

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**



**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ «ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ  
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»**

*(посвященной 50-летию Самаркандского государственного  
архитектурно-строительного института)*

*(Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг  
50-йиллигига бағишланган)*

**«АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШ СОҲАЛАРИДА ИННОВАЦИОН  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ИСТИҚБОЛЛАРИ»  
МАВЗУСИДАГИ ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-ТЕХНИК  
КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛЛАРИ**

**(2016 йил 27 - 28 май)**

***КНИГА 1***

**САМАРКАНД – 2016**

## ОРГКОМИТЕТ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Ахмедов Султан Илясович, – ректор Самаркандского государственного архитектурно-строительного института имени Мирзо Улугбека

### СОПРЕСЕДАТЕЛИ:

Усмонов Б.Ш. – заместитель министра ВиССО РУз (Узбекистан);  
Voelker С. – Bauhaus University Weimar (Germany, Германия);  
Dr.Song Xingqiang – КТН, Sweden  
Луговая В.П. – к.т.н., доцент Московского государственного строительного университета (Россия);  
Максимчук О.В. – д.э.н., профессор, Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета (Россия);  
Mr. Mikael – Gartner Fulbright visiting scholar, USA  
Mao Jize – College of aerospace and civil engineering, Harbin Engineering University

### ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ:

Исаков Э.Х. – проректор по научной работе СамГАСИ (Узбекистан).  
Шукуров И.С. – д.т.н. профессор Московского государственного строительного университета (Россия);  
Самигов Н.А. – д.т.н., профессор ТАСИ (Узбекистан);  
Уралов А.С. – д.а.н., профессор СамГАСИ (Узбекистан);

### ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА:

Кулдашев А.Т. – к.т.н., доцент, проректор СамГАСИ  
Абдусаматов Б.К. – к.э.н., доцент, проректор СамГАСИ  
Рустамов О.Ю. – к.ф.н., доцент, проректор СамГАСИ  
Гадаев А.Н. – к.т.н., доцент, проректор СамГАСИ  
Мухаммадиев У.А. – к.э.н., начальник отдела магистратуры СамГАСИ  
Абдураимов М.Р. – к.т.н. доцент, декан факультета СамГАСИ  
Саидмуратов Б.И. – к.т.н. доцент, декан факультета СамГАСИ  
Бурибоев Ш.А. – к.т.н. доцент, декан факультета СамГАСИ  
Рахимов А.Р. – к.т.н. доцент, декан факультета СамГАСИ  
Кондратьев В.А. – к.т.н. доцент СамГАСИ  
Хушвактов У.А. – начальник научного отдела СамГАСИ  
Ибрагимов Л.Т. – сотрудник научного отдела СамГАСИ  
Худойкулов Ж. – сотрудник научного отдела СамГАСИ  
Косимова Ф. – сотрудник научного отдела СамГАСИ

## РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ в СамГАСИ

*С.И. Ахмедов (Ректор Самаркандского государственного  
архитектурно-строительного института им. Мирзо Улугбека)*

Формирование специалистов невозможно без моральной подготовки личности, ее воспитания в духе высокой культуры и духовности. Поэтому воспитание и обучение рассматриваются у нас как единый неразрывный процесс.

Над претворением в жизнь Закона Республики Узбекистан "Об образовании" и "Национальной программы по подготовке кадров" в СамГАСИ работают четыре факультета (архитектурный, строительный, строительство инженерных коммуникаций, управление строительством), включающие в свой состав 25 кафедр.

На сегодняшний день нашим институтом для архитектурно-строительной отрасли республики подготовлено более 30 тысяч специалистов, которые трудятся не только в Узбекистане, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья, и среди которых немало известных ученых, руководителей государственного, хозяйственного и производственного уровня.

Непрерывность образования обеспечивается успешно функционирующими при институте академическим лицеем, региональным испытательным центром, факультетом повышения квалификации работников системы профессионального образования, строителей и другими краткосрочными курсами подготовки специалистов по профилю института.

На сегодняшний день в стенах института обучаются около 4000 бакалавров, 122 магистра, 13 старших научных сотрудников. По 19 направлениям образования ведется подготовка бакалавров, по 11 специальностям функционирует магистратура. В подготовке отмеченных кадров занято 15 докторов наук, профессоров, 138 кандидатов наук и доцентов.

Среди студентов более 150 стипендиатов Государственных стипендий им. Беруни, имени первого ректора института Р.Р. Абдурашулева и академика Т.Ш. Ширинкулова. Отрадно также отметить, что один аспирант и одна студентка является Президентским стипендиатом.

Совершенствуется и развивается материально-техническая база института. Кафедры, деканаты и другие подразделения института оснащаются современной компьютерной техникой, интенсивно ведется работа по совершенствованию локальной компьютерной сети, которая на данный момент включает более 400 компьютеров.

Большое внимание в институте уделяется проблемам физического воспитания, проведению досуга и отдыха, — функционируют профилакторий, медпункт, летний спортивно-оздоровительный лагерь, корпуса для проживания студентов, 3 спортивных зала, 3 спортивные площадки и плавательный бассейн.

Довольно высокий научный и кадровый потенциал института позволяет успешно решать актуальные и производственные проблемы архитектурно-строительной отрасли нашей республики, что частично отражается на результатах успешно выполненных в 2016 г Государственных научно-технических программ (общим объемом на 121 млн. сумов), хозяйственных работ (общим объемом 248,0 млн. сумов) и проектно-конструкторских разработок (более 60 млн. сумов).

Одним из актуальных направлений НИР, проводящихся в институте, являются выполняемые в рамках Государственных научно-технических программ исследования по обеспечению сохранности и долговечности многочисленных архитектурных памятников нашей республики.

Кроме отмеченного выше, среди большого разнообразия направлений фундаментальных и прикладных исследований и практических задач строительной отрасли общественного производства, выполняемых в институте, некоторые следует выделить особо, а именно:

- Исследование строительных свойств просадочных, антропогенных, слабых и подобных им грунтов нашего региона, служащих основанием различных видов фундаментов;
- Разработка нелинейной теории пространственных систем и инженерных методов расчета составных оболочек, пластин, мембран и стержневых конструкций с учетом длительности эксплуатации, сейсмических воздействий и региональных особенностей районов строительства;
- Совершенствование методов расчета железобетонных конструкций с учетом реальных диаграмм деформирования материалов;
- Разработка технологии производства эффективных строительных материалов на основе местного сырья и отходов промышленности.

В рамках отмеченной тематики выполняется разработка и внедрение безусадочных,

расширяющихся и напрягающихся щелочных цементов и бетонов на основе местного сырья и отходов промышленности, производство и внедрение невзрывчатых разрушающих веществ для отделения природного камня от массива и ряд других. По результатам отмеченных исследований разработаны технические условия. Налажена и функционирует тесная связь со специалистами в данной отрасли в странах ближнего и дальнего зарубежья. Результаты отмеченных исследований внедрены в ряд нормативных документов.

Требования научно-технического прогресса диктуют необходимость интенсивного внедрения современной компьютерной техники и информационно-компьютерных технологий во все сферы научной и практической деятельности, включая учебный процесс, делопроизводство и управление ВУЗом, а также в процессы проектирования и научных исследований.

В ПНИЛ СамГАСИ "Компьютеризация исследований и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений" на протяжении последнего ряда лет выполнен целый ряд Государственных научно-технических программ, посвященных проблемам обеспечения и повышения сейсмостойкости зданий и сооружений, разработке эффективных конструктивных решений зданий с элементами активной сейсмозащиты, а также разработке современного программного обеспечения для автоматизации процессов проектирования строительных конструкций зданий и сооружений.

Отметим наиболее крупные и значимые разработки в этом направлении.

- Большой цикл исследований по обеспечению сейсмической безопасности на основе оценки и управления сейсмическим риском для ряда городов Узбекистана (Ташкент, Самарканд, Наманган, Хива и регионов Ферганской долины) проведён сотрудниками ПНИЛ в рамках сотрудничества с Институтом сейсмостойкости сооружений АН РУз. По результатам отмеченных исследований, которые неоднократно представлялись на целом ряде крупных научных форумов, подготовлен цикл специальной научно-методической литературы в виде монографий, пособий и руководств;

- Информационно-справочная поисковая система "ПСС СК" для классифицированного хранения и поиска всех сведений о строительных конструкциях, включающая базу данных и обслуживающие программы, работающая в локальной многопользовательской сети.

Кроме того, следует отметить разработки по внедрению современного программного обеспечения для автоматизированного контроля знаний студентов и проведения рейтинг-контролей, а также внедренный в учебный процесс цикл программ для автоматизированного расчета плоских и пространственных конструкций и систем с учетом сейсмических воздействий.

Не менее значительный и весомый вклад в процесс подготовки специалистов для общественного производства нашей республики, а также в решение многих актуальных проблем современной архитектуры и градостроительства вносят специалисты-архитекторы.

За сравнительно короткий срок здесь была создана прочная материально-техническая база, — открыты и успешно функционируют научные, проектные, творческие лаборатории и мастерские, где учебный процесс гармонично сочетается с творчеством и практикой. В отмеченных подразделениях под руководством ведущих профессоров и доцентов архитектурного факультета были спроектированы многие важные объекты архитектуры и градостроительства в Самаркандской области и за её пределами, созданы школы художников и скульпторов, работы которых получили международное признание.

СамГАСИ располагает также значительным научным потенциалом, способным решать довольно крупные проблемы и практические задачи современной рыночной экономики. В этом плане следует особо отметить следующие направления НИР:

- Методология автоматизации проектирования, организация реконструкции промышленных предприятий и основы её повышения ;

- Методология оценки имущества предприятий при переходе к рыночной экономике.

Сотрудниками кафедры «Менеджмент в строительстве» ведется практическая консалтинговая деятельность и оказывается помощь предприятиям различных форм собственности в вопросах реструктуризации предприятий на основе оценки их рыночной стоимости, переоценки основных фондов, оценки имущества, оборудования, транспортных средств и пр.

Результаты исследований и разработок по этому направлению активно внедряются в учебный процесс.

Организованной в институте группой "Обследование конструкций" по лицензии Госкомархитекстроя проводится большая работа по обследованию и оценке технического состояния, сейсмостойкости и несущей способности конструкций реконструируемых зданий и сооружений.

В настоящее время при СамГАСИ функционирует 5 научных и научно-производственных отраслевых лабораторий (по исследованию качества и разработке новых строительных материалов, строительных конструкций, проведению инженерно-геологических изысканий, охране окружающей среды и др.).

Активно развиваются международное сотрудничество и зарубежные связи. Институт имеет совместные договора по проведению научных исследований и подготовке учебников с ведущими ВУЗами и НИИ технического профиля нашей республики, а также родственными ВУЗами ближнего и дальнего зарубежья.

На данный момент наш институт имеет договора с 11 международными ВУЗами и организациями по сотрудничеству и совместным научно-исследовательским проектам. В числе активных партнеров, - Потсдамский технический университет, Московский государственный строительный университет, Королевский институт технологии (Швеция), Казахская главная архитектурно-строительная академия и др.

С 2012 года наш институт является участником и лидирующим партнером TEMPUSUZWATER, проект которого посвящен подготовке кадров на уровне магистров для системы водоснабжения и охраны водных ресурсов. Данный международный проект выполняется с партнерами из Швеции, Польши, Латвии, Литвы и восьми ВУЗами Республики Узбекистан.

По линии целого ряда международных фондов сотрудники института повышают свою квалификацию в России, США, Италии, Швеции, Польше, Латвии, Литве и Китае.

В СамГАСИ издается научно-технический журнал "Проблемы архитектуры и строительства".

Таким образом, коллектив Самаркандского государственного архитектурно-строительного института имени Мирзо Улугбека, имея богатую историю и славные традиции, а также все необходимые предпосылки, твердо уверен в достижении своей основной стратегической цели и в будущем, — подготовке высококвалифицированных национальных кадров, способных в XXI веке своими знаниями, интеллектом и кругозором успешно решать задачи развития архитектурно-строительной отрасли Республики Узбекистан.

