{0,772; 0,7844; 0,8098; 0,8226\}, \\ \beta_1 = \{1,1151; 1,1541; 1,227; 1,2603\}$$

Следовательно, вместо дифференциального уравнения (11) при тех же граничных условиях можно рассмотреть дифференциальное уравнение модели Б-3 и записать общее решение в виде:

$$W(x) = \frac{qk}{b\eta} \left\{ \frac{1}{\Delta} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL - \sqrt{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL e^{-\frac{2}{3} bL} - 1 + \frac{1}{b} e^{-\frac{3}{2} bL} - \right. \\ \left. \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL + \sqrt{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL e^{-\frac{2}{3} bL} + 1 + \frac{1}{b} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL - \frac{\sqrt{3}}{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL e^{-\frac{b}{2} L} e^{-bx} - \right. \\ \left. \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL - \sqrt{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL e^{-\frac{2}{3} bL} + \right. \\ \left. \frac{1}{b} e^{-\frac{3}{2} bL} + \frac{2}{2} \sqrt{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL e^{-\frac{b}{2} L} e^{\frac{b}{2} x} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bx + \right. \\ \left. \frac{\sqrt{3}}{2} \left[\cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL - \sqrt{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL e^{-\frac{3}{2} bL} + 1 + \frac{1}{b} (e^{-\frac{3}{2} bL} + \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL + \right. \right. \\ \left. \left. \frac{\sqrt{3}}{3} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bL) e^{-\frac{b}{2} L} \right] e^{\frac{b}{2} x} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bx - \frac{2}{2} \sqrt{3} e^{\frac{b}{2} x} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} bx + b(x - \frac{x^2}{2}) \right\}, \quad (23)$$

$$\text{где } \Delta = 1 + 2e^{-\frac{3}{2} bL} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} bL, \quad b=1,31; \quad bL=-0.393 \quad (24)$$

б) Пусть коэффициент вязкости меньше коэффициента сопротивления среды, т.е. $\eta \ll k \quad \frac{a}{2A} < \frac{A^2}{4}$

$$\text{Тогда } \lambda_{3,4} = \alpha_2 \pm \beta_2 i, \quad \alpha_2 = -\frac{A}{2}; \quad \beta_2 = \sqrt{\frac{a}{2A} - \frac{A^2}{4}} > 0$$

Таким образом, при $0,5 \leq C \leq 1,75$ общее решение однородной части дифференциального уравнения (11) будет

$$W_0 x = e^{\alpha_1 x} C_1 \cos \beta_1 x + C_2 \sin \beta_1 x + e^{\alpha_2 x} C_3 \cos \beta_2 x + C_4 \sin \beta_2 x, \\ \alpha_1 = \frac{A}{2}; \quad (25)$$

$$\beta_1 = \sqrt{-\frac{a}{2A} - \frac{A^2}{4}}, \quad \alpha_2 = -\frac{A}{2}; \quad \beta_2 = \sqrt{\frac{a}{2A} - \frac{A^2}{4}} \quad (26)$$

$$\text{Например, } \lambda_{1,2} = \alpha_1 \pm i\beta_1; \quad \lambda_{3,4} = \alpha_2 \pm i\beta_2, \\ \alpha_1 = \{0,7125; 0,7188; 0,734; 0,7479\}, \\ \beta_1 = \{-0,8265; -0,8818; -0,9834; -1,03\}, \\ \alpha_2 = \{-0,7125; 0,7188; -0,7369; -0,7471\}, \\ \beta_2 = \{0,5764; 0,5058; 0,345; 1,03\}.$$

Следовательно, вместо дифференциального уравнения (11) при тех же граничных условиях можно рассмотреть дифференциальное уравнение модели Б-2 и записать общее решение в виде:

$$W(x) = \frac{q_k}{2k\beta} \frac{1}{\Delta} \left[2 \cos 0,4\beta + e^{-0,4\beta} \operatorname{ch} \beta x \cos \beta x + 2 \sin 0,4\beta \operatorname{ch} 0,4\beta \operatorname{sh} \beta x \cos \beta x + 2 \cos 0,4\beta \operatorname{sh} 0,4\beta e^{-\beta x} \cos \beta x + \operatorname{ch} 0,4\beta \sin 0,4\beta - \operatorname{sh} 0,4\beta \cos 0,4\beta \operatorname{sh} \beta x \sin \beta x + 2 \right] \quad (27)$$

где $\Delta = \cos^2 0,4\beta \operatorname{ch}^2 0,4\beta - \sin^2 0,4\beta \operatorname{sh} 0,4\beta \operatorname{ch} 0,4\beta + \sin 0,4\beta + e^{-0,4\beta} \cos^2 0,4\beta \operatorname{sh} 0,4\beta$,

$$\beta = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (28)$$

с) Пусть коэффициент вязкости равен коэффициенту сопротивления среды

$$\eta = k, \frac{q}{2A} = \frac{A^2}{4}, \Delta_1 = 0, \text{ тогда } \lambda_3 = \lambda_4 = -\frac{A}{2} \quad (29)$$

Следовательно, вместо дифференциального уравнения (11) при тех же граничных условиях можно рассмотреть дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{d}{dx} + e^{2i\varphi} \quad \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{d}{dx} + e^{-2i\varphi} \quad w = \frac{q_k^*}{D} \lambda k \left(\frac{R}{L}\right) \frac{h}{R} \frac{5}{2} f(x) \quad (30)$$

Общее решение однородной части дифференциального уравнения (30) представляет собой [5]:

$$W_0(x) = C_1 J_0(x) e^{i\varphi} + C_2 J_0(x) e^{-i\varphi} + C_3 Y_0(x) e^{i\varphi} + C_4 Y_0(x) e^{-i\varphi}$$

где J_0 и Y_0 – функции Бесселя первого и второго ряда.

Дифференциальное уравнение Бесселя при нулевом значении параметра имеет вид:

$$\frac{d^2 W}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dW}{dx} + W = 0, \text{ а в общем виде}$$

$$x^2 \frac{d^2 W}{dx^2} + x \frac{dW}{dx} + (x^2 - p^2)W = 0$$

$$J_{\frac{1}{2}}(x) = \frac{2}{\pi x} \sin x, \quad J_{-\frac{1}{2}}(x) = \frac{2}{\pi x} \cos x, \quad J_n(x) = \sum_{v=0}^{\infty} \frac{(-1)^v}{v! (n+v)!} \left(\frac{x}{2}\right)^{n+2v}$$

функция Бесселя первого рода n -го порядка.

$K_n(x) = J_n(x) \ln x + x^{-n} \sum_{k=0}^{\infty} b_k x^{n-k}$ – функция Бесселя второго рода n -го порядка.

$$J_0(x) e^{i\varphi} = 1 - \frac{x^2}{2^2} e^{i\varphi} + \frac{x^4}{2^2 4^2} e^{4i\varphi} - \frac{x^6}{2^2 4^2 6^2} e^{6i\varphi} + \dots$$

Значение φ меняется в интервале $\frac{1}{4}\pi \leq \varphi \leq \frac{1}{2}\pi$ в области упрочнения, при

$$C = \frac{\eta}{k^3 D} = \frac{1}{D/\eta} = \frac{1}{D/k}, \quad C > 3 \text{ и } \lambda^4 + \frac{k}{D} \lambda + 1 = 0.$$

Уравнения (23)-(24); (27)-(28) решены при данных случаях I-II для примера.

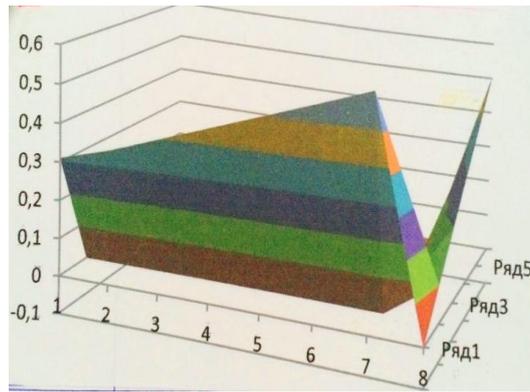


Рис. 1. Характер деформации площади контакта при пластическом деформировании, когда $0,5 \leq C \leq 1,75$

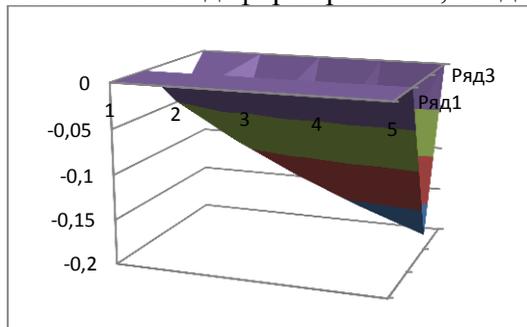


Рис. 2. Характер деформации площади контакта при пластическом деформировании, когда $2,0 \leq C \leq 3,0$

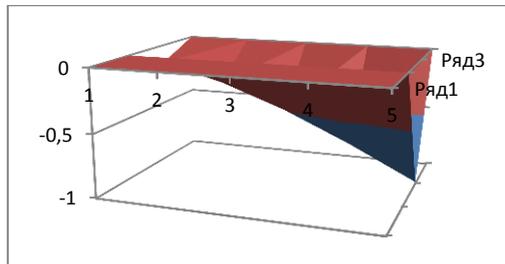


Рис. 3. Характер деформации площади контакта при использовании функции Томпсона-Динника

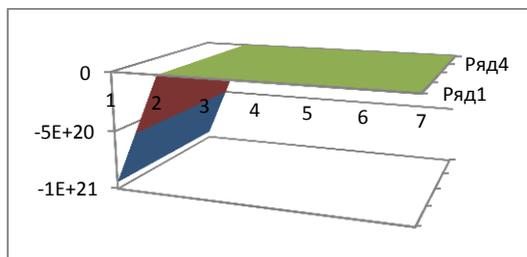


Рис. 4. Характер деформации площади контакта при пластическом деформировании, когда $C > 3,0$

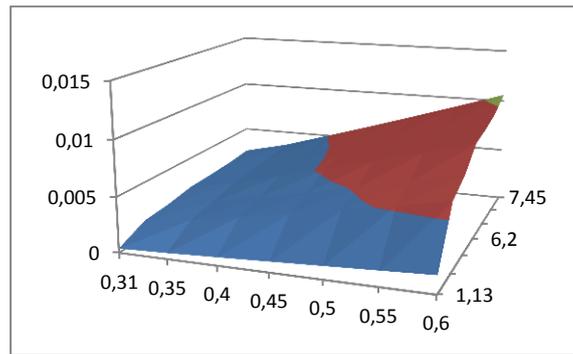


Рис.5. Возможное разрушение материала площади контакта при ударном импульсе

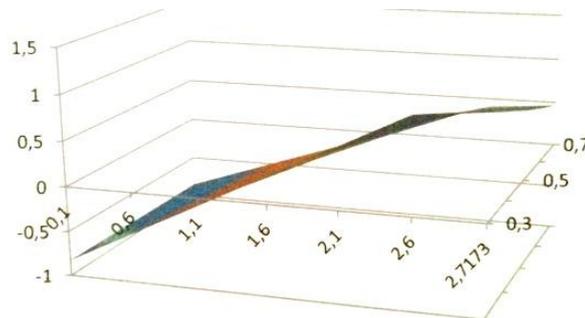


Рис. 6. Возможные линии микротрещин материала площади контакта

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

1. На рисунках 1-4 приведены показатели характера деформации площади контакта при пластическом деформировании в случаях $0,5 \leq C \leq 1,75$, $2,0 \leq C \leq 3,0$, $3,0 \leq C \leq 4,0$ и при использовании функции Томсона-Динника.