# **I-ШЎБА: ҚУРИЛИШ, МУХАНДИСЛИК ҚУРИЛИШИ, ГЕОДЕЗИЯ, КАДАСТР** **СОҲАЛАРИДА ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ИННОВАЦИОН** **РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ**

## **ВОПРОСЫ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ДЛЯ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ**

*д.т.н., проф. И.У.Мажидов (Мин ВУЗ), к.т.н Б.Т.Ибрагимов (ВТШПБ МВД РУз)*

Наличие системы сейсмостойкости объектов базируется на увеличении прочности несущих конструктивных элементов зданий, сооружений и их способности сопротивляться воздействию динамических нагрузок. При этом может потребоваться значительное усиление несущих конструкций объекта, чтобы уменьшить воздействие сейсмических сил до приемлемых величин. Но и в этом случае не всегда обеспечивается защита при землетрясениях даже средней силы.

Ограничение в применении систем сейсмоизоляции в строительстве, в основном, обусловлено:

- высокой стоимостью систем сейсмоизоляции;
- затруднительной эксплуатацией их в течении многих лет;
- отсутствием практического опыта в применении средств сейсмоизоляции, что вызывает сомнения проектировщиков в безопасности и надежности систем сейсмозащиты;
- разрывом между потребностями проектировщиков и информацией о современных системах сейсмозащиты, применяемых в нашей стране и за рубежом.

Немаловажную роль играет и то, что для развития в этом направлении научных разработок, требуются большие средства. Например, известно, что для проведения сейсмоисследований в Лос-Анджелесе в 2003 г. был построен макет здания стоимостью 9 млн. долларов.

Наряду с вышеотмеченными проблемами, не решен ряд вопросов экономического, организационного, а также психологического характера. Без ответа на эти вопросы невозможно внедрение новых конструктивных идей и систем сейсмоизоляции в практику сейсмостойкого строительства. Это касается и экстремальных ситуаций (чрезвычайные ситуации, техногенные аварии, проявления экзогенных процессов на территории республики).

Уменьшение уровня колебаний и снижение динамических сил с применением средств сейсмоизоляции, является стандартным, хорошо известным приёмом, давно освоенным в машиностроении и относительно новым в строительстве. Проблема его использования для защиты сооружения от землетрясения зависит от необходимости:

- разработки систем сейсмоизоляции, способных защищать объекты в самых различных условиях и при землетрясениях;
- разработки теоретической методики расчета их «динамического поведения» и выбора параметров системы в условиях «неполно и неточно заданной информации о параметрах сейсмических воздействий».

Изложенное обусловило проведение теоретических и экспериментальных исследований, включающих поиск усовершенствованных демпферных систем, а также закономерностей, описывающих поведение системы «сооружение - сейсмоизолирующий фундамент», выбор методов решения и исследования динамических характеристик системы «объект-демпфер» в целом. Выбор параметров системы сейсмоизоляции и сооружения, позволит повысить сопротивляемость объекта при воздействии сейсмических и других видов внешних нагрузок.

Следует отметить, что исследования по разработке, проектированию, экспериментальному строительству, модельным и натурным исследованиям зданий и сооружений с сейсмоизолирующим скользящим поясом в основании, не всегда способны стабилизировать защищаемое сооружение<sup>1</sup>. Скользящий пояс выполняется в виде отдельных скользящих опор (сталь-фторопласт), упругих и жестких ограничителей горизонтальных и вертикальных перемещений. До тех пор, пока сейсмические нагрузки на надземные конструкции объекта (выше скользящего пояса) не превысят сил трения в скользящих опорах, сооружение работает как единое целое, с жесткой кинематической связью между фундаментом и вышележащей частью. Необходимо отметить также и фундаменты со скольжением на роликовых несущих конструкциях различного типа, фундаменты с опорными элементами в виде качающихся стоек (кинематических опор) подвешенного типа, сейсмоизолирующие свайные

<sup>1</sup> Авдотьев С. В. Газлийское землетрясение 1984 года. Инженерный анализ последствий. - М.: Наука, 1988. -157 с.; Коваленко. А.И. Сейсмоизоляция малоэтажных жилых зданий, Ж "Монтажные и специальные работы в строительстве" № 4/2005 Омск : с. 24-25;

и на резиновых опорах. Что касается последних, то они были разработаны швейцарскими специалистами и применены в городе Скопле при строительстве школы. Резиновые опоры без металлических прослоек позволили снизить частоту вертикальных колебаний (по данным работы).

Известно, что введение низкой вертикальной жесткости, не является достаточным, чтобы обеспечить значительное ослабление воздействия нагрузок при землетрясении. Они могут приводить, по данным работ к недопустимому раскачиванию сооружения.

В заключении по данной проблеме следует также отметить, что в настоящее время сейсмоизоляция сооружений с помощью слоистых эластомерных опор (СЭО) широко применяется в Италии, Новой Зеландии, США и Японии <sup>2</sup>, где их выпуск поставлен на промышленную основу. СЭО, обладая высокой податливостью в горизонтальном направлении, приводят к значительному снижению основной частоты собственных колебаний, а параллельно включаемые упруго-пластические устройства способствуют существенному затуханию колебаний.

#### *Литература:*

1. Айзенберг Я.М., Деглина М.М. Динамические испытания системы с выключающимися связями и упорами ограничителя // Сейсмостойкое строительство. Реф.информ. ЦИНИС, Сер.14. – М.: – 1977. вып.1.

2. Бахтияров А.К., Ибрагимов Б.Т. Противоударные и противообвальные системы и устройства, рекомендуемые для применения в промышленных объектах для снижения внешнего воздействия // Уччириш аппаратлари мониторинги: Тез.докл.науч.конф. (I-часть). – Ташкент, 2005.

### **СИНТЕТИЧЕСКИЙ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНЫХ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ ЩЕЛОЧНОГО И ПОРТЛАНДСКОГО ЦЕМЕНТОВ.**

*к.т.н. Ахмедов С.И., Султанов А.А. (СамГАСИ), д.т.н. Тулаганов А.А. (БухДУ.)*

В последнее время были приняты ряд документов, в частности Указ Президента Республики Узбекистан за №ПФ-3586 от 24.03.2006 года «Об углублении экономических реформ и ускорении развития промышленности строительных материалов», Постановление Президента Республики Узбекистан от 19.06.2009 года №ПП-1134 «О дополнительных мерах по стимулированию увеличения производства и улучшению качества стеновых материалов», Постановление Президента Республики Узбекистан от 17.06.2010 года №ПП-1354 «О дополнительных мерах по расширению индивидуального жилищного строительства в сельской местности на основе типовых проектов», которые привели к существенным сдвигам в развитии отрасли производства строительных материалов и, в целом, строительства.

Особо следует отметить резкий рост потребности в энергосберегающих стеновых материалах, обладающих низкой тепло- и звукопроводностью. К таким материалам, в первую очередь, можно отнести ячеистые бетоны, в частности газобетон и пенобетон [1,2].

Для производства пенобетонов используются пенообразователи. Анализ используемых пенообразователей в нашей республике показал, что выпускаются пенообразователи только органические двухкомпонентные быстро портящиеся ООО «ХорижКурилиш технология» из мясной сухо-жилий, срок использования которых не превышает 3 мес. Кроме того, такой пенообразователь расходуется на 1 куб. м пенобетона 1,5 л и может быть использован только при раздельной технологии производства пенобетона, при современной баротехнологии органический пенообразователь невозможно применить. Лишенные таких недостатков пенообразователи марок «ПБ-2000», «ПБ-2010», «ПБ-Люкс», «Ареком» и др. и расходом 0,3...0,6 л/м<sup>3</sup> завозятся из за рубежа, в основном из России и Европы за валюту.

Настоящая работа посвящена разработке синтетического пенообразователя на местном сырье для ячеистых щелочных и портландцементных бетонов и выполнена в рамках Государственной научно-технической программы Республики Узбекистан (ИОТ-2015-7-26).

Пенообразователь приготавливалась и испытывалась по ГОСТ 23409.26-78. Определения кратности, стойкости и синерезиса пен производятся на приборе. Прибор (рис.) состоит из трех основных частей: сосуда 1, стеклянной трубки 2 и поплавка 3. Сосуд 1, стеклянный или целлулоидный, с внутренним диаметром 200 мм и высотой 160 мм (объем сосуда равен приблизительно 5 л) имеет в днище отверстие, с которым соединена трубка 2 диаметром 14 мм и высотой 700 мм (объем трубки 100 см) с краником внизу. Поплавок 3 представляет собой

<sup>2</sup> Ибрагимов Б.Т., Бахтияров А.К. Вероятностные методы определения ущерба при землетрясениях в пожаро-взрывоопасных производствах Республики Узбекистан // Зилзилалар мониторинг ва башорат қилишнинг хозирги замон усуллари ва юзага келганда оқиботларни камайтириш конференция материаллари. 2005, 41-42-б.

алюминиевую пластинку диаметром 190 мм и весом 25 г. На стенке сосуда 1 имеется шкала 4 для измерения высоты столба пены (в см). На трубке 2 расположена шкала 5 для измерения жидкости (в см<sup>3</sup>), выделившейся из пены.

Для определения качества пены прибор заполняют пеной и определяют через 1 час следующие характеристики пены: осадку пены (по шкале 4) отход жидкости (по шкале 5), кратность пены, т.е. отношение начального объема пены в сосуде 1 (5024 см<sup>3</sup>) к объему жидкости, выделившейся после полного разрушения пены. Пена считается удовлетворительной, если через час ее осадок будет не более 10 мм, а отход жидкости - не более 80 см<sup>3</sup>. Кратность пены должна быть не менее 20[3].

Наиболее приемлем для условий нашего региона и для высокощелочной среды, которая имеется в щелочных вяжущих системах, является алюмо-сульфонафтеный пенообразователь, компоненты для производства которого производятся в нашей республике в больших промышленных объемах.

Алюмосульфонафтеный пенообразователь приготавливался по следующей технологии: 1) приготовление 20%-го водного раствора едкого натрия: для получения 20%-го водного раствора едкого натрия его растворяли при непрерывном перемешивании в таком количестве воды (1:4), чтобы плотность раствора была равна 1,23; 2) приготовления водного раствора сернокислого глинозема: для приготовления водного раствора сернокислого глинозема крупные куски его размельчали до размеров 3-5 см, укладывали их в деревянный бак и заливали горячей водой из расчета по весу 1:2. После этого залитый водой сернокислый глинозем выдерживали в горячей воде от 20 до 24 часов. Плотность водного раствора должна составлять 1,16. После тщательного перемешивания и затем обязательного остывания до температуры 15° раствор считается готовым; 3) нейтрализация керосинового контакта (получение натриевой соли нефтяных сульфокислот): керосиновый контакт сначала разбавляли водой в соотношении 1:2 (по объему), а затем добавляли небольшими порциями (при обязательном перемешивании) 20%-ный водный раствор едкого натрия. При этом свободная серная кислота переходит в сульфат натрия, а нефтяные сульфокислоты в натриевую соль нефтяных сульфокислот. Конец нейтрализации устанавливали посредством лакмусовой бумаги; 4) подщелачивание натриевой соли нефтяных сульфокислот: керосиновый контакт после нейтрализации нагревали до температуры 80-90°, чтобы лучше и быстрее проходило расслоение раствора. Керосин, маслянистые вещества и побочные продукты нейтрализации в виде серой хлопьевидной массы при нагревании собираются в верхнем слое жидкости, который удаляли. Нижний слой (основная масса жидкости), представляющий собой водный раствор натриевой соли нефтяных сульфокислот (плотность 1,06-1,07), после остывания до температуры 15°С и добавки к нему 50-60% (по объему) водного раствора едкого натрия, с плотностью 1,12 (подщелачивание), идет для приготовления рабочего состава пенообразователя; 5) смешивание натриевой соли нефтяных сульфокислот с водным раствором сернокислого глинозема и получение пенообразователя (см. табл.).

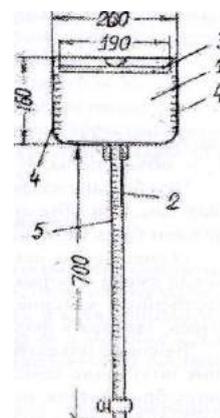


Рис. Прибор для определения качества пены

Таблица. Свойства разработанных пенообразователей

Характеристика	Составы пенообразователя	
	I	II
Внешний вид	Жидкость светло-коричневого цвета, без посторонних включений	
Запах	Специфический	
Концентрация, %	2	2
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,1	1,07
Поверхностное натяжение, мДж/м <sup>2</sup>	44,3	43,5
Вязкость	1,61	1,63
Кратность пены из водного раствора на пеногенераторе	560	540
pH среды	7,3	7,5
Коэффициент стойкости пены в цементном тесте	0,9	0,9

Анализ полученных результатов исследований свидетельствует о том, что по качеству полученные пенообразователи аналогичны пенообразователям, производимым за рубежом. Следовательно, можно перейти к апробации разработанных пенообразователей для производства пенобетонов на основе щелочного и портландского цементов.

*Литература:*

1. Тулаганов А.А., Камилов Х.Х., Вохидов М.М., Султанов А.А. *Замонавий қурилиш материаллари ва технологиялари. Самарканд, «Зарафион», 2015.- 68 с.*
2. Sultanov A.A., Axmedov S.I., Yakubov S.F., Kahharov Sh.Kh. *Foamed concrete on the base of alkaline and Portland cements. 19- International Baustofftagung. 16-18 September, Weimar, Bundesrepublik Deutschland, 2015 - 1367-1360 p.*
3. Тихомиров В.К. *Пены. Теория и практика их получения и разрушения. М.: Химия, 1983 – 256 стр.*

## **КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАСЛЕДСТВЕННО СТАРЕЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С НЕОДНОРОДНЫМ ДЕФОРМИРУЕМЫМ ОСНОВАНИЕМ**

*Тўраев Х.Ш. д.т.н., проф., Қўлдашев А.Т., к.т.н., доц.  
СамГАСИ, Самарканд, Узбекистан*

Проблемы контактного взаимодействия элементов конструкции с деформируемым основаниями относятся к области контактных и смещенных задач механики деформируемого твердого тела. Задачи проектирования любой строительной конструкции обеспечивающих достаточную надежность всего сооружения при наименьших материальных затратах на его возведение и эксплуатацию.

Надежность и долговечность инженерных конструкций зависят от большого различного фактора, в той или иной мере влияющих на степень надежности и долговечности. Поэтому проблема распределения напряжений и деформаций в элементах конструкции находящихся под действием внешних нагрузок, в зависимости от физических и реологических свойств их материалов, имеет важное значение в народном хозяйстве. Решение этой проблемы дает возможность обеспечить надежности и долговечности конструкций, повысить их качества, а также позволяет более рационально и экономично расходовать материалы.

Наши исследования посвящены разработке новых и совершенствованию существующих методов расчета элементов конструкций взаимодействующих с деформируемой средой с учетом неоднородности и наследственно стареющих свойств материалов.

### **Плоские и пространственные контактные задачи наследственно стареющих тел**

Используя уравнения состояния. С учетом ползучести согласно Н.Х. Арутюняну [1].

$$E = (t)\varepsilon_{ij}(t) = (1 + K^*)[(1 + \nu)\sigma_i(t) - \nu S(t, \tau)] \quad (1)$$

или  $(1 + \nu)\sigma_{ik}(t) - \nu S(t)\delta_{ik} = E(t)(1 - R^*) \quad (2)$

где  $\varepsilon_{ij}(t), \sigma_i(t)$  – соответственно компоненты тензор деформации и напряжения;

$$K^* f = \int_{\tau_i}^t K(t, \tau) f(\tau) d\tau$$

$$R^* f = \frac{1}{E(t)} \int_{\tau_i}^t R(t, \tau) E(\tau) f(\tau) d\tau \quad (3)$$

$K(t, \tau), R(t, \tau)$  – ядро ползучести релаксации.

Нами получено основное разрешающее уравнение в виде:

$$\nabla^4 \varphi(t) - \int_{\tau_i}^t \nabla^4 \varphi(\tau) K(t, \tau) d\tau = -\nabla^2 (\bar{\sigma}_x + \bar{\sigma}_y) + \int_{\tau_i}^t \nabla^2 (\sigma_x + \sigma_y) K(t, \tau) d\tau + [1 + \nu(t)] \left[ \frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} \right] -$$

$$- E(t) \int_{\tau_i}^t \left[ \frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} \right] - E(t) \int_{\tau_i}^t \left[ \frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} \right] K(t, \tau) d\tau - E(t) \left[ \frac{\partial^2 \varepsilon_x^0}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 \varepsilon_y^0}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \gamma_{xy}}{\partial x^2} \right] \quad (4)$$

где

$\varphi(x, y, t)$  – функция напряжений

## ТЕМИР БЕТОН БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР УСУЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

*С.Ж. Раззақов, С.А.Холмурзаев (НамМПИ)*

Бетон бир қанча ижобий хоссаларга эга бўлиши билан бирга энергия кўп талаб қилувчи материаллар қаторига киради. Масалан, 1 м<sup>3</sup> бетон ишлаб чиқариш учун ўртача 470 минг ккал. иссиқлик сарфланади. Агар ишлаб чиқариш технологияси такомиллаштирилмаган полигонларда темир бетон буюмлар ишлаб чиқарилаётган бўлса ушбу қиймат 1млн. ккал гача етиши мумкин. Шунинг учун йиғма темир бетон ишлаб чиқаришда энергия ресурсларини кичик миқдорда тежаш ҳам халқ хўжалигида катта иқтисодий самара беради.

Бетон ишлаб-чиқаришда умумий энергетик харажатларнинг катта қисми цементга сарфланади. 1 м<sup>3</sup> оғир бетон ишлаб чиқаришга ўртача 110-210 кг ёнилғи сарфланса, шундан 65-75 фоизи цемент ишлаб чиқаришга, 2-3 фоизи тўлдирувчиларга, 10-15 фоизи ҳар хил технологик операцияларга, 13-18 фоизи иссиқлик билан ишлов беришга сарфланади. Ёнилғи сарфини умумий қиймати цемент сарфи ортиши натижасида кўпаяди. Енгил бетонларда агар сунъий ғовак тўлдирувчилар қўлланилса, умумий энергия сарфи 10-15% га, тўлдирувчи ишлаб чиқариш учун энергия сарфи эса 20-50% га кўпаяди. Лекин цемент ва технологик операцияларга харажатлар бироз кўпаяди. Енгил бетонлар ишлаб чиқаришда умумий энергетик харажатларни пасайтириш учун юқорида кўрсатилган усуллардан ташқари, энергия кам сарфланадиган тўлдирувчилар, масалан термозит ёки табиий енгил тўлдирувчилардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бетон таркибини ташкил қилувчилари ичида цемент энг қиммат материал ҳисобланади. Чунки, цемент ишлаб чиқариш учун ҳам энергия сарфи каттадир. Шунинг учун цемент сарфини тежаш ҳам энергетик ресурслар сарфини тежашнинг йўллари билан бирдир. Агар бетонга сарфланадиган тўлдирувчилар сифатсиз бўлса цемент сарфини ортишига олиб келади. Жумладан, бетонга кум-шағал аралашмасини қўллаш цемент сарфини 100 кг/м<sup>3</sup> ортишига сабаб бўлади. Бетон таркибини тўғри лойиҳалаш ҳам цемент сарфини тежашга ёрдам беради. Ундан ташқари бетонга қўшимча сифатида суперпластификаторларни қўллаш унинг пластиклигини ошириши натижасида цемент сарфини тежашга ёрдам беради. Масалан, бетонга суперпластификаторларни қўшиш орқали ҳар кубометр бетон учун цемент сарфи 50-60 кг. га камаяди.

Завод ва полигонларда цементни юклаш ва тушириш жараёнида сезиларли цемент йўқотишлари рўй беради. Бетон қориш цехида дозаторларнинг нотўғри ишлаши, яроқсиз бўлган бетонни ташлаб юбориш натижасида ҳам йўқотишлар содир бўлади. Тадқиқотларнинг гувоҳлик беришича бир кубометр бетонга сарфланаётган иссиқлик сарфини 470 ккал.дан 300 ккал.гача тушириш мумкин. Ҳисоб-китоблар бўйича пўлат қолипдаги бир кубометрни 80 °С га қиздириш учун 60 минг ккал. иссиқлик сарфланади. Иссиқлик билан ишлов беришда температуранинг кўтариш соатига 20° ни ташкил қилади. Демак, температура кўтарилгунча иссиқлик атрофга тарқалади ва иссиқликнинг сезиларли даражада йўқотилишига олиб келади. Ушбу йўқотилиш бир кубометр бетон учун 200 минг ккал.ни ташкил қилади.

Кўпчилик заводларда чуқурсимон камераларнинг копоқлари талабга жавоб бермайди. Кейинги йилларда ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, иссиқлик билан ишлов бериш жараёнида 70% иссиқлик йўқотилиши аниқланди. Бунинг асосий сабабларидан бири камераларнинг деворлари оғир бетондан тайёрланганидир. Шунинг учун камеранинг деворларини керамзитбетондан тайёрлаш иссиқлик йўқотилиши ҳажмини 50%га туширишга имконият яратади. Айрим тадқиқотчиларнинг натижаларига кўра бундай тадбир натижасида иссиқлик йўқотишларни 3 баробаргача камайтириш мумкинлиги исботланди.

Иссиқлик йўқотишларга сабаб бўлган ишлаб чиқариш усуллари билан бирига тенг усулдир. Кейинги йилларда тенг усулни такомиллаштириш устида тадқиқотлар олиб борилиб, бир қанча ютуқларга эришилди. Жумладан, яси плиталарни ишлаб чиқаришда пакет кўринишида бир неча платага биргаликда электр қиздиргичлар ёрдамида ишлов берилиб иссиқлик энергиясини тежаш мумкин. Буюмлар орасидаги электр қиздиргич ҳар икки томонга иссиқлик узатади. Натижада иссиқлик билан ишлов беришдаги иссиқлик йўқотишлар фақат ён томонлари орқали рўй бериши сабабли иссиқлик йўқотишлар кескин камаяди.

Ҳозирги кунда электр энергияси ёрдамида иссиқлик билан ишлов беришнинг бир неча усуллари ишлаб чиқилди. Энергетик ресурсларни тежаш нуктаи-назаридан уларнинг энг тежамлиси бетон орқали электр токи ўтказилиб иссиқлик билан ишлов беришдир. Ушбу усул билан бетон электр токи ёрдамида 100 °С гача қиздирилади, иссиқлик йўқотишлар кескин камайтириши билан бирга технологик линияларнинг ишлаб чиқариш қуввати ортади.

Хорижий мамлакатларда бетон қориш цехининг ўзида бетонни олдиндан қиздириш орқали энергия сарфини тежаш кенг тарғиб қилинмоқда. Республикамызда ўтказилган шу соҳадаги тадқиқотлар ушбу усул бизда ҳам қиш ойларида қўлланилиши самара бериши

исботланди. Ушбу усул куйидаги тартибда амалга оширилади: бетонқорғичга тўлдирувчилар ва цемент юклангандан сўнг уларни аралаштириш жараёнида унга узатилади. Бетонни киздириш жараёнида буг совийди ва конденсацияланади. Узатилган бугнинг миқдори шундай ҳисобланиши керакки, у бетондаги сув-цемент нисбатини бузмасин. Бетон 70 °С гача киздирилиб, қолиплаш жойига юборилади.

Кўпгина хорижий мамлакатларда бетон ва темир бетон конструкциялари қўлланилиш ҳажми жиҳатдан бошқа материалларга қараганда анча кўпдир. Шунинг учун қурилиш фирмалари ва компаниялари ишлаб чиқарилаётган ва қўлланилаётган конструкцияларнинг сифатига жиддий эътибор беради. Улар энергетик ресурсларни тежаш материалнинг сифатига салбий таъсир қилмаслигига алоҳида эътибор қаратишган.

Республикамизнинг иқлим шароити иссиқлик билан ишлов беришда энергетик ресурсларни тежашга катта имконият яратади. Шулардан бири иссиқлик билан ишлов беришда куёш энергиясидан фойдаланишдир. Ўтказилган тадқиқотларнинг таҳлили шуни кўрсатмоқдаки бетон ва темир бетон конструкцияларга иссиқлик билан ишлов беришда куёш энергиясидан фойдаланиш бетоннинг таннархисини 20% га камайтириш имконини беради.