2. Существенное влияние на величину прогиба оказывает анизотропия материала. $N_j(\rho)$ и $Q_j(\rho, t)$ и степень податливости площади контакта при относительном удлинении и сдвиге деформации.

3. Движение материала площади контакта представляет собой механизм в виде приведенного момента инерции наименьшего радиуса поперечного сечения конусоидальной формы площади контакта.

4. Невозможно избежать разницы деформации в местах контакта ударного импульса и мишени при сдвиговом деформировании площади контакта.

5. Существенное влияние на величину прогиба оказывают граничные условия закрепления конструкции, если не рассматриваем скорость движения пластической деформации за пределом периферии площади контакта.

6. На рисунках 5-6 приведены линии возможных микротрещин материала площади контакта, и некое возможное разрушение вызывает ударный импульс в зависимости от коэффициента динамической вязкости.

Литература:

1. Божанов Е.Т., Ержанов Ж.С. Исследование проблем устойчивости упругих тел, гибких пластин и оболочек их приложения. – Алматы, 2001. – 300 с.
2. Божанов Е.Т., Отарбаев Ж.О., Буганова С.Н. Математическое моделирование геомеханических процессов. – Алматы, 2015. – 145 с.
3. Цейтлин А.И., Кусаинов А.А. Методы учета внутреннего трения в динамических расчетах конструкций. – Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 1987. – 236 с.
4. Рахимбекова З.М. Нелинейные стержневые системы за пределом упругости. – Алматы: Эверо, 2002. – 224 с.
5. Соколов С.Н. Круглая пластинка на обобщенном упругом основании // Инж. сборник. – Т. 11. – М., 1952.– С. 82-86.

УДК 97/03

Алматы қаласы, Санкт-Петербург кәсіподақтар гуманитарлық университеті
Алматы филиалының білім беретін пәндер кафедрасының доценті

Крюкова Г.В., аға оқытушылары **Парфисенко Н.А.**, **Зиновьева Л.В.**

Жакупова Ә.Ө., ҚазБСҚА профессор ассистенті

ОЙЫННЫҢ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ ЖӘНЕ ТАРИХИ РӨЛІ

Ойын – ежелгі мәдени-тарихи феномен. Ойын ұғымы көне заман философтарының еңбектерінде-ақ кездеседі. Ойын – адамзат мәдениетінің асыл қазынасы. Ойын – психологтар, философтар, мәдениет тарихшылары, антропологтар, педагогтар, сонымен қатар, дене тәрбиесінің теоретиктері мен практиктерінің зерттеу пәні болып қалыптасуы табиғи құбылыс.

Түйін сөздер: ойындар, оқыту, тәжірибе алмасу, дағдылар, тәрбие, білім.

Игра – древнейший культурно-исторический феномен. Понятие игры встречается уже в трудах античных философов. Игры являются сокровищницей человеческой культуры. Естественно, что игра становится предметом исследования психологов, философов, историков культуры, антропологов, педагогов, в том числе теоретиков и практиков физической культуры.

Ключевые слова: игра, обучение, передача опыта, навыки, образование, воспитание.

A game is an ancient cultural and historical phenomenon. The concept of a game could already be found in the writings of ancient philosophers. Games are the treasure house of human culture. Naturally, the concept of a game becomes

a subject of research for psychologists, philosophers, cultural historians, anthropologists, educators, including theorists and practitioners of physical culture.

Keywords: *game, training, transfer of experience, education, physical education.*

Ойын – ежелгі мәдени-тарихи феномен. Ойын ұғымы көне заман философияларының еңбектерінде-ақ кездеседі. Оның түрлері сансыз көп және ғылым, өнер мен техниканың әр түрлі салаларында зерттеледі. Ойындар адамзат мәдениетінің қазынасы болып табылады. Олар алуан түрлі болып келеді, адамдардың материалдық және рухани шығармашылығын қамтып көрсетеді. Ойын психологтар, философтар, педагогтар, экономистер, мәдениет тарихшылары, антропологтар, теологтар, әдебиетшілер және т.б. зерттеу пәні болып қалыптасуы табиғи құбылыс.

Бүгінгі күні «ойын» ұғымы гуманитарлық және гуманитарлық емес ғылымдардың тарапынан қызығушылық туғыза отырып, тіршілік пен мәдениеттің әр түрлі салаларында кеңейіп, көбірек тараған.

Ойынның әр түрлі анықтамасы бар: ойын – адамның жаңа ортаға тезірек бейімделуіне мүмкіндік береді, ол жарыс түрінде, не қандай да бір жағдай, мақсат, күйдің көрінісі түрінде өрбиді; белгілі ережелер, тәсілдер жиынтығымен қамтамасыз етілген және спорттың бір түрі болып табылатын, бос уақытқа, ойын-сауыққа арналған іс; магия, діни жосық, спорт, әскери және басқа жаттығулармен үндесетін адамзат тарихындағы жалғаспалы қызмет түрі.

Қазақ халқының ұлттық қимылды ойындары халық данышпандары жасаған, практикада сыналған және ғасырлар бойы сақталып, ұрпақтан ұрпаққа берілген бай тәрбие құралы болып саналады. Осындай сипаты жағынан алуан түрлі ойындар арасында балалар мен жасөспірімдерді дене тәрбиесіне, сондай-ақ ақыл-ой тәрбиесіне (танымдық ойындар), эстетикалық (музыка, би және басқа ойындар), еңбек (заттық-еңбек ойындары) және басқа сапаларын дамытуға мүмкіндік туғызатындары көптеп кездеседі.

Балалар бүкіл даму кезеңінде адамзат қоғамының ерекше қамқорлығында болады. Қамқорлық тәрбиеден басталады, ірі педагогтар, ғалымдар мен ілгерішіл қоғам қайраткерлері ойынды халық тәрбиесі үшін өте пайдалы деп санайды. Балалардың ойын қызметінде өте маңызды екі фактор әділ үйлеседі: біріншіден, балалар практикалық қызметке қосылады, денесі дамып, өздігімен ойлауға және әрекет етуге үйренеді; екіншіден, осы қызметтен моральдық және эстетикалық қанағаттанды, қоршаған ортаны танып-біледі. Осының барлығы ең соңында толық тұлғаның тәрбиесіне мүмкіндік туғызады.

Ойындар тәрбие мен оқытудың маңызды жақтарынан тұрады. Ойын алдымен саналы қызмет ретінде пайда болды, адамдар ойынды өз мақсатына пайдалануды үйренді. Бастапқыда ойын тек еңбек немесе тұрмыстық әрекеттерді бейнелеп көрсетті. Қимылды ойындардың бастапқы қалыптасу кезеңі

терімшілдік пен аңшылықты боямалайтын еліктеу әрекеттерімен сипатталды (адамзат қызметінің ежелгі түрлері сияқты). Қоғамның дамуымен бұл әрекеттерді басқа, неғұрлым талап етілетін түрде жүзеге асыру қажеттілігі пайда болды.

Адам ойынды ойлап тауып, алдына белгілі мақсат қойды. Бұл мақсат еңбекке дайындау болды. Мұнда ойын баланың өздік танымдық әрекеті ретінде қызмет атқарды. Еңбекке үнемі дайындықты балалар ғана емес, сонымен қатар, үлкендер де қажет етті, өйткені, адам дайындығының деңгейі мен сапасына жаңа да, жауапты талаптар қойылып, олардың еңбек қызметі күрделене түсті [1]. Ойын адаммен қосақталып жүрді, өмір бойы оның тұрақты серігі болды. Ойыншылар арасында ептілік, жылдамдық, дәлдік, күш, қозғалыс реакциясы мен ойлау үдерістерінің шапшаңдығын дамыту мәселелерін шешетін аңшылар, ұрма доп, шілік сияқты ойындар көп тарады. Балалар шұғылданатын мұндай дене жаттығулары мен ойындары ежелгі тас ғасыры кезеңінде де болған.

Жаңа тас ғасыры кезеңінде рулық аналар қауымы даму алды. Дене жаттығулары маңызды тәрбие құралына айналды. Мұнымен дене дамуы саласында өз мүшелеріне жоғары талап қоятын рулық қауымның бүкіл ұжымы айналысты.

Адамдардың еңбек қызметінің әр түрлі түрлерін жыныстық белгілеріне қарай бір мезгілде қамтамасыз ету дене тәрбиесі үдерісін саралай түседі.

Жоғарыда айтылғандар Орта Азия және Қазақстан халықтарының ежелгі тіршілік ету кезеңінде дәлелденеді [2]. Осы кезең туралы айта отырып, этнограф К.Л. Задыхина, ұлдардың, сондай-ақ қыздардың ойыны еңбекті жынысына қарай бөлу жүйесіндегі олардың болашақ жағдайын анықтайтын ерекшелікке ие деп жазады. Сондықтан балалардың дене және ақыл-ой қабілетін дамытатын жарыс ойындары кең тарады. Олардың ішінде кең тарағаны әуе таяқ, қамалды қорғау, кіндік сандық. Қыздарға сақина салу, алты бақан, бестас сияқты ойындар ұсынылды.

Жасына қарай бөлінетін топтың бірінен екіншісіне көшу ептілік, батылдық, табандылыққа қойылатын белгілі талаптарды орындауға және оларды қоршаған ортаның табиғи жағдайында қолдану шеберлігіне байланысты болғандығын тарихи мәліметтер растайды. Бұл сынақтардың барлығы қоғамдық және тәрбиелік сипатта болды, өйткені олар балалар, жасөспірімдер мен жастарды дайындауға және олардың жас ерекшелігіне сәйкес нағыз және толық құқықты адамдар қоғамына енгізуге бағытталған.