Кўриниб турибдики, бетон ва темир бетон конструкцияларни таннархисини камайтириш ҳамда ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишда материал-энергетик ресурсларни тежаш муҳим рол ўйнайди. Шунинг учун юқорида кўрсатиб ўтилган тадбирларни биргаликда қўллаш катта иқтисодий самара беради.

### **«ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЛАСТИН И ОБОЛОЧЕК С УЧЕТОМ УСАДКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЛОЯ»**

*Хамзаев.И.Х., Каримов Е .Х., Абдуллаев З.Д., Абдуллаев.О.А  
Ферганский политехнический институт*

*We consider the multi-layer composite multilayer (dual-layer sandwich) plates and shells. The effect of the shift and shrink non-metallic layers on the physical and mehanicheskikh strength properties of multilayer plates and shells.*

Рассматриваемые комбинированные многослойные пластины и оболочки часто встречаются в некоторых пространственных конструкциях в строительстве и других отраслях техники. Данные конструкции состоят из материалов существенно различными физико-механическими свойствами, что позволяет обеспечить надежную работу систем в неблагоприятных производственных условиях. Защита таких конструкций из композиционных материалов обеспечивает необходимой долговечностью, высокими эксплуатационными свойствами и коррозионной стойкостью к воздействию агрессивных сред жидкой, газовой, твёрдой, влажной и пылевидной, которые наиболее часто встречаются на химических и других предприятиях. Многочисленные примеры применения свидетельствуют об их высокой прочности, надежности и эффективности, особенно при эксплуатации в условиях воздействий агрессивных сред.

В работе излагаются результаты исследования прочности многослойных оболочек с учетом сдвига и усадки не металлического слоя. также учтены межслоевые сдвиги и другие механические характеристики что позволяет оценить прочность и деформативность с достаточно высокой точностью для инженерных задач.

При решении задачи прочности трехслойных оболочек за основу принимаются гипотезы, сформулированные С.А.Амбарцумяном как гипотезы уточненной теории. Рассматриваются комбинированные конструкции, состоящие из трех слоев, связанных между собой податливыми тонкими клеевыми швами и, находящимися под действием внешних статических динамических нагрузок.

Работа носит характер подробного исследования, доведенного до числовых примеров. В результате расчета получены зависимости, позволяющие оценить влияние межслоевого сдвига и механические характеристики оболочек

В качестве примера рассмотрен расчёт трехслойных цилиндрических оболочек при следующих параметрах: внутренний диаметр  $d=32\text{см}$  , толщина металлического слоя  $h=1,5\text{ см}$ , толщина стеклопластикового слоя  $\delta = 0,2\text{ см}$ .

Результаты расчета показали, что увеличение  $G_{\text{шк}}$  от 5,0 МПа до 50,0 МПа проводит к уменьшению напряжений  $\sigma^{(1)}$  в стеклопластиковом слое на 5,6%, при этом напряжение в металлическом слое увеличиваются на 9,5%.

Изменение толщины склеивающего слоя в два раза ( $c\ h_{\text{ш}} = 10^{-2}\text{ см}$  до  $0,5 \cdot 10^{-2}\text{ см}$ ) изменяет максимальные напряжения в стеклопластике на 5,6%

Анализ показал, что увеличение толщины склеивающего шва с учетом усадки неметаллического слоя, выполненного из эпоксидного клея ( $G_{шик} = 5\text{МПа}$ ), в 10 раз (с  $10^{-4}$  до  $10^{-3}\text{м}$ ) увеличивает прогибы оболочки на 19%. При большом значении  $G_{шик}$  (порядка  $5 \cdot 10^5\text{МПа}$ ) толщина шва на прогибы сказывается незначительно (меньше 3%). Установлена закономерность, чем больше толщина несущего металлического слоя, тем меньше влияние модуля сдвига шва на напряжения и деформативность трехслойных комбинированных оболочек.

На основании приведенных расчетов можно сделать вывод, что возможно увеличение прочности трехслойных цилиндрических оболочек с учетом усадки неметаллического слоя на 15-17% по сравнению с однослойными металлическими оболочками.

## **ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ БАРВАҚТ ИШДАН ЧИҚИШИГА ОИД МАСАЛАЛАР**

*Доц. Хотамов Асадулла Тоштемурович, ТАҚИ*

Қурилиш материалларининг эскириши ва бузилиши қурилиш объектининг ҳаётий фаолиятининг барча босқичларида йўл қуйиладиган хатоликлар натижасида юз беради, шунинг учун барвақт емирилишини башорат қилиш учун мазкур масалага комплекс ёндошув талаб этилади.

Объектнинг ишончилигини лойиҳалаш босқичида эксплуатация шароитларини инобатга олувчи таъмирталаблилиги самарали конструктив ечимларни танлаш; умрбоқийлиги юкори бўлган материаллардан фойдаланиш; стандартлашган, унификациялашган конструкциялардан фойдаланиш; конструктив элементларнинг ишдан чиқишини чеклайдиган турли схемаларни қуллаш ва х.к.лар ёрдамида таъминланади.

Объектнинг ишончилигини қурилиш босқичида таъминлаш қурилиш ишларини сифатини ва бажарилаётган ишларни назорат қилиш қилишни кучайтириш, ишчилар малакасини ошириш билан амалга оширилади.

Объектнинг барвақт емирилишини эксплуатация жараёнида башорат қилиш техник ва ташкилий ишларни назарда тутувчи иккита асосий усуллар ёрдамида амалга оширилиши маълум. Биринчиси - эксплуатация мобайнида атроф-муҳитнинг салбий таъсирларидан бинони ташкил этувчи конструктив элементларни ҳимоя қилиш бўлиб, иккинчиси – бинонинг эксплуатациясини ташкил этиш ҳисобланади.

Техник усуллар эса лойиҳалаш, капитал таъмирлаш, реконструкция, ёки модернизация жараёнида қулланилиб, эксплуатациянинг дастлабки босқичларида ишончилиликнинг маълум бир захираси билан таъминлашни кўзда тутиб, бу билан объектни ишдан чиқмаслик кўрсаткичининг критик нуқтасигача бўлган даврни узайтириш мумкин бўлади. Қурилиш материалларини турли хилдаги салбий таъсирлардан ҳимоялашнинг техник усулларини танлаш конструкция материалининг емирилиш жадаллигини камайитиришга қаратилади. У берилган хизмат даврни, яъни конструкцияларни муҳофаза қилишини янгилаб бориш, жорий ва капитал таъмир ишлари ва бошқа эксплуатация билан боғлиқ бўлган ҳаражатларни инобатга олувчи турли вариантлардаги техник-иқтисодий кўрсаткичларни таққослаш асосида амалга оширилиши лозим.

Бизга маълум бўлган бирламчи муҳофаза- лойиҳа босқичида энг афзал бўлган конструктив ечимларни танлаш, бино эксплуатациясига ва муҳит тажовузкорлиги хусусиятига физик-механик ва кимёвий тавсилотлари хос ва мос бўлган қурилиш материалларини танлаш, ҳамда иккиламчи муҳофаза бўлмиш емирилиш жадаллигини пасайитириш учун эксплуатация муҳити таркибини ўзгартириш, ҳимоя қатламларидан фойдаланиш, дренаж тизимларини қуллаш, конструкция сиртига ишлов бериш, инъекциялаш каби ишлар бажарилади. Бироқ, бино эксплуатацияси узоқ муддатли жараён бўлганлиги сабабли қулланиладиган техник тадбирлар бинонинг бутун умри давомида унинг зарурий ишончилилик кўрсаткичлари бўлмиш ишдан чиқмаслик эҳтимолини, умрбоқийлигини, таъмирталаблилиги ва сақланувчанлигини бир маромда таъминлай олмайди.

Бу борадаги ишларни таҳлиллари натижаси шу нарса кўрсатадики, қурилиш материали конструкция сифатида бинони бузиб ташлашгача бўлган узоқ даврни бошдан кечириб, у тайёрланиш босқичидаёқ маълум бир дефектларга эга бўлиши, қурилиш жараёнида унга монтаж дефектларининг қушилиши ва ниҳоят эксплуатациянинг тўғри ташкил этилмаслиги унинг яшовчанлигини, ишончилилик назариясига кўра эса унинг биринчи параметри бўлмиш ишдан чиқмаслик эҳтимоли кўрсаткичи камайиб боради. Лойиҳа босқичида ишончилиликни таъминлаш масаласи қурилиш материали учун “вариация коэффиценти” билан ҳисобланади. Бу коэффицентнинг катта кичиклиги эса мазкур қурилиш материалининг, масалан бетоннинг синфига мос келувчи мустаҳкамлигини ўртача қийматидан оғишининг абсолют қийматини

ифодаловчи катталиқдир. У эса тажрибалар асосида бетон учун 13%, арматура учун 7% атрофида қабул қилинади.

Агарда бугун биз Қозоғистон каби қурилишда республикамиз учун европа стандартлари (еврокод)ни қабул қилсак, у ҳолда мазкур коэффициентлар миқдори ҳудудлар шарт-шароитларидан келиб чиққан ҳолда қайта кўриб чиқилиши керак бўлади. Масалан, еврокод бўйича бетон деформацияси инобатга олинб, оралиқлар ўлчами лойиҳа босқичида ҳарорат таъсирида ҳисобга олинади. Оралиқ ўлчамлари эса иқлим зоналарга боғлиқ ҳолда еврокодга Миллий иловалар сифатида ишлаб чиқилиши зарур бўлади. Худди шундай, киришиш деформацияси коэффициенти, олдиндан зўриктирилганлик ва ҳ.к коэффициенти аниқланиши зарур бўлади.

Жорий нормаларимиз бўйича конструкциялар ишончилиқка ҳисобланмайди. Ҳисоблар анъанавий чегаравий ҳолатлар бўйича амалга оширилади. Ҳисоблашда эса параметрлар бўйича “Ишончилиқ коэффициенти” қулланилади. Бино ва иншоотларда утказилаётган текшириш натижалари шуни кўрсатадики, бугунги кунда вариация (ўзгарувчанлик) коэффициенти масалан бетон учун жуда катта диапазон (20%)ни ташкил этади. Бу айниқса, хусусий секторда қурилатган бино ва иншоотларда кўзатилади. Сабаби оддий - тайёрлаш технологиясига риоя этмаслик. Бу вазиятдан эса конструктор араматуралаш фоизини ошириш билан чиқиб кетади. Бироқ араматуралаш фоизининг оширилиши иккинчи муаммони келтириб чиқаради, яъни, узелларда уларнинг ўзаро жойлашиши, бирикиши масаласи. Ишончилиқ назариясига кўра эса тизим ишончилиғи ундаги элементларнинг яхлитлиғига боғлиқ.

Шундай қилиб, бино конструкцияларини ишончилиғини таъминлашга комплекс ёндошиш талаб қилиниб, у лойиҳалаш, қурилиш материални, конструкцияни ишлаб чиқиш, объектни қурилиш жараёни йўл қуйиладиган ҳатоликларни, лойиҳадан чекиниш ҳолатларини мумкин қадар минималлаш-тириш ва эксплуатацияни тўғри ташкил этиш каби масалаларга боғлиқдир.

## **БИНОЛАР ТАШҚИ ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ**

*С. Матъязов т.ф.н., доцент, С. Носирова, Х. Джалилов (СамДАҚИ)*

XX аср охирига келиб табиий бойликларнинг камайиб бораётганлиги ҳамда казиб олинаётган табиий бойликларнинг катта қисми биноларга сарфланаётганлиги сабабли қурилиш соҳасида “Энергия самарали бинолар” деган атамалар кириб келди.

Мамлакатимизда ҳам бу борада БМТТД билан биргалиқда бир қанча лойиҳалар амалга оширилди, қолаверса сўнги йилларда бир қанча ҚМҚ ва ШНҚ ларга ўзгартириш киритилиб амалда тасдиқланди. Шулардан бири ҚМҚ 2.01.04-97\* Қурилиш иссиқлик техникаси ҳисобланади. [1].