Дене тәрбиесінің екпінді даму үдерісі екі арнаға бөлінеді: тікелей практикалық, пайдалы қызмет және адамдардың рухани қажеттілігі қарқынды көрінетін ойын қызметі. Ойын шығармашылығының одан әрі дамуы оны бай және пішіні жағынан әртүрлі етеді.

Бұл кезеңде ойнауға арналған арнайы сүйектер – асықтарды қолданатын дене жаттығулары кең тараған. Және де Памирде ежелгі қабірлерге қазба

жұмыстарын жүргізу кезінде ойын сүйектері тек ер адамдар жерленген орындардан табылған. Бұл асықтар ептілік пен батылдық сияқты қасиеттерге баулып, балалар мен жасөспірімдердің қимылды ойындарында пайдаланылған. Сондай-ақ жаяу көкпар сияқты ойындар даму алды. Бұл жарыс, кейіннен бәйге, шабандоздық және басқа атпен жүрудің басқа түрлерін білдіретін ұлттық ойын – көкпарға айналды.

Орта Азия және Қазақстан халықтарының баланың дене тәрбиесі туралы арғы аталардың көне жазба естеліктері ежелгі грек авторларының шығармаларында кездеседі. Осындай дене тәрбиесі мен дене дайындығының ерекшеліктері туралы естеліктерді шығыс авторларының еңбектерінде де кездестіруге болады, мысалы, Сым Цянның «Ши-цзя» тарихи еңбегінде [3].

Шексіз жігерлілікке байланысты әр түрлі ойындар, дене жаттығулары мен ойын-сауықтар орта ғасырда да кездесті. Олар әдеттегі, күнделікті тіршілік жағдайында ғана емес, сонымен қатар, міндетті түрде дәстүрлі халық мейрамдарында пайдаланылды. Ең үлкен және көңілді мерекелердің бірі – көктемгі Наурыз мейрамы. Оны Қазақстанның барлық аумақтарында әр түрлі ойындармен, жарыстармен және әндермен қарсы алатын. Ерекше кең тараған ойындар ақборан, қалтырауық кемпір, арқан тартыс болатын. Мерзімдік еңбек үдерістерін білдіретін ерте күзем, кеш күзем, қымыз мұрындық сияқты ойындар көркем көрінетін. Олардың барлығы салт, әдет-ғұрыптардың ерекше кешенімен үйлескен. Бұл ойындар жаппай сипатта болды, жас баладан еңкейген қартқа шейінгінің барлығы қатысатын.

Қазақ халқының пайда болуымен балалар арасында пайдаланылатын дене жаттығулары мен ойындар бұдан әрі даму үстінде. Дегенмен, қазақтың қимылды және жартылай спорт ойын-сауықтары туралы сөз ете отырып, қазақтардың дене тәрбиесі туыстас халықтарға ортақ рулар мен тайпалардың мәдени жетістіктері негізінде дамығанын естен шығармаған дұрыс. Мысалы, бес тас деген танымал ойын қырғыздарда – беш таш, өзбектерде – урлага отиш, ал тәжіктерде бозии флагмон деп аталады, ойын ережелеріне қойылатын талаптары ғана өзгеше.

Қазақтың қимылды ойындары мен дене жаттығуларының түрлері мен әдістерінің құрамы әлеуметтік-экономикалық, тарихи және география-климаттық тәртіптің бірсыпыра факторларымен қамтамасыз етілген. Мысалға әлеуметтік-тарихи факторларды бейнелейтін ойындарды алайық. Өткен заманда танымал болған «Орда» ойыны нақты саналы сарында болды. Осы жөнінде этнограф А.П. Рожественский «ойын өте ертеде – хандық заманда пайда болған. Ойынның міндеті – ордадан хан әскерлерін және олармен қоса ханның өзін шығару» [4] деп дұрыс айтқан.

Өмір салтына сәйкес біртіндеп қимылды ойындар мен жартылай спорттық сипаттағы ойындар, қолданбалы сипаттағы дене жаттығулары мен жарыстар қалыптасып, оларды жүргізудің жазбаша ережелері әзірленді. Нақты мазмұндағы әр түрлі ойындар мен сауықтар күнделікті тұрмыстың негізгі

жақтарының бірін құрады және адамдардың өмірін жас шағынан бастап тізіп көрсетті.

Күнделікті тұрмыс құрылымына өте жеңіл енгізілген және өскелең ұрпақты тәрбиелеу қажеттіліктеріне жауап беретін дене тәрбиесінің түрлері мен құралдарын іріктеп, мыңдаған жылдар бойы осы ойындарды пайдалануда өз заңдары мен ұстанымдарын тудыратын халық даналығы, халық педагогикасы үлкен рөл атқарды.

Қазақ халқының өмірінде Қазақстан мен Ресейдің қосылуының маңызы зор. Алғашқы орыс қоныс аударушылары қазақ жастарының арасында кең тараған көптеген өздерінің ұлттық ойындары мен сауықтарын алып келді. Орыс жастары мен балалар ойындары отырықшы қазақ халқына ерекше үлкен ықпал етті. Олардың арасында белгілі құралдар мен нақты арнайы заттарды қолданатын ойындар кең тараған (таяқ, ағашаяқ, сырық, имек таяқ, доп және т.б.).

Бұл кезеңде орыс баспаларында қазақтың ұлттық ойындары туралы қазақ авторларының еңбектері пайда болды. Х. Кустанаевтың қызықты кітабында кейбір балалар ойынымен қатар қыз қуу және құда тартыс сияқты үйлену тойының ойындары келтірілген. Б. Мухамединов және қазақтың белгілі этнографы А. Диваевтың мақалаларына тоқталып өтуге болады [5]. Олар қазақ даласында, барлық қазақ ауылдарында кең тараған қазақ балаларының жеке ойындарын сипаттайды.

Қазақ балалары мен жасөспірімдерінің қимылды ойын-сауықтары күш, ептілік, қимылдатқыш және ойлау реакциясының шапшаңдығы және күнделікті өмірге қажетті көптеген басқа сапалардың дамуына мүмкіндік туғызды. Міне сондықтан да әдебиеттердің бірінде «қырғыздар салауатты, ұзақ өмір сүреді, күшті және мықты» деп көрсетілген [6].

Еңбек қызметі үдерістерінің негізінде пайда болған және халықтың тұрмысы мен оның тұрмыс салты, әлеуметтік-экономикалық жағдайы, оның психикалық пішінін және басқаларды қамтып көрсететін көптеген ұлттық қимылды ойындар осы күнге дейін өскелең ұрпақтың кәсіби еңбек қызметінде тиімді құралдардың бірі болып қала береді.

Ұлттық қимылды ойындарды экспериментті зерттеу олардың қозғалысқа өте бай екенін көрсетті: еңбектің кез келген саласының өкіліне қажетті маңызды фактор – адам денсаулығының негізін қалай отырып, шұғылданушының ағзасына жан-жақты әсер ететін жүру, жүгіру, секіру, лақтыру, қағып алу, жүк көтеріп апару, өрмелеп шығу және т.б. қамтиды.

Ойын үдерісінде ойыншыдан әр түрлі интеллект, дене және ақыл-ойға күш салуды талап ететін алуан түрлі және тосын жағдайлар туады. Үнемі өзгеріп отыратын қимылдатқыш әрекеттер қозғалыс, жаңа шеберлік пен дағды үйлесімінің дамуына мүмкіндік туғызады. Сол мезетте қимылды ойындар сипатына байланысты сол немесе басқа физикалық немесе психикалық қасиеттің айрықша дамуының сипаты да өзгереді.

Халықтың қимылды ойындарын пайдалану қажетті спорт базасы жоқ ауылдық жерлерде тіпті тиімді. Күнделікті тұрмыстық жағдайда пайда болған және қалыптасқан ұлттық спорт ойындары арнайы құралды да, арнайы имаратты да талап етпейді. Бұл жерде бір жағдай ғана қажет – тиісті педагогикалық ұстанымдарды сақтау.

Ұлттық қимылды ойындар дене дайындығы мен қабілетті анықтайтын өлшеуіш ғана емес, сонымен қатар, өскелең ұрпақты адамгершілігі жоғары және өнегелі болуға баулитын халық педагогикасының құралы болып табылады. Бұған ойындар мен жарыстарға қатысушылардың тәртібін реттейтін ережелер қатарын сақтау арқылы қол жетті. Ойын ережелерін сақтауда әділдік, адалдық, жеңімпаздарды анықтауда әділдік, бірлестік пен өзара жәрдем көрсету өте жоғары бағаланды. Бұл ережелер мен этиканы бұзу ойындас жолдастар тарапынан айыпталады. Осылайша, халықтың қимылды ойын-сауықтары ұжымда жеке тұлғаны тәрбиелеу құралы болды.

Ұлттық қимылды ойындар халықтың салт-дәстүрімен байланысты. Дене тәрбиесінің дәстүрлері қатып қалған жоқ, үнемі қозғалыста және өзгерісте болады. Демек, нақты қолдану жағдайларына байланысты ұлттық қимылды ойындар да қозғалыста болуы тиіс.

Халықтың қимылды ойындарының түрлері мен мазмұнын талдау оның ұлттық және интернационалдық формалармен тығыз байланыс диалектикасын көрсетеді. Қимылды ойындардың ұлттық формасы – пайда болуы мен дамуы нақты ұлтқа тән, оның қоғамдық-тарихи дамуымен, тұрмыс ерекшелігімен, психикалық пішінімен және т.б. анықталған. Өз елінің шегінен тысқары тарағанда (осы ұлтқа бұл ойын ұлттық болып қалуына қарамастан) халықаралық болып қалыптасады.

Ойын әрекетінің жан-жақтылығы мен тереңдігі өскелең ұрпақты тәрбиелеуде таптырмайтын құралдар. Белгілі жүйеде және басқа құралдармен үйлесімде қимылды ойындарды пайдалану жеке тұлғаны тәрбиелеу тиімділігін қамтамасыз етеді. А.М. Горькийдің сөзімен айтқанда: «ойын арқылы бала дүниені таниды».

Әдебиет:

1. *Большая Советская Энциклопедия. Т. 10. – М., 1978. – С. 940.*
2. *Ахметов Н., Хайдаров Ж. Игра как процесс обучения. – Алматы, 2012. – С. 101.*
3. *Кант И. Собрание сочинений в 8 томах. Том 6. – М.: ХЛ, 1994. – С. 793.*
4. *Яковлев В.Г. Игры для детей. – М.: ФиС, 2014. – С. 158.*
5. *Яковлев В.Г. Игры для детей. – М.: ФиС, 2014. – С. 126.*
6. *Столочич Л.И. Искусство и игра. – М., 2007. – С. 216.*

УДК 547.592.12

Өмірбай Р.С., д.т.н., профессор, **Туқенова Х. Т.**, к.т.н., доцент,
Сатыбалдиева Н. К., к.т.н., ст. преподаватель КазНТУ им. К.И. Сатпаева,
 г. Алматы, Республика Казахстан

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИСЛОКАЦИОННОЙ КАРТИНЫ ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ

В статье предлагается математическая модель распределения звукового давления на срезе сплава методом конечных элементов, позволяющая решить задачу звукопоглощения и акустической эмиссии в образце. Применение математической модели позволяет дать оценку диссипативных и акустических свойств сплавов в связи с дислокационной структурой кристаллической решетки.

Ключевые слова: дислокация, звукопоглощение, диссипация, акустические свойства, звукоизлучение, звукоизоляция.

Мақалада дыбыс қысымының қортпа кесіндісінде таралуы элементтердің аяқталу әдісінің математикалық моделі ұсынылып, мұнда кесіндідегі дыбысты жұту және акустикалық эмиссия сұрақтарын шешуге мүмкіндік бар. Кристалдық тордың дислокациялық құрылымына байланысты қортпалардың акустикалық және диссипативтік қасиеттерін математикалық модельді қолдану бойынша бағалануы мүмкін.

Түйін сөздер: дислокация, дыбысты жұту, диссипация, акустикалық қасиет, дыбыс шығару, дыбысты оқшаулау.

In this paper we propose a mathematical model of the distribution of sound pressure on the cut alloy finite element method, which allows to solve the problem of sound-absorption and acoustic emission in the sample. Application of the mathematical model and allows assessment dissipative acoustic properties of alloys due to dislokatsionnoy lattice structure.

Keywords: dislocation, sound absorption, dissipation, acoustic properties, sound radiation, sound.

Звукоизлучение и звукоизоляция металлических образцов подчиняются определенной закономерности, так как с изменением частотной характеристики звукоизлучения образцов при соударении можно выделить характерные области: структурные резонансы, действия закона масс и волнового совпадения.

Для решения проблемы можно снизить амплитуды резонансных колебаний и волн совпадения путем поглощения энергии. Если образец обладает демпфирующими (диссипативными) свойствами, то при каждой деформации

образца в процессе резонансных колебаний слой будет деформироваться и поглощать энергию.

В зависимости от вида шума используют различные методики расчетов по поглощению и звукоизоляции шума. В данной диссертационной работе внимание было уделено всем видам шума, так как при работе автоматных и листовых сталей в производстве интерес представляли как взаимодействие шумовых волн с образцами, так и механизм распространения звуковых волн в самих конструкциях и последующее излучение вторичных волн в окружающее пространство. Только комплексное исследование поможет выявить всю картину акустических процессов, приводящих к возникновению промышленного шума, создаваемого стальными конструкциями.

Кроме этого, необходимо изучение диссипативных и акустических свойств сплавов в связи с дислокационной структуры кристаллической клетки с последующим излучением звуковых колебаний (акустическая эмиссия).

В связи с этим теоретических исследований модели дислокационной картины звукопоглощения, где дан расчет диссипации энергии в образце, дислокационная модель звукопоглощения в связи с акустической эмиссией звуковой энергии, а также математическая модель звукопоглощения в плоскости однородного твердого тела.

Для характеристики затухающих колебаний, используя логарифмический декремент (Δ), выведены формулы:

- зависимости логарифмического декремента от отношения периода колебания (T) ко времени затухания (τ) колебаний: $\Delta = T / \tau$;

- соотношения логарифмического декремента (Δ) системы и полной энергии (W_n) с потерей энергии (W_g) за период колебания: $W_n / W_g = 1 / \Delta$.

В создании дислокационной модели звукопоглощения исследованы дислокационные структуры кристаллов в зависимости от акустических условий. При этом выявлено, что если частота звука (Ω) больше частоты образования пары перегибов в линии дислокации (Ω_n), то возникновение перегиба не приводит к дополнительной деформации и к потерям энергии звука. Если частота звука (Ω) намного меньше линии дислокации (Ω_n), то перегибы находятся в состоянии теплового равновесия и потеря энергии звука также не происходит. Потери возникают, если частота звука (Ω) равна линии дислокации (Ω_n).

Выявлено, что акустическая эмиссия связана с движением дислокации и кинетикой разрушения в образце, т.е. возникновением сложной структуры излучаемого волнового поля, в том числе поверхностных волн и волны в пластинках.

Разработана математическая модель звукопоглощения, используемая для расчета распределения звукового давления вдоль плоскости однородного металла, с применением вариационного метода конечных элементов. Для описания периодических волновых явлений свободных колебаний было использовано уравнение Гельмгольца. Частично граница была задана условием

Дирихле, а на остальной части границы – однородное условие Неймана, на основе которого получена матрица периодического волнового явления свободных колебаний:

$$\frac{\partial \chi^e}{\partial \Phi^e} = \kappa^e \Phi^e - \lambda^2 h^e \Phi^e \quad (1)$$

Первая часть матричного уравнения (1) рассмотрена О.Н. Зенковичем при решении уравнения Лапласа. Вторая часть данного уравнения найдена в данной работе при решении 2-мерной акустической задачи. Для этого записываем уравнения Гельмгольца в виде:

$$\frac{d^2 P}{dx^2} + \frac{d^2 P}{dy^2} + \frac{\omega}{c^2} P = 0, \quad (2)$$

где κ^2 – волновое число, $\kappa^2 = \omega^2/c^2$ с граничными условиями, указанными выше.

Функционал для уравнения (1) имеет вид:

$$\chi = \frac{1}{2} \iint \left[\left(\frac{d\hat{P}}{dx} \right)^2 + \left(\frac{d\hat{P}}{dy} \right)^2 - k^2 \hat{P}^2 \right] dx dy, \quad (3)$$

где $\hat{P}(x, y)$ – функция из допустимого множества пробных функций, заданных в D.

После преобразования получили:

$$\hat{P}^{di}(x, y) = (1/2\Delta) \{ (a_i + b_i x + c_i y) \hat{P}_i + (a_j + b_j x + c_j y) \hat{P}_j + (a_m + b_m x + c_m y) \hat{P}_m \}, \quad (4)$$

$$\text{или } \hat{P}^{di} = N_i \hat{P}_i + N_j \hat{P}_j + N_m \hat{P}_m = N^d \hat{P}^d. \quad (5)$$

При этом $N^d = [N_i, N_j, N_m]$ является матрицей базисных функций, а

$$P^d = \left[\hat{P}_i, \hat{P}_j, \hat{P}_m \right] \quad (6)$$

представляет собой вектор узловых значений.

После преобразований получили:

$$\chi^{di} = \frac{1}{8\Delta^2} \iint_{di} [(b_i \hat{P}_i + b_j \hat{P}_j + b_m \hat{P}_m)^2 + (c_i \hat{P}_i + c_j \hat{P}_j + c_m \hat{P}_m)^2] dx dy - \iint_{di} [(a_i + b_i x + c_i y) \hat{P}_i + (a_j + b_j x + c_j y) \hat{P}_j + (a_m + b_m x + c_m y) \hat{P}_m]^2 dx dy. \quad (6a)$$

При вводе обозначений:

$$A^{di} = \frac{1}{8\Delta^2} \iint_{di} [(b_i \hat{P}_i + b_j \hat{P}_j + b_m \hat{P}_m)^2 + (c_i \hat{P}_i + c_j \hat{P}_j + c_m \hat{P}_m)^2] dx dy; \quad (7)$$

$$B^{di} = \frac{1}{8\Delta^2} \iint_{di} [(a_i + b_i x + c_i y) \hat{P}_i + (a_j + b_j x + c_j y) \hat{P}_j + (a_m + b_m x + c_m y) \hat{P}_m]^2 dx dy$$

получили
$$\chi^{di} = A^{di} - k^2 B^{di}. \quad (8)$$

Для получения матричного уравнения системы, выражающего условие минимума функционала, необходимо объединить матрицы отдельных элементов. Эту матрицу построили с помощью объединений по узлам, что соответствует объединению строк элементных матриц. Произведя объединение по узлам, получили условие минимума функционалов для 2-й части уравнения (8). Полученную матрицу обозначили через L. Условие минимума для всего функционала (9) получили путем матричного сложения матриц $(1/\Delta)K$ и $\lambda^2 L$

$$\sum [(1/\Delta)K^{di} - \lambda^2 L^{di}] P^{di}. \quad (9)$$

Решение (9) производится численным методом, которое дает значение акустического давления в 36 узловых точках в плоскости разреза образца с заданными граничными условиями, где должен быть учтен фактор дислокации кристаллической структуры.

В работе была теоретически исследована зависимость между дислокационными, диссипативными и эмиссионными свойствами сплавов. Исследованная зависимость между коэффициентом звукопоглощения и типом дислокации в кристалле позволяет установить первопричину последующих акустических свойств образцов. Установлена теоретическая возможность влиять на получение заданных акустических качеств материалов, внедряя химические добавки с учетом изменения дислокационной картины.

Разработанная методом конечных элементов, математическая модель распределения звукового давления на срезе сплава, зависящего от величины дислокации кристаллической решетки материала, позволит рассчитать уровень звукового давления на рабочих местах.

Литература:

1. Омирбай Р.С. Исследование математической связи между экспериментальной и стандартной звукоизоляцией // Вестник Казахской Академии Транспорта и Коммуникаций им. М. Тынышбаева. – 2008. – № 1. – С. 232-235.

2. Омирбай Р.С. Моделирование звукоизолирующей характеристики автоматных сталей //Поиск. Научный журнал Министерства образования и науки. – 2008. – № 2. – С. 181-182.
3. Омирбай Р.С. Исследование влияния химического состава сталей на их демпфирующие свойства и акустические характеристики //Известия ВУЗов. Журнал Министерства образования и науки Кыргызской Республики. – 2007. – № 3-4. – С. 44-46.

ӘОЖ 80:811.512.1

Тәшімбаев Салтанат, ф.ғ.к., ҚазБСҚА ЖГДФ ассоц. проф.

ОРТА ҒАСЫР ТҮРКІ ҒҰЛАМАЛАРЫНЫҢ ӨНЕГЕЛІ ӨСИЕТТЕРІ

Мақалада орта ғасыр ойшылдарының рухани құндылықтары жайында айтқан өсиеттері қарастырылады.

Түйін сөздер: рухани құндылықтар, өсиет сөздер, білім, мораль, әдептілік, тәлім-тәрбие мәселесі.

В данной статье рассматриваются слова-назидания средневековых мыслителей о духовных ценностях.

Ключевые слова: духовные ценности, слова назидания, знание, мораль, вежливость, воспитание.

In this article spiritual value of medieval scholars exhortations are considered.

Keywords: spiritual values, words of edification, knowledge, moral, patience, upbringing.