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда Қозоқистон ва Россияда ишлаб чиқарилаётган ҳамда “Техно ДАТ” МЧЖ томонидан олиб келинаётган қурилиш материалларидан фойдаланилган ҳолда жамоат ва турар-жой биноларининг ташқи тўсиқ конструкцияларини (деворларини) энергия тежамкор конструкцияларга айлантириш технологиясини кўриб чиқамиз.

Иссиқлик ҳимоя қатлами сифатида 50x600x1200мм ўлчамли базальт ватта (ISOVER FASADE) плитаси ёки 50x600x1200мм ўлчамли ПЕНОПЛЕКС КОМФОРД дан фойдаланилади.

Юқорида номлари тилга олинган иссиқлик изоляция материалларининг ҳажмий оғирлиги базальт ватта (ISOVER FASADE) учун  $\gamma=150 \text{ кг/м}^3$ , иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса  $\lambda = 0,037 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$ , ПЕНОПЛЕКС КОМФОРДнинг ҳажмий оғирлиги  $\gamma=$

$28-33 \text{ кг/м}^3$ , иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса  $\lambda = 0,028 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$  га тенг.

Иссиқлик изоляцияси 5см бўлган бир жинсли бўлмаган ташқи деворнинг ҳисобий иссиқлик узатишга қаршилиғи:

- Базальтли ватта учун (ISOVER FASADE) учун  $R_0 = 2,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$

- ПЕНОПЛЕКС КОМФОРД учун  $R_0 = 2,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$

ҚМҚ 2. 01.04-97\* Қурилиш иссиқлик техникаси талабига биноан ҳисобланаётган ташқи тўсиқ конструкцияси иссиқлик ҳимоясининг 2–чи даражаси талабига жавоб берар экан, яъне.

$$R_0^{\text{IP}} = 1,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \leq R_0 = 2,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \leq R_0 = 2,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Ташқи тўсиқ конструкцияларнинг ташқи сиртидан иссиқлик ҳимоя қатламини тўғри ўрнатиш кетма-кетлиги куйдагилардан иборат:

- Дастлаб асосий (юк кўтарувчи) деворни чанглардан тозалаб юзасини мустаҳкамлаш мақсадида грунтовка суртилади (1-расм);
- Юк кўтарувчи деворга иссиқлик ҳимоя қатламини ёпиштириш учун коришма (клеевая смесь) суртилади (2-расм);
- Иссиқлик ҳимоя қатлами базальт ватта (ISOVER FASADE) ёки ПЕНОПЛЕКС КОМФОРД ёпиштирилиб, дюбель ёрдамида мустаҳкамланади (3-расм), (4-расм), (5-расм);
- Иссиқлик ҳимоя қатлами устидан армировочная сеткани ёпиштириш учун сувоқли коришма (шкатурно-клеевая смесь) суртириб чиқилади (6-расм);
- сувоқ устидан армировочная сеткани ёпиштиригандан сўнг яна бирбор сувоқли коришма (шкатурно-клеевая смесь) суртириб чиқилади (7-расм);
- Нақшли сувоқни суртишдан олдин ташки девор юзаси яна бир бор грунтовка (грунтовка под декоративные штукатурка) суртиб чиқилади (8-расм);
- Оқ цемент асосида тайёрланган нақшли сувоқни (декоративная штукатурка) юзага суртилади ва нақшли сувоқ куригандан сўнг турли рангда бўйаш мумкин (9-расм).



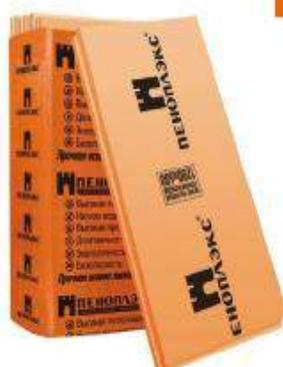
1-расм: Юк кўтарувчи деворга суртиладиган грунтовка



2-расм: Иссиқлик ҳимоя қатламини ёпиштириш учун коришмалар.



3-расм: ISOVER FASADE



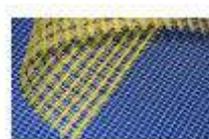
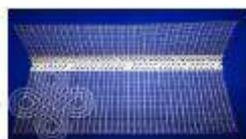
4-расм: ПЕНОПЛЕКС КАМФОРД



5-расм: ДЮБЕЛЬ



6-расм: Штукатурно-клеевая смесь



7-расм: Армированная сетка



8-расм: Грунтовка под декоративные штукатурка



Штукатурка Ceresit CT 35/ CT 30, получена путем круговых затираний пластиковым полутерком (теркой)  
Штукатурка Ceresit CT 35 / CT 30, получена путем затираний пластиковым полутерком (теркой) в одном направлении  
Штукатурка Ceresit CT 137, получена путем затирания пластиковым полутерком (теркой)

9-расм: Декоративные штукатурки и краска

## **АГРЕССИВ МУҲИТДА ИШЛОВЧИ ПЛАСТИНА ВА КОМПОЗИТ ҚАТЛАМЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН ИККИ ҚАТЛАМЛИ ҚОБИҚЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА УЗОҚҚА ЧИДАМЛИЛИГИ**

*А.Д.Дусматов., З.Д.Абдуллаев., Н.Х.Пўлатжонов., Ф.Д.Сотволдиев  
Фарғона политехника институти*

*The influence of aggressive media and deformation shifts nonmetallic layers of double-layer plates and shells on the strength and durability.*

Агрессив муҳитга чидамлик узоқ муддатда ишловчи устиворлик, мустаҳкамлик ва бикрлик шартларига тўлиқ жавоб бера оладиган янги конструкцион қурилиш тузилмалари ва машина деталларини лойиҳалаш, уларнинг иқтисодий самарадор ноанъанавий ечимларини яратиш ҳозирги замон долзарб илмий масалалар қаторига киради. Бунда кислотали ва ишқорли муҳитда ишлайдиган замонавий қурилиш тузилмалари ва янги композит материаллар ёки машина деталларини ҳисоблаш, лойиҳалаш, синаш ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилган.

Ушбу ишда ташқи қатламлари композицион қатламларидан иборат икки ва уч қатламли асосий юк кўтарувчи қатламлари изотроп материаллардан ташкил топган пластинка ва қобиқларнинг мустаҳкамлиги ва узоққа чидамлилик масалалари кўриб чиқилган. Металл қувурларни ички қатламлари каррозияга чидамлилик композит қатламдан ташкил топган бўлиб, ички босим таъсиридан юк кўтариш қобилияти ва мустаҳкамлиги текширилади. Шу билан бир қаторда композит қатламларни силжиш деформациялари ҳамда қатламлар орасидаги чокнинг мойиллиги ва мустаҳкамлиги ҳам кўриб чиқилади. Қувурдаги суюқ ва газ ҳолатдаги агрессив муҳитнинг композит қатламга таъсири ўрганилган. Кислотали ва ишқорли муҳитни қувурнинг мустаҳкамлиги ва узоққа чидамлиликка таъсири, шунингдек статик ва динамик кучларнинг қобиқларни иш фаолиятига таъсири ўрганиб чиқилган. Ушбу изланишда икки қатламли юк кўтарувчи устун, тўсинлар, плита ва цилиндрсимон ва ихтиёрий геометрик шаклли қобиқларнинг юк кўтариш қобилиятлари ва мустаҳкамлиги ўрганиб текшириб чиқилган.

Сонли мисол тариқасида ички қатламлари композит материаллардан ташкил топган цилиндрсимон қобиқлар ва устки томонлари композит қатламлардан ташкил топган темирбетон ва металл пластинкаларнинг мустаҳкамлиги, бикрлиги ва устворлиги текшириб чиқилган. Юк кўтарувчи ва агрессив муҳитга чидамлик қатламларнинг кучланганлик ҳолатлари ва деформациялари ҳисобга олинган, уларнинг агрессив муҳитга бўлган чидамлиликлари, кўндаланг силжишларни ва композит қатламларнинг анизотропик хоссаларини мустаҳкамлик ва устворлик ва узоққа чидамлиликка таъсири каби масалалар таҳлили келтирилади. Кўндаланг силжишларни мустаҳкамликка бўлган таъсири айрим ҳолларда 15-17%ни ташкил этиши сонли мисолларда кўрсатиб ўтилган.

Агрессив муҳид таъсирида эса вақт ўтиши билан мустаҳкамликнинг 25-30%га камайиб кетганлиги ҳисобга олинган.

## **КЕРАМЗИТБЕТОН, УНИНГ ҚўЛЛАНИЛИШ САМАРАДОРЛИГИ ВА РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ**

*доц. С.Ж. Раззақов, доц. С.А.Холмирзаев  
Наманган муҳандислик-педагогика институти*

Бино ва иншоотларни тиклашда қурилиш муддатларини қисқартириш, уларни иссиқликдан муҳофаза қилиш самарали қурилиш материаллари ишлаб чиқариш билан боғлиқдир. Ушбу муаммоларни тўлақонли ҳал этишнинг йўллари билан бири-бирига тўлдирувчи энгил бетонлардан самарали фойдаланишдир. Бир неча йиллар муқаддам керамзит индустриал уйсозликнинг асоси ҳисобланиб, қурилиш ҳажмининг ортиши, меҳнат сарфининг камайиши ҳамда қурилиш муддатларининг қисқаришига олиб келганлиги тадқиқотчилар томонидан эътироф этилган эди.

Сўнгги йилларда керамзитни қўлланиш доираси камайиб кетди. Бунинг сабаби керамзит ишлаб чиқариш учун хом ашё камлиги деб ҳисобланар эди. Лекин сўнгги йиллардаги илмий изланишлар керамзит учун хом ашё Ўзбекистон ҳудудида етарли эканлигини кўрсатиш билан бирга унинг экологик соф эканлигини яна бир бор исботлади. Айниқса, ушбу материалнинг иссиқликдан муҳофаза қилиш хоссаси бизнинг иқлим шароитимиз учун муҳимдир.

Керамзит юқори қурилиш-техник характеристикаларига эга: жумладан, ҳажмий оғирлиги кичик бўла туриб юқори мустаҳкамликка эга бўлиши унинг конструктив самарадорлигини оширади, иссиқлик ўтказувчанлиги пастлиги ( $\lambda=0,099 - 0,14 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ ), атмосфера таъсирларига

чидамлилиги ва узок муддатларга чидамлилигини оширишга хизмат қилади.

Қурилиш ҳажмларининг ортиши, биноларда самарали иссиқликдан муҳофазалашни яратиш билан бир қаторда турар-жой ва жамоат биноларининг ҳавфсизлигига ҳам алоҳида эътибор бериш лозим. Керамзит экологик соф, ёнғинга ҳавфсиз ҳамда узок муддатларга чидамлилиги билан турар-жойларнинг қулайлигига ва одамларнинг ҳавфсиз яшашини таъминлайди.

Инсониятнинг асрлар оша тажрибаси лойдан ясалган материал ва буюмларнинг экологик соф эканлигини кўрсатди. Дастлаб, лойдан ясалган кўза, сопол идишлар, кейинчалик чинни буюмлар, гишт, санитар-техник сопол буюмлар - буларнинг барчасига инсониятнинг қадим - қадимдан доимий содик йўлдоши бўлган лой ва тупроқ асос бўлмоқда.

Шуларнинг ичида тупрокни юқори температураларда куйдирилишидан ҳосил бўлган керамзит ҳам юқори даражадаги экологик соф материал ҳисобланади. Бошқа карьерлар каби керамзит хом ашёси олинadиган карьерлар ҳам радиация ҳавфсизлигига текширилади ва кейин ундан фойдаланишга рухсат берилади.

Керамзитнинг қўлланилиш соҳаси жуда кенг бўлиб, унинг зичлиги мустаҳкамлиги, гранулометриқ таркиби каби хоссаларини ўзаро мужассамлантириб, ундан турли-туман буюмлар тайёрлаш имконини беради. Керамзитни тайёрлаш жараёни саноат корхоналарида юқори даражада механизациялашган ва автоматизациялашган линияларда амалга оширилади. Уни тайёрлашда турли конструктив ечимларни танлаш, жумладан композиция таркибини, боғловчи турини, ундан тайёрланадиган буюмларнинг ўлчамлари ва шаклини ўзгартириш мумкин.