Қоғам, қоршаған орта өзгермелі құбылыс. Оның өзгеруіне сыртқы және ішкі факторлар өз септігін тигізеді. Өркениетке жету жолында тіршілік иесінің санасы, көзқарасы, өмір сүру деңгейі, әдеуметтік жағдайы, танымдық жүйесі де белгілі бір тұрғыда өзгеріске түсіп отырды. Белгілі, белгісіз себептермен дүниетаным мәселелері, кейбір рухани құндылықтар ескірді, қолданыстан шықты, қайта жаңарды. Қоғамның даму барысында адам мәдени жаңару кезеңдерін басынан кешірді. Қазіргі кезеңде адамзат жүріп өткен тарихи жолдарды, олардың мәдени, рухани ұстанымдарын тану барысында түркі тілінде жазылған дастандардың тілін зерттеу өзекті. Халқымыздың дүниетанымы мен даналығы көне түркі дәуірінен бастау алады.

Жүсіп Баласағұнның қазіргі түркі тілдес халықтарының әдебиеті мен мәдениеті, әдет-ғұрпы, наным-сенімінен мол ақпарат беретін «Құтты білік» дастаны, Ахмет Йүгінекидің «Ақиқат сыйы» дидактикалық сарында жазыл-

ған шығармасы, Сүлеймен Бақырғанидің «Бақырғани кітабындағы» адамгершілік, ғашықтық, білім, тағы басқа жайында дидактикалық өсиет өлеңдері, Хұсам Кәтибтің «Жұмжұма сұлтаны» жалпы адамшылық, имандық ізгі қасиеттерді үлгі етіп, жамандықтан аулақ болуға үйретуді мақсат еткен шығармаларының қай-қайсысыда арада қанша ғасыр өтседе қазіргі қоғамдағы болып жатқан түрлі жағдайларға байланысты туындап жатқан мәселелерге жауап беретін құнды мұра болып табылады.

Бұл мақалада XI-XII ғасырларда жазылған дастандардың мораль, әдептілік, тәлім-тәрбие мәселесін арнайы сөз ететін тарауларына тоқталмақпыз.

Жүсіп Баласағұнның «Құтты білік» көркем шығармасында жақсылық пен жамандық, әдептілік пен дөрекілік, шындық пен өтірік, аңқаулық пен аярлық өзара қарама-қарсы қойылған. Адамдар арасындағы сыйластық, үлкеннің кішіге деген қамқорлығы тәрбие-тәлімнің басты қағидалары ретінде талданады. Ақын бұл дүниенің тез ағып өтетінін, адам тірлігінде ізгілік іс қылып жақсы атын қалдыруға ұмтылуы керек екенін ескертеді. Ғибратқа толы өлең жолдарынан мысал келтірейік.

Ізгілік пен жақсы қылық – амалы,
Мұнымен ер екі дүниені алады [1, 239].

Жамандық – от, от күйдіріп өтеді,
Жолын бөгер күш жоқ, күл қып кетеді [1, 241].

Әдеби шығармадан отбасы құндылықтарын сипаттайтын балалардың туған ата-аналарына, сондай-ақ әке-шешенің бауыр еті балаларына деген ізгі құрметі қандай болу керек деген толып жатқан сұрақтарға жауап табуға болады. Әке-шеше тәрбиесін бойына сіңіріп өскен ұл мен қыз бауырмал, сабырлы, инабатты, кішіпейіл болатынын сөз етеді.

Әдебиетші Н. Келімбетов аталмыш дастанға талдау жүргізе келіп Жүсіп Баласағұнның бұл өмірдегі барлық нәрседен де білімді жоғары қоятынын, ғұлама ақынның адам бойындағы жақсы-жаман қасиеттерді тығыз байланыстырып қарайтынын, қоғамда орын алған теріс құбылыстардың өзін шайыр адамдардың білімсіздігінен, надандығынан деп түсінетінін, ақынның білімді қаншалықты жоғары бағалайтынын айта келіп дастанның «Құтты білік» деп аталуының үлкен мәні мен маңызы бар деп жоғары бағалайды [2, 266].

Түркі ғұламасы «Ақиқат сыйы» дастанында адам қалай өмір сүруі керек деген сауал қоя отырып оған өзі адам адал болуы тиіс, ақылдыдан ақыл үйреніп, білімдіден білім алып, ғұламаларды қадірлеп, сый-құрмет көрсетуі керек деп бірнеше уағыз, өсиет, өнеге айтып жауап береді. Ақын дастанның бесінші тарауында білімнің пайдасы мен надандықтың зияны туралы сөз етеді.

Ақын адамзатқа бұл дүниеде аса көп мөлшерде мал табудың пайдасының шамалы екенін айтады. Малға мұншама көңіл қоймай киімнің барлығына, бұл дүниенің ләззаты мәңгі емес, тамақтың тоқтығына қанағат ету керектігін ескертеді.

Ахмет Йүгінеки өз дастанында жомарт адам өз еліне сыйлы, қадірлі болатынын мадақтайды. Сараңдар арам жолмен дүние-мүлік жинап оны өзге түгілі өзіне де қимай немесе ешкімге бермей бұл өмірден өткеннен кейін оның байлығын өзге адамдар үлестіріп алады деп өкініш білдіреді. Ақын бұл жағдайды өлеңмен былай өрнектейді.

250. Өмірде жақсы мінез – «жомарт» деген,
Жаман ат – «сараң», тәуір сөз ермеген.
Берген қол бәрінен де құтты болар,
Сол жаман – ала біліп, түк бермеген [1, 396].

Көркем шығармада адам бойындағы жақсы мен жаман қасиеттер қарама-қарсы қойылып талданады. Шайыр адамды адамгершіліктен аздыратын тағы бір жаман қылықтардың бірі – тәкаппарлық, менмендік деп атап көрсетеді. Ондай адамдарды халық та, Құдай да сүймейді. Оған қарама-қарсы кішіпейілдік, қарапайымдылық. Кішіпейіл болсаң ортада қадір-қасиетің, беделің үстем болады дейді. «Ғибат-ул хақайиқтан» мысал келтірейік.

265. Және бір керекті сөзім бар. Саған
266. Мен оны айтайын. Құлақ қой.
267. Ол сөз мынау. Тәкаппарлықты басыңнан шығарып
268. Кішіпейілдікті берік ұста. Одан мүлде айрылма.
269. Тәкаппарлық барлық елде жек көрінішті қылық.
270. Мінездің ең жақсысы жуас қылық [3, 46].

Дастанда ғибратты, өнегелі сөздер өте көп мөлшерде ұшырасады. Нақыл кітабында автор кісі баласына зорлық-зомбылық жасама, егер өзіңе жасалса кешірімді бол, жақсылықты екі есе жақсылықпен қайтар дейді. Ақын адамға құт, береке әкелетін мінез деп сабырлылықты дәріптейді. Қазіргі кезде де қоғамда орын алған келеңсіз жайттарға басу айтуда, ашулы адамның қаһарын басуда халық «Сабыр түбі – сары алтын» мақалын жиі қолданады. Ақындар мемлекет басшылығының елді басқарудағы адалдығы шынайы болуы керек дейді. Бұл қазақта «балық басынан шіриді» деген мақалдағы айтылған ойды толық сипаттайды.

Түркі ғұламаларының еңбектерінде адалдық, сүйіспеншілік, жақсылық, жамандық, жомарттық, сараңдық, ақыл, білім, өнерге қатысты мағыналы терең ой, көркем теңеулерді көптеп кездестіруге болады. Орта ғасыр дастандарында тұлғаның адамдық қасиетті жоғары ұстап адамгершілік құндылықтарды бойына сіңіруге бағытталған уағыз, өсиеттерінің қай ғасырда да

бағасының төмендемейтінін айта кеткіміз келеді. Бұл ойымызды түркітану зерттеушілерінің мына пікірімен қуаттай түспекпіз. Түркілер адамгершілікті тұтастықтың тірегі ретінде үлгі тұтты, батырлықты адамгершіліктің жоғары қасиеті ретінде бірауыздан бағалады, өз батырларын даңққа бөледі. Батыр болу көне түркі қоғамында ең жоғары өлшемдерді қанағаттандырады. Батылдық тұрғысынан атақты Күлтегін, Тоныкөк жазуларында татулық, бақыт, дәулет секілді рухани-этикалық нормаларға ерекше мән берілген [4, 95].

Ислам діні енгенге дейін түркітілдес елдер табиғаттың тылсым құбылысына күнге, айға табынып тұрмыс-тіршілігін жасады. Түркілік жазба әдебиеттің көркем шығармаларында исламды дәріптеу, Алланы тану және оны шексіз дәріптеу, Пайғамбарлардың хақтығын сипаттау кеңінен орын алғаны белгілі. Түркі әдебиетінің негізін қалаушылардың еңбектерінде алдымен он сегіз мың ғаламды Жаратушы Аллаға мадақ айтылады. Адам Алла тағала берген 999 жақсы қасиеттің барлығын бойында ұстап, өмір сүруі керек деген тұжырым жасайды.

Сондай шығармалардың бірі – Сүлеймен Бақырғанидің «Бақырғани кітабы». Бақырғани өз шығармасында ғылым мен өнерді меңгеруге үндейді. Сонымен қатар жан тазалығының бір көрінісі – сүйіспеншілік сезімі арқылы адам жанының тазаратынын өлең шумақтарында жырға қосады. Адам жаратылғанда бойындағы нәпсі құмарлығын ішіп-жеу, сайран салу, алтын-күміс жинау сияқты жаман қасиеттерді Жаратқанның жолын таңдап, адам бойындағы ең асыл қасиет – қанағат сезімімен жеңдіруге тиіс дейді. Бұндай ғибратқа толы сөздерді қазақтың ұлы ақыны Абайдың өлеңдері мен қара сөздерінен кездестіреміз. Абай да адамдарды бес жаман нәрседен қашып, бес асыл іс қылуға шақырады. Әр ғасыр ақындарының өлең жолдарынан рухани байланысты көруге болады.

Түркі ойшылдарының уағыз, нақыл кітаптарындағы жазылған өнегесіеттері сол дәуірден бастап қазіргі заманға дейін адам баласының әлеуметтік жағдайына қатысты мәселерді оңды шешуге өз септігін тигізеді деп ойлаймыз. Себебі ғұламалар оқырманға үнемі ақыл-кеңес беріп отырады. Қазіргі техниканың шарықтап дамыған заманында, ғаламтордың шырмауына түсіп, батыстық сипаттағы теріс бағыттағы тәрбиенің жетегінде кетіп, жолын таппай жүргендерге бұл асыл мұралардың берері көп-ақ.