Бундай кўп вариантлилиқ турар-жой биноларини лойиҳалашдаги бир хилликдан воз кечиш, қизиқарли, самарали вариантларни излаб топиш, янги табиий иқлим ва тарихий анъаналарга мос келувчи меъморий ва конструктив ечимлар излаб топиш имконини беради

Хорижий мамлакатларда, жумладан АҚШ, Канада ва барча Европа мамлакатларида керамзитга ўхшаган материаллардан фойдаланиш йигирманчи асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб ривожлана бошлаган. Лекин АҚШ ва Канадада нисбатан ҳажмий оғирлиги юқори бўлган тўлдирувчилар ишлаб чиқарилган. Фақат ўтган асрнинг 80-йилларига келиб, енгил тўлдирувчилар ишлаб чиқарила бошланди. АҚШда керамзитга ўхшаган енгил тўлдирувчилардан юқори мустаҳкамликдаги олдиндан зўриктирилган темир бетон конструкциялар тайёрланиб кенг миқёсда қўлланила бошланди.

Керамзитнинг иқтисодий самарадорлиги тўғрисида АҚШда кўпгина илмий мақолалар чоп этилган. Жумладан, Лос-Анджелесдаги меҳмонхона қурилишида 38000 м<sup>3</sup> керамзитбетон ишлатилган бўлиб, иқтисодий тежамкорлик 15 %ни, режадаги ўлчамлари 30х60м бўлган 12 қаватли бино қурилишида 13 %ни ташкил қилади. Керамзитбетондан фойдаланиб қурилган иншоотлар ичида Нью-Йорк халқаро аэропортидаги ўлчамлари 90х60м бўлган 4 секцияли хонанинг томёпма конструкцияларида керамзиттемирбетондан фойдаланилган. Айниқса, Иллиной университетининг мажлислар залини тиклашда гумбаз шаклидаги керамзиттемирбетон ёпмадан фойдаланилганлиги бионинг оғирлигини 6800 тонна камайтирилишига ёрдам берган.

Енгил бетондан тайёрланган олдиндан зўриктирилган конструкциялар кўп қаватли биноларни тиклашда кенг қўлланилмоқда. Жумладан: АҚШнинг Хьюстон шаҳрида баландлиги 220 м.ли бино, Австралиянинг Сидней шаҳрида 180 м.ли, Лондонда 142 м.ли, Германияда 25 қаватли бино қуришда қўлланилган. Кўприксозликни таҳлил қиладиган бўлсак, Японияда оралиғи 70м бўлган 1000дан ортиқ кўприк, АҚШда оралиғи 105м.гача, Голландияда 112м. гача бўлган кўприклар қурилган.

Республикамызда керамзитбетонни қўллашдаги узок йиллик тажриба унинг узок муддатларга чидамлилигини, тежамлилигини ҳамда экологик ҳавфсизлигини тасдиқлади.

1998 йилда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан монолит уйсозликни ривожлантириш тўғрисида муҳим қарор қабул қилинди.

Монолит уйсозликда керамзитбетондан фойдаланиш енгил бетонлардан фойдаланишнинг янги истиқболларини очиб беради. Чунки, қуруқ иссиқ иқлим шароитининг керамзитбетонга салбий таъсири оғир бетонникига нисбатан камроқ бўлади. Бундан ташқари юқори мустаҳкамликдаги керамзитларни ишлаб чиқарилиши муҳим вазифалардан биридир.

Шу туфайли Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ҳам керамзитбетонни фақат иссиқликдан муҳофазаловчи материал сифатидагина эмас, балки бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи қисмларида ҳам, олдиндан зўриктирилган темир бетон конструкцияларда ҳам қўлланилиши мақсадга мувофиқдир.

## **БИНО ВА ИНШОТЛАР ЭКСПЛУАТАЦИЯСИДА ПАСПОРТЛАШТИРИШ МАСАЛАСИ ҲАҚИДА**

*доц.Хотамов Асадулла Тоштемурович, Кадабаева Шаҳноза Саиджановна.,  
Тоштемуров Шаҳзод Асадулла ўғли (ТАҚИ)*

Республикаимиз худудида мавжуд бўлган бир неча “авлод”га тегишли бино ва иншоотларнинг аксарияти қисми бугунги кунда турли даражадаги техник ҳолатга эга бўлиб, уларда конструктив элементларнинг емирилиш жадаллиги турлича кечади. Бунга, бинода конструктив элементларнинг тури, материали, тайёрлаш ва монтаж жараёни, қолаверса, республикаимизнинг ўзига хос специфик шарт-шароитлари, хусусан, катта амплитудада ҳароратнинг кунлик, мавсумий, йиллик тебранишлари, сизот сувларининг таъсирлари ва бошқа табиий ва техноген омилларнинг таъсири остида эксплуатациянинг нотўғри ташкил этилганлиги сабаб бўлмоқда [3].

Биноларнинг техник ҳолатини аниқлаш бугунги кунда ҳар доимгиданда долзарброк мавзуга айланмоқдаки, бино билан бундан кейин қандай “муносабатда” бўлишимиз унинг техник ҳолатидан келиб чиқади.

Турар-жой ва жамоат биноларида капитал таъмирлаш, реконструкция ва модернизация, қайта тиклаш ишлари ҳам бугунги кунда ҳар доимгидан долзарб бўлиб, мамлакатимиз бўйлаб бу борада жуда катта ишлар амалга оширилмоқда. Мазкур ишларни амалга ошириш учун бинода утказиладиган кузатув-текширув ишлари натижаси бўйича хулоса асос бўлиб хизмат қилади.

Мазкур жараёнда мутахассис учун зарур бўлган нарса, албатта бино ва унинг тарихи ҳақида маълумотлардир. Бундай маълумотлар эса бинонинг паспорти деб аталувчи ҳужжатлар тўпламидан иборат бўлади.

Бинонинг паспорти – лойиҳалаш, қуриш ва бинонинг бутун хизмат давридаги унга тегишли бўлган техник, иқтисодий, ҳуқуқий маълумотлар базасидир, яъни:

- техник – бино жойлашган қурилиш майдон тўғрисидаги геологик маълумотлардан тортиб, бинонинг бутун хизмат даври давомида бинога тегишли ишлар, ўзгаришлар ҳақидаги маълумотлар;

- иқтисодий – бино лойиҳасининг сметаси, баланс қиймати, амортизацияси, капитал таъмир, реконструкция ва ҳ.к.лар бўйича техник-иқтисодий асослар ва ҳ.к.;

- ҳуқуқий – бинонинг юридик манзили, эгаси, мулк шакли, олди-сотди шартномалари ва ҳ.к.лардан иборат кадастр ҳужжатиدير.

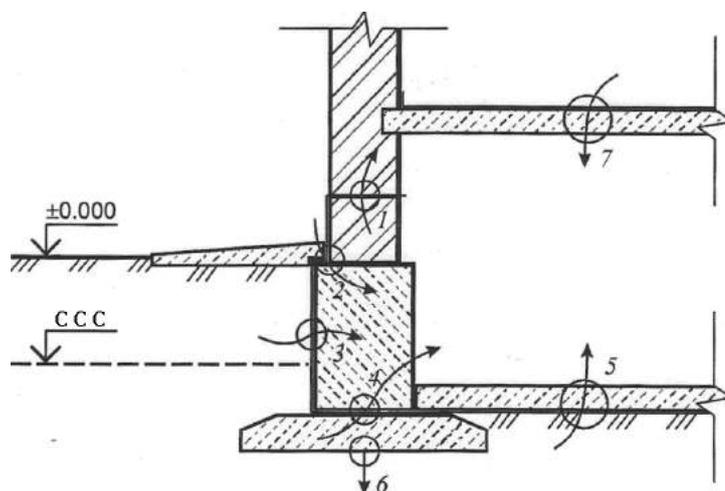
Бинонинг паспорти унинг “Қасаллик варақаси” вазифасини уташи лозим бўлиб, унда олиб борилувчи кузатув-текширув ишларига катта ёрдам беради. Амалиётда шундай вазиятлар бўладики, бинонинг вазифаси эксплуатация жараёнида бир неча марта ўзгариб, унинг тархий тузилишида сезиларли ўзгаришлар бўлган бўлади. Бу эса конструкциянинг лойиҳавий ишлаш схемасини тубдан ўзгартириб, ҳақиқий ҳисоблаш схема дастлабки ҳолатдан бошқача бўлиши мумкин.

[3] да Тошкент шаҳридаги бино ва иншоотлар 4 авлодга бўлинган бўлиб, улар 1930-40 йилларда қурилган барча коммунал қулайликларга эга бўлган дастлабки 2-3 қаватли турар-жой биноларидан тортиб, турли вазифадаги саноат бинолари ва иншоотлари (уларнинг аксарияти 2-жаҳон уруши йилларида қурилган ишлаб чиқариш объектлари)- индустриал қурилишдаги “1-авлод вакиллари”. 2-жаҳон урушидан кейинги йилларда қурилган бинолар 1966 йилдаги Тошкент зилзиласигача бўлган даврни қамровчи “2- авлод вакиллари”, 3-авлодга Тошкент зилзиласидан кейинги янги нормалар асосида қурилган объектлар киритилган эди.

Муаллифлар томонидан олиб борилаётган кузатишлар шундан далолат берадики, конструкцияларнинг турли табиий ва техноген таъсирлар ўсиши натижасида жисмоний емирилиши ортиб бормоқда, емирилиш жадаллиги туз ва бошқа турдаги ишқорли муҳитда тезлашмоқда. Бу авваломбор биноларнинг ер остки қисмида намликнинг ортиши, гидроизоляция қатлами ишдан чиққан, ташқи сувларнинг бинодан қочириш ташкил этилмаган, сизот сувлари сатҳининг кўтарилиши, инженерлик тизимларининг ишдан чиққан, носоз участкаларида юз бермоқда (1-расм) [2].

Қолаверса, ишончли бўлмаган том қоплама ҳам бинода емирилиш жадаллигини қандай миқдорда тезлаштириши олдинги ишларимизда баён қилинган. Биноларнинг эксплуатацион ишончилигини таъминлаш, уларнинг умрбоқийлиги бўйича қолдиқ хизмат даврларини прогноз қилиш, сейсмик таъминланганлик даражасини текшириш бугунги кунда ҳар қачонгидан ҳам муҳим вазифа бўлиб қолмоқда.

Яна бир муҳим вазифа, ҳозир кузатув-текширув ишларининг тўлақонли бажарилишини таъминлаш учун хизмат қиладиган бино паспортининг аксарият ҳолларда мавжуд эмаслигидир.



1-расм. Бино ва иншоотларнинг гидроизоляция қисмида шикастланишга моил жойлар:  
 1-деворнинг горизонтал гидроизоляцияси; 2-цокол қисмининг вертикал горизонтал гидроизоляцияси; 3- пойдеворнинг вертикал гидроизоляцияси; 4-пойдеворнинг горизонтал гидроизоляцияси; 5-ертўла полининг горизонтал гидроизоляцияси; 6-сув йиғиладиган жой; заминнинг намланиши ва ювилиши ва ҳ.к.; 7-санузелларда оралиқ ёпмаларнинг гидроизоляциялари.

Паспорт ўзида бинонинг лойиҳа смета ҳужжатлари, қурувчи ташкилот, эксплуатацияга қабул қилиш актлари ва эксплуатация мобайнида бино билан бўлган капитал таъмирлаш, реконструкция, модернизация, конструкцияларни кучайтириш ишлари ҳақида маълумотларни жамлайди. Бундай маълумотлар эса кузатув-текширув ишларида техник диагностикани ҳам осонлаштириб, бино конструкциясининг қолдиқ хизмат даврини белгилаш, уни умрбоқийлигини башорат қилиш имкониятини беради. Шунингдек, бино паспорт тўпламида бинода утказилган техник (конструктив) инвентаризация ишлари ҳақида ҳам маълумотлар бўлади.

Замонавий тилда паспорт- бу объект тўғрисида доимий мониторинг юритувчи ҳужжатлар тўпламидир. Юқорида таъкидлаганимиздек, паспорт нафақат техник масалалар, балки объектга тегишли бошқа (иқтисодий, ҳуқуқий) масалалардан ҳам иборат.