«Құтты біліктен» екі ғасыр кейін жазылған «Ақиқат сыйы» авторларының, бұлардан бұрын дүниеге келген Әбу Насыр әл-Фарабидің, ХІХ ғасыр өкілі қазақтың ұлы ақыны Абайдың адамның өмір сүру формасындағы жақсы қасиеттерге білім арқылы жетуге болатыны туралы айтқан насихаттарының қайнар көзі – Құранды толық меңгеруінде деп білеміз. Ұлы ғұламалардың арасындағы сабақтастық, үндестіктің болуы Құран сөзінің хақтығында, өзгермейтін қағидасында. Түркі шайырлары, ойшылдары ислам дінін мемлекет басқарушылардан бастап қарапайым халыққа дейінгі қоғам мүшелеріне өз дәуіріндегі қоғамдағы қалыптасқан, орныққан салт-дәстүр, наным-сенім қағидаларымен байланыстырып түсінікті, айшықты етіп жеткізе білген.

Әдебиет:

1. *Орта ғасырдағы түркі ойшылдары. Жиырма томдық. 5-том. – Астана: Аударма, 2005. – 528 б.*
2. *Келімбетов Н. Түркі халықтарының ежелгі әдеби жәдігерліктері. – Алматы: Паритет, 2011. – 432 б.*
3. *Сағындықұлы Б. «һибат-ул хақайиқ» – XII ғасыр ескерткіші: Орта ғасырлардағы түркі жазба ескерткіштерінің (XI-XII ғғ.) тілі» арнаулы курсының оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2002. – 184 б.*
4. *Қазақтың халық философиясы. Жиырма томдық. 5-том. – Астана: Аударма, 2006. – 544 б.*

УДК 004.021

Укубасова Г.С., Ph.D, к.э.н., проф. НЭУ им. Т. Рыскулова

Закирова Л.З., ассистент проф. КазГАСА

Регинбаева Н.А., ст. преп. ВИИРиЭС

КӘСПОРЫНДАРДАҒЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ТӘСІЛДЕРІ

Мақалада қазіргі заманғы шарттарға байланысты Қазақстандағы сақтандыру компанияларына есептеу-талдау үдерісіне математикалық модельді қолдану әдістемесі қарастырылады.

Түйін сөздер: *математикалық модель, нетто-жүктеме, сақтандыру тарифы, вариация коэффициенті.*

В данной статье рассматривается методика использования математических моделей для наиболее эффективного ведения учетно-аналитического процесса в страховых компаниях Казахстана в современных условиях.

Ключевые слова: *математическая модель, нетто-ставка, страховой тариф, коэффициент вариации.*

This article describes a technique of use of mathematical models for the most effective management of accounting and analytical process in insurance companies in Kazakhstan today.

Keywords: *mathematical model, netto-rate, insurance tariff, coefficient of variation.*

Кез келген салада есептеу техникасы мен математикалық зерттеу тәсілдерін қолдануда алдымен зерттелетін құбылыстың математикалық моделін құрастыру қажет. Математикалық модель деп есептің мақсаты мен шарттарына сәйкес құрастырылған оның негізгі параметрлерін байланыс-

тыратын математикалық формулардың (теңдеулер, теңсіздіктер, интегралдар және т.б.) жиынын атаймыз.

Сақтандыру моделін қарастырайық. Сақтандырушының күтіліп отырған мақсаттық функциясының мәні келесідей:

$$Ef = H - c - v - r + p [(1 + \xi) h - Q] \quad (1)$$

Мұндағы H – сақтандырушының шаруашылық қызметінен келіп түскен табысы (кіріс), c – осы қызметке жұмсалған шығыны, v – ескертілген іс-шаралар жүргізуге арналған шығыны, r – сақтандыру жарнасы, h – сақтандыру өтеуі, p – болатын сақтандыру оқиғасының ықтималдығы, ξ – коэффициент, сақтандырушының қауіп-қатерге қатынасын көрсетуі, Q – сақтандыру оқиғасы болған жағдайдағы жоғалту шығыны [1]. Сақтандырушының күтіліп отырған мақсаттық функциясының мәні: $EF = r - p h$, ал сақтандыру тарифы нетто-ставка сомасы ретінде анықталады және нетто-жүктемесіне, оны ξ_0 деп белгілеп (мұнда ескерте кететін жәйт, нетто-жүктемесі тәуекелділік үстемені қосады, коммерциялық үстемені және ескертілетін үстеме), яғни,

$$r = (p + \xi_0) h \quad (2)$$

Сақтандырушы үшін сақтандыру пайдасының шарты келесідей:

$$r \leq p (1 + \xi) h \quad (3)$$

Сақтандырушы үшін:

$$r \geq p h \quad (4)$$

«моральдық тәуекел» шарты (сақтандыру оқиғасының болған жағдайдағы мүддесі):

$$(1 + \xi) h \leq Q \quad (5)$$

(2)-(4) шарттарын біріктіруде, төмендегіні аламыз:

$$0 \leq \xi_0 \leq p\xi \quad (6)$$

Маңыздысы (6) шарты сақтандырудың коммерциялық тиімділігі сақтандырушының көзқарасымен қарағанда, тәуекелділікке сақтандырушы қатынасымен шектелгендігін білдіреді.

Сақтандыру оқиғасы болуының неғұрлым жоғары ықтималдығы болатын болса, неғұрлым сақтандырушы тәуекелге септелмейтін болса, соғұрлым сақтандырушы үшін сақтандыру пайдалы болады.

Залалдың толық өтеміорны болсын делік (5), теңдігінің шешімі табылады. Онда келесі шарттар орындалады:

$$r = \frac{P+\xi_0}{1+\xi} Q \quad (7)$$

$$h = \frac{Q}{1+\xi} \quad (8)$$

(7)-(8) формулаларынан сақтандыру жарнасының шамасы сақтандыру оқиғасының болуы ықтималдылығының ұлғаюы, жоғалту және нетто-ставка жүктемесі себебінен өседі. Сол кезде сақтандыру өтеуі жоғалту өсімімен ұлғаяды, ξ коэффициентінің өсуімен кемийді және сақтандыру оқиғасының болуы ықтималдылығына және нетто-ставка жүктемесінде байланысты емес [5].

(7) және(8) теңдіктерін сақтандырушы және сақтаушы мақсат функциясына қойып және $g = H - c - v$ белгілеп, келесі теңдікті аламыз:

$$E\Phi = g - \frac{P+\xi_0}{1+\xi} \quad (9)$$

$$E\Phi = \frac{\xi_0}{1+\xi} Q \quad (10)$$

(9)-(10) теңдіктерінен көрініп тұрғандай, шығын ұлғаюымен, сақтандыру оқиғасының болуы ықтималдылығына және нетто-жүктемесі бойынша кемийді, ал күтіліп отырған сақтандырушы пайдалылығы сақтандыру оқиғасының болуы ықтималдылығына байланысты емес (оның себебі, ол тәуекелге септелмейді) және шығын ұлғаюымен және нетто-жүктемесі бойынша өседі.

Сақтандырушы үшін сақтандыру табысы $E\Phi$ шамасымен бағаланады ((10) теңдігін қараңыз), өйткені сақтандыру келісім шартының жоқ болуы оның пайдалылығының нөлге тең екендігін көрсетеді. Сақтандырушы үшін сақтандыру пайда үстемесі сақтандыру келісім-шартын бекіткен жағдайда және оның жоқ болу жағдайында $\Delta E\Phi$ айырымымен бағалануы мүмкін:

$$\Delta E\Phi = q \frac{P\xi - \xi_0}{1+\xi} \quad (11)$$

$(E\Phi + \Delta E\Phi)$ сомасы, оны Δ белгісімен белгілеп, оны сақтандыру келісім шартының өзара пайдалылық «мөлшер» ретінде қарастырайық:

$$\Delta = Q \frac{P\xi}{1+\xi} \quad (12)$$

Шекті жағдайда – сақтандырушының бейтарап тәуекеліне ($\xi=0$ сәйкестендіріліп, (4) теңдеуінен сақтандыру жарнасы күтіліп отырған сақтандыру өтеміне тең болады, (6) теңдеуден $\xi_0=0$ (коммерциялық сақтандыру пайдалы емес, яғни, пайдалы емес деген түсінік, еш бір қатысушы сақтандыру келісім шартын бекіткенде қатаң пайдалылыққа ие болмайды), яғни $\Delta=0$ және $E\Phi=0$ – (10) және (12) теңдіктерін қараңыз, ал (9) күтіліп отырған сақтандырушы пайдалылығы сақтандыру келісім-шартын бекіткен сияқты бірдей болады, сондай-ақ оның келісім шартын бекітпеген жағдайда [1].

Бір сақтандырушымен және сақтаушы, бір неше сақтандырушылар арасындағы келісім-шартты қарастырып, бір сақтаушымен және бір неше сақтаушылардың өзара іс-әрекеттерінің моделін құрастыруды қарастырайық, $\{\xi_i\}$ тәуекелін және $\{Q_i\}$ шығын қатынастарын сипаттайық, $i \in I = \{1, 2, \dots, n\}$, мұндағы n – сақтаушылар саны.

Былай болжап көрелік, сақтаушы ξ_0 нетто-ставкаға жүктемені қадағалайды, онда әр түрлі сақтандыру оқиғасы болу ықтималдылығында сақтандыру тарифі π_{0i} әр түрлі сақтандырушылар үшін сонымен бірге әр түрлі болады: $\pi_{0i} = \pi_i + \xi_0$. Бір элементтік жүйемен аналог бойынша келесіні аламыз:

$$r_i = \frac{P_i + \xi_0}{1 + \xi_i} Q, \quad h_i = \frac{Q_i}{1 + \xi_i}, \quad \Delta E f_i = Q_i \frac{P_i \xi_i - \xi_0}{1 + \xi_i}, \quad i \in I \quad (13)$$

Сақтаушылар тәуекелді қабыл алмау бойынша келесі мағынада ретке салынған делік:

$$p_i \xi_i \leq p_2 \xi_2 \leq \dots \leq p_n \xi_n \quad (14)$$

онда (10), (13) және (14) теңдеулерінен алатынымыз, күтіліп отырған сақтаушы пайдалылығы келесі теңдікке тең болады :

$$E\Phi \xi_0 = \xi_0 \sum_{i=m}^n \frac{Q_i}{1 + \xi_i} \quad (15)$$

Мұндағы

$$m(\xi_0) = \min \{i \in I / p_i \xi_i \geq \xi_0\} \quad (16)$$

Сақтандыру келісім-шартының өзара пайдасының мөлшері былай болады:

$$\Delta = \sum_{i=m}^n \xi_0 \frac{P_i \xi_i Q_i}{1 + \xi_i} \quad (17)$$

Маңыздысы, ξ_0 берілген жүктемеде сақтандырудағы нетто-жүктемеде сол агенттер, олар үшін $\xi_i p_i$ шамасы бұл жүктемеден асады, яғни, агенттер, сақтандыру оқиғасының болу ықтималдылығы және/немесе тәуекелге есептелмейтін дәрежесі жүктемеге сәйкес ұлғаяды.

Тапсырманың

$$E\Phi(\xi_0) \rightarrow \max_{\xi_0 \geq 0} \quad (18)$$

нетто-жүктемесінің анықтамасы, сақтандыруда сақтандырушылардың өз еркі шарты бойынша сақтаушы күтіліп отырған пайдалылығын максималын жоғарлатады, оны нетто-жүктемесін анықтау есебі деп атайық.

Болжағанымыздай, сақтаушы барлық сақтандырушылар үшін сақтандыру тарифі π_0 екенін қадағалайды. Белгілі сақтандыру оқиғасының болу ықтималдылығында (нетто-жүктемесі эквиваленттік қағидасының күшіне тең болатын) «нетто-ставка жүктемесіне»: $\xi_{0i} = \pi_0 - p_i$. Аналог бойынша (13) теңдеуден аламыз:

$$r_i = \pi_0 \frac{Q_i}{1+\xi_i}, \quad h_i = \frac{Q_i}{1+\xi_i}, \quad \Delta E f_i = Q_i \frac{P_i \xi_i - P_i - \pi_0}{1+\xi_i}, \quad i \in I \quad (19)$$

Сақтаушылар тәуекелді қабыл алмау бойынша келесі мағынада ретке келтірілген делік:

$$p_1(1 + \xi_1) \leq p_2(1 + \xi_2) \leq \dots \leq p_n(1 + \xi_n) \quad (20)$$

онда (19) және (20) теңдеулерінен күтіліп отырған сақтаушының пайдалылығы тең болады:

$$E\Phi \pi_0 = \sum_{i=1}^n \pi_0 \frac{Q_i}{1+\xi_i} \pi_0 - p_i \quad (21)$$

Мұндағы

$$m(\pi_0) = \min \{i \in I / P_i(1 + \xi_i) \geq \pi_0\} \quad (22)$$

Сақтандыру келісім шартының өзара пайдасының мөлшері болып Δ шамасы есептелінеді, ол (17) теңдеуінде анықталған, онда төменгі индекс қосындысы $m(\pi_0)$.

Маңыздысы, берілген сақтандырудың бірыңғай π_0 сақтандыру тарифінде сол агенттер қатысады, олар $(\xi_i + 1) p_i$ шамасымен осы тарифтен асады екен, яғни сол агенттер, сақтандыру оқиғасының болу ықтималдылығы және/немесе тәуекелге септелмейтін дәрежесі тарифке сәйкес ұлғаяды.

Тапсырманың

$$E\Phi(\pi_0) \rightarrow \max_{\pi_0 \geq 0} \quad (23)$$

Сақтандыру тарифін анықтауда, сақтандыруда сақтандырушылардың өз еркі шарты бойынша сақтаушы күтіліп отырған пайдалылығын максималын жоғарлатады, оны сақтандыру тарифін анықтаудеп атаймыз. Сақтандырушы таңдауының сақтандыру қағидасы – бірыңғай тарифпен немесе бірыңғай жүктемемен – оны қарастырып отырған моделдің сақтандыру бағыт бағдары деп атаймыз.

Атап өткеніміздей, (15) немесе (17) теңдеулерінде анықталған, Δ шамасы, «жиынтық пайдасы» шамасы ретінде түсіндірілуі мүмкін, келісім шартқа отырған қатысушылар өзара тараптарын бөледі. Бір қызығы, жиынтық пайдасының абсолюттік шамасы тарифтер және жүктемеге байланысты емес екен, ол сақтаушы параметрлерімен ғана анықталады. Сондықтан сақтандыру тарифтерінің және жүктемелердің анықтау есебі пайданы орналастыру ретінде қарастырылады [1]. Жүктеме $\xi_0 \in [0; p\xi]$ немесе тариф $\pi_0 \in [0; p(1 + \xi)]$ осыдан, осы пайданың сақтаушыдан алынған «үлесі», келесі теңдікпен анықталады:

$$\Delta = Q \frac{P\xi}{1+\xi} = \Delta E f \xi_0 + E \Phi \xi_0 = Q \frac{P\xi - \xi_0}{1+\xi} + \frac{\xi_0}{1+\xi} Q \quad (24)$$

$$\Delta = Q \frac{P\xi}{1+\xi} = \Delta E f \pi_0 + E \Phi \xi \pi_0 = Q \frac{P+P\xi - \pi_0}{1+\xi} + \frac{\pi - P}{1+\xi} Q \quad (25)$$

Нәтижелерден көріп тұрғанымыздай, келтірілген (өзара қатынас ауданын және орталық және агенттер арасындағы сауда сияқты еңбек келісім-шартын түсіндіруде, сақтаушы және сақтандырушы ұтысы сақтандыру келісім шарты үрдісінде оларды функциялау тізбегіне байланысты жүзеге асырылады. Соңғы тұжырымды түсіндірейік. Сақтаушымен және бір сақтандырушы арасындағы сақтандыру келісім шартын бекітуде бағыт бағдар таңдауының әр түрлі тізбегіне сәйкестендіріліген сақтаушыға белгілі параметрлерінің екі «шекте» оқиғаны қарастырайық. Бірінші жағдайда бірінші «қадамды» сақтаушы жасайды, $\xi_0 = p\xi$ теңдігін орындайды (немесе $\pi_0 = (1 + \xi)p$).

Сонымен қатар, ол барлық Δ пайдасын өзіне алып алады, сақтандырушыны нөлдік «пайдасымен» келісуге мұқтаж етеді. Екінші жағдайда екінші «қадамды» сақтандырушы жасайды, сақтаушыға мәлімдейді, егер нетто ставка нөлге (сақтандыру тарифы сақтандыру оқиғасының болу ықтималдылығына тең) тең болған болса, онда ол сақтандыру келісім-шартын бекітуге дайын екенін айтады. Сонымен бірге сақтандырушы ол барлық Δ пайдасын өзіне алып алады, сақтаушыны нөлдік «пайдасымен» келісуге мұқтаж етеді. Барлық жағдайлар (оның ішінде – барлық өзара қарастырылған аралық бойынша) сақтаушы және сақтандырушы ұтысының критерийлері бойынша Паретта-тиімділік болып табылады, сондықтан сақтандыру келісім шартын бекіту сату үрдісі немесе мәмілені бекіту ретінде қарастырылады [2]. Функциялау тәртіп маңыздылығын талқылап (18), және

(23) есептеріне қайта оралып қарастырайық. Олардың алгоритм шешімі белгілі: көргеніміздей, сақтаушыға мүмкін болатын n жүктеме шегін қарастыру жеткілікті болады (соған сәйкес – тариф), $p_i \xi_i$ тең болатын (сәйкесінше - $p_i(1 + \xi_i)$), $i \in I$, демек, оған өзінің күтіліп отырған табысы және басқарушы параметрінің n мәнін салыстыру жеткілікті, сонымен бірге бұл мән максималды болады [3].

1-мысал. Сақтандырушылар параметрлері әр түрлі жүктемелерде және тарифтерде күтіліп отырған мақсатты функция мәні кестеде есептелген. Мынадай болжау жасалады: барлық сақтанушылар бірдей тәуекелге жатады және бірдей сақтандыру оқиғасы ((18) және(22) өрнектерімен сәйкес сақтаушы үшін сақтандырудағы барлық потенциалды сақтандырушылардың тиімді болуы) болу ықтималдылығымен сипатталады, әр түрлі шамалар қолданылады. Күтілетін орталық пайдасының максимумдары - $E\Phi(\xi_0)$ және $E\Phi(\pi_0)$ – (18) және (23) есептер бойынша шешімде сәйкес келеді және 0,5 тең болады (сәйкес ұяшықтар қарамен белгіленген 1-кесте).

1-кесте. (18) және(23) есептер шешіміне мысал

i	p_i	ξ_i	$p_i \xi_i$	$p_i(\xi_i+1)$	Q_i	$E\Phi(\xi_0)$	$E\Phi(\pi_0)$	$E\Phi(\xi_0)$	$E\Phi(\pi_0)$
1	0,10	0,50	0,05	0,15	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
2	0,10	0,50	0,05	0,15	2,00	0,47	0,47		
3	0,10	0,50	0,05	0,15	3,00	0,40	0,40		
4	0,10	0,50	0,05	0,15	4,00	0,30	0,30		
5	0,10	0,50	0,05	0,15	5,00	0,17	0,17		

2-кестеде келесі жағдай қарастырылады, ондағы $p_i \xi_i$ және $p_i(1 + \xi_i)$ тізбектері әр түрлі болады. 2-кестедегі жағдай сияқты сақтандырушылардың тиімді саны және максималды сақтаушы ұтысы соңғы бағытына тәуелді болады [4].

2-кесте. (18) және(23) есептер шешіміне мысал

i	p_i	ξ_i	$p_i \xi_i$	$p_i(\xi_i+1)$	Q_i	$E\Phi(\xi_0)$	$E\Phi(\pi_0)$	$E\Phi(\xi_0)$	$E\Phi(\pi_0)$
1	0,05	0,70	0,04	0,09	1,00	0,28	-0,43	0,48	0,35
2	0,10	0,80	0,08	0,18	2,00	0,60	0,26		
3	0,11	0,95	0,10	0,21	3,00	0,67	0,40		
4	0,13	0,70	0,09	0,22	4,00	0,44	0,27		
5	0,20	1,00	0,20	0,40	5,00	0,50	0,50		

(15) және (21) өрнектерінен келесілерді айтуға болады, сақтандырушылар санының өсуімен күтілетін сақтаушы пайдасы төмендемейді.

Сол уақытта, егер барлық (соның ішінде – потенциалдық) сақтаушылар және қайта сақтандырушылар тәуекелге бірдей жататын болса және тек күтілетін пайдаға бағытталса, сақтандырудың еш мағынасы жоқ болады [5]. Қайта сақтандыру келесі жағдайларда мағынасы болады (және олардың комбинацияларында):

- егер сақтаушылар тәуекелдің әр түріне жататын болса (әр дайым «кем бейтарап» тәуекелін «көп бейтарап»тың агент тәуекеліне беру тиімді болады), яғни, мұндай жағдайда қайта сақтаушы қайта сақтандырушыға қарағанда төмен тәуекелділік сый ақымен сипатталады;

- егер сақтаушылар және/немесе қайта сақтандырушылар сақтандыру тарифын анықтау үшін тек қана күтілетін пайдағана емес, сондай-ақ жоғары реттік ықтималды орналастыру сәттері болады (кем дегенде – екіншісін, яғни, дисперсиялар). Нәтиже барысында келесіге тоқталуға болады, сақтандырушылар санының өсуімен (қайта сақтандырушылар) сақтандыру резервінің мөлшері (және, демек, тәуекелділік үстеме мөлшері) төмендейді.