Аксарият бинолар учун бугунги кунда паспорт сифатида унинг фақатгина ҳуқуқий жиҳатини ифодаловчи “Кадастр ҳужжати” тушунилади. Аслида объектда мониторинг тизимини юритиш учун кадастр ташкилотлари масъулдирлар.

Туманлар ва шаҳарлар давлат ҳокимияти органларининг шаҳарсозлик фаолияти соҳасидаги ваколатлари (20-модда)да [1]:

- “бинолар, иншоотлар ҳамда аҳоли пунктлари бошқа **объектларининг техник ҳолати инвентаризациядан ўтказилишини ташкил қилади;**
- шаҳарсозлик фаолияти соҳасида қабул қилинаётган қарорлардан аҳолини мунтазам хабардор қилиб боради”... дейилади.

Бундан ташқари, мазкур ҳужжатнинг Давлат шаҳарсозлик кадастри боби (28-модда)да куйидагилар назарда тутилади:

- “...ҳудудларнинг экологик, муҳандислик-геологик, сейсмик, гидрогеологик ҳолати тўғрисидаги маълумотлар;
- муҳандислик, транспортга оид ва ижтимоий инфратузилмалар объектлари, шунингдек ҳудудларни ободонлаштириш тўғрисидаги маълумотлар;
- ҳудудларни ва аҳоли пунктларини ривожлантиришни шаҳарсозлик жиҳатидан режалаштириш ҳамда уларни қуриш тўғрисидаги маълумотлар;
- ҳудудларнинг зоналаштирилиши ҳамда ҳудудий зоналарнинг шаҳарсозлик регламентлари тўғрисидаги маълумотлар;
- **уй-жой фондининг техник ҳолати тўғрисидаги маълумотлар;**
- **шаҳарсозлик фаолияти объектлари мониторинги маълумотлари...”.**

“Шаҳарсозлик кодекси”ида ва унинг “Давлат шаҳарсозлик кадастри тўғрисида”ги бўлимида турар-жой объектларини техник ҳолати ва инвентаризация масаласи айнан давлат ҳокимияти органлари фаолиятининг асосий вазифаларидан эканлиги қайд этилган бўлиб, мазкур ишларга кадастр ташкилотлари масъулдир.

Кадастр ташкилотлари эса бу масалаларни амалда ижро этиш имкониятига бугунги кунда техник жиҳатдан ҳам интелект жиҳатдан ҳам қодир эмас.

Имкониятга ва расмий ҳуқуққа эга бўлган махсус ташкилотлар эса бино ва иншоотларнинг техник ҳолати бўйича объектнинг бугунги кундаги ҳолатини тасвирлаб беради холос. Аслида, текширилатган бино ва иншоотлар конструкцияларининг жисмоний заҳирасини таҳлил қилиш, қолдиқ хизмат даврини прогноз қилиш, конструктив элементларда ва бино каркасида ёки юк қутарувчи қисмларида кучланиш-деформация ҳолатлари мавжудлиги ва бу ҳолатнинг бинонинг умумий техник ҳолатига таъсири даражасини аниқлаш масалалари очик қолади.

Мисол тариқасида муаллифлар томонидан 2016 йилнинг март ойида текширув утказилган Тошкент ш., Олмазор туманида жойлашган лойиҳасиз қурилган, ўзида ишлаб чиқариш цехи ва маъмурий бинони мужассамлаштирган бинода авария ҳолатининг пайдо бўлишини келтирамыз (2-расм).



2-расм. Тошкент шаҳар, Олмазор туманида жойлашган бинода авария ҳолатининг пайдо бўлиши: 1-бинонинг умумий кўриниши; 2- гишт-тош конструкцияли юк қутарувчи деворда пайдо бўлган кенглиги 5-7см га тенг бўлган ёриқлар.

Бино 2005 йилда лойиҳасиз қурилиб, эксплуатацияга топширилган. Юк қутарувчи деворларда аварияга олиб келувчи ёриқларнинг пайдо бўлишига сабаб эса оддий: бино атрофида қор-ёмғир сувларини бартараф этишни тўғри ташкил этилмаганлигидир.

Текширув натижасида маълум бўлдики, бино пойдеворининг етарлича чуқурликда бажарилмаганлиги, пойдеворда “товон” қисми кўзда тутилмаганлиги, сейсмик ва чўкиш чокининг қуйилмаганлигига қушимча равишда ортикча намликнинг бинонинг бурчагида (7-А ўқлар кесишув қисмида) тўпланиши натижасида бинонинг мазкур қисмида нотекис чўкиш содир бўлган ва “А” –“4-5”ўқлар тўри бўйича деворда 5-7смга тенг ёриқлар пайдо бўлиб, деярли янги бино қиска муддатларда авария ҳолатига келган (2-расм).

Тажрибамизда бундай вазиятлар аксарият хусусий секторда қурилатган назоратсиз объектларга тўғри келади. Биноларни руйхатга олиш тизимини такомиллаштириш, ноқонуний-лоийҳасиз биноларни қурилишини қатъий назоратга олиш, уларда паспорт-мониторинг тизимини тўғри йўлга қуйиш билан нафақат таъмирланаётган, қурилатган объектлар ишончилигини таъминланади, балки инсонлар хавфсизлиги таъминланади.

*Адабиётлар:*

1. *Ўзбекистон Республикасининг “Шаҳарсозлик кодекси”.* Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 2002 й., 4-5-сон, 63-модда; Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2004 й., 25-сон, 287-модда; 2006 й., 27-сон, 245-модда, 41-сон, 405-модда; 2011 й., 1-2-сон, 1-модда).

2. *Низомов Ш.Р., Хотамов А.Т. Бино ва иншоотларни техник баҳолаш. Дарслик, 1-қисм. Тошкент, ТАҚИ, 2012, 160б.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАТИВНЫХ СВОЙСТВ ДВУХСЛОЙНЫХ КОБИНИРОВАННЫХ ПЛАСТИН С УЧЕТОМ СДВИГОВЫХ ЖЁСТКОСТЕЙ**

*Дусматов А.Д., Ахмедов А.У., Абдуллаев З.Д., Каримжонов.И  
Ферганский политехнический институт*

*We consider the two-layer composite plate based on the shear stiffness. We studied the effect of shear strength and deformability of double-layer plates.*

В работе излагаются результаты исследования физико-механических свойств двухслойных комбинированных пластин. Исследована напряженно – деформированное состояние двухслойных пластин с учетом сдвиговых деформаций композиционного слоя и также межслоевых сдвигов и других механических характеристик, что позволяет оценить прочность и долговечность с достаточно высокой точностью для инженерных задач.

При решении за основу принимаются гипотезы, сформулированные С.А.Амбарцумяном [1,2,3] как гипотезы уточненной теории. Рассматриваются комбинированные конструкции, состоящие из двух слоев, связанных между собой податливыми двумя тонкими клеевыми швами и, находящихся под действием внешних статических и динамических нагрузок.

Положим также, что находящийся между несущими и армирующими слоями тонки склеивающие слои, работают только на сдвиг в вертикальной плоскости. Склеивающие слои не воспринимают ни растягивающих, ни изгибных напряжений. Касательные напряжения, действующие в этих слоях, передаются на несущий и армирующий слои. Рассматриваемые комбинированные пластины состоят из двух слоев, где несущий слой выполнен из металла, а армирующий слой выполнен из композиционного материала.

Анализ показал, что увеличение толщины склеивающего шва с учетом сдвига неметаллического слоя, выполненного из эпоксидного клея ( $G_{шк} = 5 \text{ МПа}$ ), в 10 раз (с  $10^{-4}$  до  $10^{-3}$  м) увеличивает прогибы пластины на 18%. При большом значении  $G_{шк}$  (порядка  $5 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ ) толщина шва на прогибы сказывается незначительно (меньше 3%). Установлена закономерность, чем больше толщина несущего слоя, тем меньше влияние модуля сдвига шва на напряжения и деформативность двухслойных комбинированных пластин.

### ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАДАЧА ДВУХСЛОЙНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК С КОМПОЗИЦИОННЫМИ ЗАЩИТНЫМИ СЛОЯМИ

А.Д.Дусматов, А.У.Ахмедов., Х.Ж.Эркабоев., Э.С.Умаров  
Ферганский политехнический институт

*We consider the two-layered cylindrical shell with the outer layer of fiberglass. The effect of temperature and shear high-strength fiberglass layers for strength and deformability combined bilayer membranes.*

Последние годы характеризуются значительным расширением сферы и объемов использования комбинированных конструкций с применением композиционных материалов в различных отраслях народного хозяйства, что соответственно ведет к уменьшению расхода традиционных конструкционных материалов и в первую очередь стали. Композиционные материалы со стеклопластиковыми армирующими слоями обладают комплексом ценных конструкционных технологических и эксплуатационных свойств.

При решении за основу принимаются гипотезы, сформулированные С.А.Амбарцумяном [1,2] как гипотезы уточненной теории. Рассматриваются комбинированные конструкции, состоящие из двух слоев, связанных между собой податливым тонким клеевым швом и, находящихся под действием внешних статических и динамических нагрузок.

Получена система дифференциальных уравнений четвертого порядка в частных производных относительно неизвестных  $u_0, \vartheta_0, \varphi_1, \varphi_2, \tau_1, \tau_2$  и  $\omega$  с учетом температурных воздействий [1,3].

Полная деформация представляется в виде суммы

$$\varepsilon_{II} = \varepsilon_y + \varepsilon_T + \varepsilon_{yc}$$

Где:  $\varepsilon_y$  - упругая деформация системы;  $\varepsilon_T$  - температурная деформация.  $\varepsilon_{yc}$  - деформация от усадки неметаллического слоя.

Сопоставление теоретических результатов с данными эксперимента было произведено на примере рассмотрения цилиндра, выполненного из стали 12Х18Н10Т и усиленного намоткой высокопрочного стекловолокна ВМС 26Х1Х2-80, Т.У.6-11-205-71.

Работа носит характер подробного исследования, доведенного до числовых примеров. В результате расчета получены зависимости, позволяющие оценить влияние межслоевого сдвига и механические характеристики двухслойных и трехслойных цилиндрических оболочек.

Результаты расчета показали, что увеличение  $G_{шк}$  от 50 МПа до 500 МПа приводит к уменьшению напряжений  $\sigma_x^{(1)}$  в стеклопластиковом слое на 6,3%, при этом напряжение в металлическом слое увеличиваются на 9,8%.

Изменение толщины склеивающего слоя в два раза (с  $h_{ш} = 10^{-2}$  см до  $0,5 \cdot 10^{-2}$  см) изменяет максимальные напряжения в стеклопластике на 4,7%

Для определения упругих характеристик отдельных слоев были изготовлены стеклопластиковые образцы: кольца диаметром 16,8 см, толщиной 0,15 см. При подборе исходных материалов для стеклопластикового слоя большую трудность представлял подбор связующего, обеспечивающего работу конструкции при температуре  $T=200^\circ\text{C}$ . Поэтому в качестве связующего применена полиэфирная модифицированная смола. Эта смола обеспечивает необходимую прочность стеклопластика при заданном температуре.

На основании приведенных расчетов можно сделать вывод, что возможно увеличение несущей способности двухслойных цилиндрических оболочек на 20-23% по сравнению с однослойными металлическими. Это позволяет снизить толщину стенок на 19-20%.

## **АГРЕССИВ МУҲИТДА ИШЛОВЧИ ПЛАСТИНА ВА КОМПОЗИТ ҚАТЛАМЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН ИККИ ҚАТЛАМЛИ ҚОБИҚЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА УЗОҚҚА ЧИДАМЛИЛИГИ**

*А.Д.Дусматов., З.Д.Абдуллаев., Н.Х.Пўлатжонов., Ф.Д.Сотволдиев  
Фаргона политехника институти*

*The influence of aggressive media and deformation shifts nonmetallic layers of double-layer plates and shells on the strength and durability.*

Агрессив муҳитга чидамлик узоқ муддатда ишловчи устиворлик, мустаҳкамлик ва бикрлик шартларига тўлиқ жавоб бера оладиган янги конструкцион қурилиш тузилмалари ва машина деталларини лойиҳалаш, уларнинг иктисодий самарадор ноанъанавий ечимларини яратиш ҳозирги замон долзарб илмий масалалар қаторига киради. Бунда кислотали ва ишқорли муҳитда ишлайдиган замонавий қурилиш тузилмалари ва янги композит материаллар ёки машина деталларини ҳисоблаш, лойиҳалаш, синаш ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилган.