Мысалы, Коньшин вариация коэффициенті мынадай түрде кемийді: $\frac{1}{n}$;

Әдебиет:

1. Укубасова Г.С., Калиев К.Б. Анализ страхового процесса с помощью информационных технологий // *Мат. Междунар. науч.-практ. конф. VI Рыскуловские чтения: «Социально-экономическая модернизация Казахстана в условиях глобальной финансовой нестабильности».* — Алматы: Экономика, 2012. – С. 982-986.
2. Афанасьев И., Мастяева А. Автоматизация современной страховой компании // *«Учет и аудит Казахстана».* – 2010. – №2 (32).
3. Укубасова Г.С., Калиев К.Б. Разработка порталов прямого страхования // *Мат. II Междунар. молодежного научного форума «Наука для бизнеса».* Междунар. науч.-практ. конф. «Бизнес без границ: шаги к успеху». – Ч. 2. – Алматы: Экономика, 2013. – С. 309-316.
4. Киреев С., Шерстобитов М. Создание интегрированных решений автоматизации страховых компаний. – М.: CONNECT. – № 6. – 2009.
5. Укубасова Г.С., Закирова Л.З. Автоматизация учетно-аналитического процесса страховых компаний Казахстана в современных условиях // *Вестник КазГАСА.* – №1(51). – 2014. – С. 178-284.

УДК 330.356.7

Абиева С.Н., к.э.н., ассоц. профессор КазГАСА

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК СРЕДСТВО ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

В статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные с производственным менеджментом и его составными частями, обусловленными циклом хозяйственных процессов, с рациональной организацией и управлением этими процессами, повышением их эффективности в целях обеспечения развития экономики Казахстана.

Ключевые слова: производственный менеджмент, экономика, производственный процесс, производство, потребление, управление, эффективность, затраты, результаты, финансирование.

Бұл мақалада өндірістік менеджментпен және құрылымдық бөліктерімен байланысты осы үрдістерді басқару және ұтымды ұйымдастыру, олардың тиімділігін көтеру мақсатында Қазақстан экономикасының дамуын қамтамасыз етудегі шаруашылық үрдісі циклі қарастырылады.

Түйін сөздер: өндірістік менеджмент, экономика, өндірістегі өндірістік процесс, тұтыну, басқару, тиімділік, шығындар, қаржыландыру.

The article deals with actual questions related to the production management and its components caused by cycle of economic processes with a rational organization and management of these processes, improve their efficiency in order to ensure the economic development of Kazakhstan.

Keywords: production management, the economy, the manufacturing process of production, consumption, management, efficiency, costs, results and financing.

Производственный менеджмент – это комплексная система обеспечения конкурентоспособности выпускаемого продукта на конкретном рынке.

Структура производственного менеджмента:

- структура и содержание системы управления организацией;
- планирование производства;
- основы инновационной деятельности организации;
- управление качеством;
- управление ресурсосбережением;
- основы финансового менеджмента;
- основы организации производства;

- основы тактического маркетинга;
- сервисное обслуживание потребителей товаров организации;
- управление персоналом.

Любая экономическая система существует на основе взаимодействия трех хозяйствующих компонентов: предприятий, государства и домашних хозяйств. Ведущим звеном экономики, ее основой являются предприятия, которые производят продукцию и услуги, сосредотачивают в своей собственности большую часть общественного капитала, определяют деловую активность экономики, обеспечивают занятость населения, в значительной степени формируют бюджет страны [1].

Производство является важнейшим компонентом любой страны. Именно производство определяет уровень жизни. Для успешной конкуренции на внутреннем и мировом рынках производители должны иметь передовые технологии, соответствующие организационные структуры. При этом важным являются масштабы выпуска, обеспечивающие возможность организации поточного производства.

Эффективность поточного производства объясняется его технико-экономическими особенностями:

- специализация рабочих создает предпосылки для значительного повышения производительности труда;
- необходимость постоянного поддержания ритма потока диктует организованное по графику снабжение рабочих мест, что резко сокращает потери рабочего времени;
- внедрение специального оборудования, оснастки и инструмента также способствует повышению производительности труда;
- непрерывность производственного процесса в условиях поточной работы значительно сокращает пролеживание промежуточной продукции, существенно снижает длительность производственного цикла и величину оборотных средств.

Все это имеет значение для эффективного функционирования, извлечения прибыли из технологических возможностей. Исследования производства стали активно проводиться в XVIII в. и связаны со становлением и развитием капиталистического способа производства.

Машинное производство привело к замене специализированной трудовой деятельности частичного мануфактурного рабочего действиями мощных высокопроизводительных механизмов. Весь процесс был разделен на составляющие фазы. Открылись широкие возможности для технологического применения науки, развития прикладных исследований, связанных с материальным производством.

Крупное машинное производство потребовало слаженного действия всех звеньев, установления и строгого соблюдения определенных норм и пропорций между всеми сторонами производства. Возникли такие проблемы, как обеспечить пропорциональность и темпы работы. Появились

многообразные задачи управления производством, конструирования намечаемых к производству изделий, проектирования технологических процессов и др. Это потребовало обеспечения согласованности и слаженности различных работ.

Задача предприятия состоит в том, чтобы воспринять «на входе» факторы производства (затраты), переработать их и «на выходе» выдать продукцию (результат). Такого рода трансформационный процесс обозначается как «производство». Его цель – в конечном итоге улучшить уже имеющееся, чтобы увеличить таким образом запас средств, пригодных для удовлетворения потребностей [2].

Производственный процесс состоит в том, чтобы преобразовать затраты (вход) в результат (выход); при этом необходимо соблюдение ряда правил игры.

Производственный процесс – это целенаправленное постадийное превращение исходного сырья и материалов в готовый, заданного свойства продукт, пригодный к потреблению или дальнейшей обработке.

Производственный процесс заканчивается на стыке производства и потребления, после чего происходит расходование производственной продукции.

Потребление – необходимое условие существования человека и масштабы потребления расширяются в связи с нарастанием темпов технического и социального развития. Наряду с этим ассортимент и размеры готовых средств потребления ограничены. Поэтому возникла объективная необходимость организации и наращивания производства нужных потребительских продуктов из имеющихся, но не пригодных для потребления минеральных и органических веществ – таким образом было положено начало развитию материального производства.

На тип организации производства оказывает влияние ряд факторов:

- уровень специализации;
- масштабность производства;
- сложность и устойчивость изготавливаемой номенклатуры изделий, обусловленной размерами и повторяемостью выпуска.

Между затратами на входе (input) и результатом на выходе (output), а также параллельно им на предприятии происходят многочисленные действия (решаются задачи), которые только в их единстве полностью описывают производственный трансформационный процесс.

Рассмотрим здесь лишь коротко охарактеризованные частные задачи производственного трансформационного процесса.

Производственный трансформационный процесс состоит из частных задач обеспечения (снабжения), складирования (хранения), изготовления продукции, сбыта, финансирования, обучения персонала и внедрения новых технологий, а также управления.

К задаче снабжения предприятия относятся покупка или аренда (лизинг) средств производства, покупка сырья (для предприятий с материально-вещественной продукцией), прием на работу сотрудников [3].

К задаче складирования (хранения) относятся все производственные работы, которые возникают перед собственно процессом производства (изготовления) продукции в связи со складированием средств производства, сырья и материалов, а после него – со складированием и хранением готовой продукции.

В задаче изготовления продукции речь идет о производственных работах в рамках производственного процесса. На предприятиях, изготавливающих материально-вещественную продукцию, они в значительной степени определяются технологической составляющей. В частности, необходимо определить, когда, какая продукция, в каком месте, с использованием каких производственных факторов должна быть изготовлена (производственное планирование).

Задача сбыта продукции связана с исследованием рынка сбыта, воздействия на него (например, путем рекламы), а также с продажей или сдачей в аренду продукции предприятия.

Задача финансирования находится между сбытом и снабжением. Путем продажи продукции, или результата производственного процесса (output) зарабатывают деньги, а при снабжении или обеспечении производства (input) деньги тратят. Однако часто отток и приток денег неодинаковы по объемам и времени совершения и не покрывают друг друга.

Так, крупные инвестиции могут не компенсироваться выручкой от продаж. Поэтому временный недостаток средств для уплаты по просроченным ссудам и излишек денежных средств, затраченных на предоставление кредитов (лизинга, аренды), относится к типичным задачам финансирования. Сюда же в рамках финансового менеджмента относят получение дохода, как и вложение капиталов в другие предприятия через рынок капиталов.

Обучение персонала и внедрение новых технологий должны дать возможность сотрудникам постоянно повышать квалификацию, и они благодаря этому должны быть в состоянии внедрять и развивать новейшие технологии во всех сферах предприятия и, особенно в области новой продукции и производственных технологий.

Задача управления (руководства) включает работы, которые охватывают подготовку и принятие руководящих решений с целью руководства и управления всеми другими производственными работами на предприятии. В связи с этим особое значение приобретает бухгалтерский учет на предприятии (включая годовой баланс, анализ издержек, производственную статистику, финансирование). Бухгалтерский учет должен полностью включать и оценивать все текущие документы, которые характеризуют производственный процесс [4].

Частные задачи производственного трансформационного процесса и их связь с процессом создания стоимости могут рассматриваться как «стоимостная цепочка», которая связывает между собой поставщиков и потребителей, расположенные до и после непосредственно процесса изготовления продукции или производственного процесса.

Исходя из изложенного, производственный процесс можно определить как процесс воспроизводства материальных благ и производственных отношений. Как процесс воспроизводства материальных благ производственный процесс является совокупностью процессов труда и естественных процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции.

Основными элементами, определяющими процесс труда, а, следовательно, и производственный процесс, являются целесообразная деятельность или сам труд, предметы труда и средства труда.

Литература:

1. *Ерали А.К. Производственный менеджмент: Учебник / А.К. Ерали, А.С. Баймуканов. – Алматы: Экономика, 2005. – 612 с.*
2. *Чейз Р.Б. Производственный и операционный менеджмент [Электронный ресурс] / Р. Б. Чейз, Ф. Р. Джейкобз, Н. Дж. Аквилано. – 10-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 1184 с.*
3. *Производственный менеджмент: Учебник /Под ред. В. А. Козловского. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 574 с.*
4. *Магай Т.П., Саткалиева Т.С. Производственный и операционный менеджмент: Учеб. пособие. – Алматы: Экономика, 2011. – 476 с.*
5. *Производственный менеджмент: Учеб. пособие / В.И. Малюк. – СПб.: Питер, 2011.*

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: 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