Ушбу ишда ташқи қатламлари композицион қатламларидан иборат икки ва уч қатламли асосий юк кўтарувчи қатламлари изатроп материаллардан ташкил топган пластинка ва қобиқларнинг мустаҳкамлиги ва узоққа чидамлилик масалалари кўриб чиқилган. Металл қувурларни ички қатламлари каррозияга чидамлилик композит қатламдан ташкил топган бўлиб, ички босим таъсиридан юк кўтариш қобилияти ва мустаҳкамлиги текширилади. Шу билан бир қаторда композит қатламларни силжиш деформациялари ҳамда қатламлар орасидаги чокнинг мойиллиги ва мустаҳкамлиги ҳам кўриб чиқилади. Қувурдаги суюқ ва газ ҳолатдаги агрессив муҳитнинг композит қатламга таъсири ўрганилган. Кислотали ва ишқорли муҳитни қувурнинг мустаҳкамлиги ва узоққа чидамлиликка таъсири, шунингдек статик ва динамик кучларнинг қобиқларни иш фаолиятига таъсири ўрганиб чиқилган. Ушбу изланишда икки қатламли юк кўтарувчи устун, тўсинлар, плита ва цилиндрсимон ва ихтиёрий геометрик шаклли қобиқларнинг юк кўтариш қобилиятлари ва мустаҳкамлиги ўрганиб текшириб чиқилган.

Сонли мисол тариқасида ички қатламлари композит материаллардан ташкил топган цилиндрсимон қобиқлар ва устки томонлари композит қатламлардан ташкил топган темирбетон ва металл пластинкаларнинг мустаҳкамлиги, бикрлиги ва устворлиги текшириб чиқилган. Юк кўтарувчи ва агрессив муҳитга чидамлик қатламларнинг кучланганлик ҳолатлари ва деформациялари ҳисобга олинган, уларнинг агрессив муҳитга бўлган чидамлиликлари, кўндаланг силжишларни ва композит қатламларнинг анизатропик ҳоссаларини мустаҳкамлик ва устворлик ва узоққа чидамлиликка таъсири каби масалалар таҳлили келтирилади. Кўндаланг силжишларни мустаҳкамликка бўлган таъсири айрим ҳолларда 15-17%ни ташкил этиши сонли мисолларда кўрсатиб ўтилган.

Агрессив муҳид таъсирида эса вақт ўтиши билан мустаҳкамликнинг 25-30%га камайиб кетганлиги ҳисобга олинган.

*УДК 624.01.*

## **К ПОСТРОЕНИЮ МОДУЛЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СТЕРЖНЕВЫХ ПРСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ**

*Холмухаммедов М.М. к.т.н.дос., Абдураимов М. к.т.н. дос., Аслонов М.М.с.н.с,  
Косимова Ш.Т. с.н.с. (СамГАСИ)*

Рассмотрим произвольную стержневую пространственную систему с числом узловых точек  $m$  соединенных  $n$  элементами с заданными площадями поперечных сечений и одновременно приложим в узлы внешние силы, соответствующие различным случаям нагружения.

Consider an arbitrary spatial rod systems with the number of anchor points connected by  $m$   $n$  elements with the given cross-sectional area and at the same time applied in the nodes external forces sootvetivuyuschie various occasions downloaded.

Мақола ихтиёрий геомитрик шаклга эга бўлган стерженли фазовий системаларни оптимал лойиҳалаш жараёнининг модулини тузишга бағишланган.

Напряженно-деформированное состояние такой системы под действием силовых воздействий, соответствующих всем видам внешних нагружений, можно определить, решив

задачу статического расчета

$$q(\mathbb{N}, N) = (1/2)(F[C]\mathbb{N}, \mathbb{N}) - (\bar{P}; N) \rightarrow \min \quad (1)$$

Проектирование пространственных конструкций связано с решением широкого круга вопросов, начиная с выбора конструктивной схемы и выбора материала, и кончая выполнением необходимых требований конструирования. В такой постановке общая задача поиска оптимальной конструкции не может быть сформулирована, так как отличается чрезвычайной сложностью, как самого математического описания, так и решения

При ограничениях

$$A^t N - I\mathbb{N} = O$$

Здесь  $A$ - матрица условий статического равновесия;

$$F[C] = (F_1[C]_1, F_2[C]_2, \dots, F_n[C]_n) - \text{квазидиогональная матрица жесткости конечных}$$

элементов;

$$F = (F_1, F_2, \dots, F_n) - \text{заданный вектор площадей поперечных сечений элементов};$$

$N$ -искомый (6м\*1) мерный вектор узловых перемещений

$I$ -единичная матрица;

$\bar{P}$ -заданный вектор сосредоточенных сил и сосредоточенных моментов в узлах от всех нагружений. Математическая модель (1), (2) задачи расчета пространственно-стержневой системы в упругой стадии представляет собой задачу квадратичного программирования.

Результаты решения задачи (1) (2) определяются векторами деформаций элементов  $\mathbb{N}$  и узловых перемещений  $\bar{N}$ , которые характеризуют не только деформированное состояние, но и дают представление о направленности формы потери устойчивости пространственно-стержневой системы. Затем исходной пространственно-стержневой системе и ее элементам придаются очертания в соответствии с выявленной формой потери устойчивости и приводится статический расчет её на каждый вид нагружения  $P^{(j)}$  ( $j=1,2,3,\dots,k$ ). В результате определяются векторы деформаций элементов  $x^{(j)}$  и узловых перемещений  $N^{(j)}$  для каждого нагружения  $j$ , после чего решается задача корректировки.

При корректировке значений узловых перемещений и деформаций элементов пространственно-стержневой системы исходя из условий прочности и жесткости для случая малых перемещений и деформаций решается задача

$$\max \lambda \quad (3)$$

при ограничениях:

$$[A^t \bar{N}^{(j)}] \mu^{(j)} - \lambda \bar{\mathbb{N}}^{(j)} = 0; \quad (4)$$

$$\lambda \bar{\mathbb{N}}^{(j)} \leq [\mathbb{N}]; \quad (5)$$

$$\bar{N}^{(j)} \mu^{(j)} \leq \Delta; \quad (6)$$

$$\mu^{(j)} \leq 0; \quad (7)$$

$$-\lambda < 0; \quad (J=1,2,\dots,h) \quad (8)$$

Здесь  $A^t$ - транспонированная матрица условий статического равновесия;

$\bar{N}$  диагональная матрица узловых перемещений, полученных в результате расчета упругой пространственно-стержневой системы;

$\mu$ -искомый вектор параметров корректировки условных перемещений;

$\Delta$ -допускаемые значения узловых перемещений;

$h$ - число внешних нагружений.

Корректировки значений узловых перемещений и деформаций элементов пространственно-стержневой системы из условий прочности и жесткости для случая больших перемещений и малых деформаций осуществляется путем последовательного решения

$$\text{уравнений вида } \Delta N_n^{(j)} = -[K_1(N_n^{(j)}) + K_2(S_n^{(j)})]^{-1} [A(N_n^{(j)}) S_n^{(j)} - P_n^{(j)}] \quad (9)$$

Матрица  $K_1(N_n^{(j)})$  и  $K_2(S_n^{(j)})$  определяются соответственно из выражений

$$K_1(N_n^{(j)}) = A(N_n^{(j)}) (F[C]) A^t(N_n^{(j)}); \quad (10)$$

$$\Delta A(N_n^{(j)}) S_n^{(j)} = K_2(S_n^{(j)}) \Delta N_n^{(j)}; \quad (11)$$

$$S_n^{(j)} = (F[C]) \bar{\mathbb{N}}_n^{(j)}; \quad (12)$$

$$P_n^{(j)} = P_0^{(j)} + n \Delta P_n^{(j)}, \quad (n=0,1,2,3,\dots); \quad (13)$$

$$N_{n+1}^{(j)} = (N_n^{(j)}) + \Delta(N_n^{(j)}) \leq \Delta \quad (14)$$

$$\Delta \mathbb{N}_n^{(j)} = A^t (N_n^{(j)}) \Delta N_n^{(j)} \quad (15)^{ae}$$

$$\mathbb{N}_{n+1}^{(j)} = \mathbb{N}_n^{(j)} + \Delta \mathbb{N}_n^{(j)} \leq [\mathbb{N}] \quad (16)$$

Здесь  $\Delta N_n^{(j)}$  - вектор перемещений узловых перемещений;

$S_n^{(j)}$  вектор усилий в элементах;

$\Delta P_n^{(j)}$  - вектор перемещений нагрузок;

$\Delta \mathbb{N}_n^{(j)}$  - вектор приращений деформаций в элементах;

$N=0,1,2,3$  количество ступеней догружения.

В результате решения задачи корректировки (с учетом геометрически- линейная или геометрически нелинейная) получаются те соотношения, между предельными значениями деформаций элементов и узловыми перемещениями пространственно-стержневой системы при которых удовлетворяются условия прочности и жесткости. Далее можно перейти к задаче оптимизации по массе устойчивой пространственно-стержневой системы, в случае многофакторных нагружений, для этого решается задача оптимизации  $f(\eta) = (\theta, \eta) \rightarrow \min$

При ограничениях

$$A \{ \bar{F} [c] \mathbb{N}_0^{(j)} \} \eta = P^{(j)} \quad (19) \quad \bar{F} \eta \geq d \quad (20)$$

Математическая модель (17)-(19) представляет собой задачу линейного программирования.

Использование этого принципа в практике проектирования стержневых систем позволило не только повысить их устойчивость, но и упростить расчет на устойчивость. В последнем случае проверка на устойчивость сводится к определению критических сил, или соответствующих прогибов конструкций выполненных в соответствии с очертаниями осевых линий, срединных плоскостей или поверхностей, отвечающих их действительному изгибу при нагружении.

## БИНО ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИДА ГЕЛИОСИСТЕМА ВА ЭКОЛОГИЯ

доц. С.Э.Абдурахмонов, П.С.Ахмедов, Б.Жўраев НамМПИ

Янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларини бино ва иншоотлар қурилишида қўлланилиши уларни атроф-муҳит экологиясига таъсирини ўрганишга эътибор қаратишга мажбур қилмоқда. Мавжуд экологик муаммолар мажмуасида энергетика етакчи ўринларидан бирида туради.

Ҳозирги кунда бутун жаҳонда гелиоархитектура шиддат билан ривожланмоқда. Ҳамма биладики, куёшли кенгликлардаги 2 қаватли уй ўзини-ўзи электр энергияси билан таъминлай олади, қишга ҳам захира тайёрлаб қўя олади. Бунинг учун том ёпма юзасини куёшли батареялар билан жиҳозлаш кифоя.

Олимларни эса бундай ёндошув қониқтирмайди. Улар учинчи авлод гелио қабул қилгичларни яратмоқдалар. Қачонки, биринчи авлод ихтиросини жанубий аҳоли эндигина ўзлаштиришни бошлаган пайтда иккинчи авлод – локаторли гелио қабул қилгичлар тажриба – синов кўрилишида қўлланила бошланди.

Бугунги кунда куёш энергиясидан фойдаланишнинг тадқиқот ва тажриба-синов ишлари уч йўналишда олиб борилмоқда:

- фуқаро ва қишлоқ хўжалик бино ва иншоотларини иситиш учун паст қувватли (паст ҳароратли) иссиқ сув ёрдамида иссиқлик ҳосил қилиш;

- ўрта ва юқори қувватли иссиқликни технологик жараёнлар, турли материалларни синтезлаш ва эритиш учун олиш (Тошкент вилояти “Куёш” илмий-тадқиқот бирлашмаси);

- Атом электр қурилмалари ёрдамида (АЭС) электр энергиясини олиш.

Бу йўналишларнинг ҳар бири мос қувватли иссиқлик ва энергия олиш зарурияти ва моҳиятига кўра катта маблағ талаб қилади ва ҳозирги кунда куёш энергиясини йиғиш ва сақлаш учун катта майдон талаб қилиши сабабли фойдали иш коэффициенти кичиклигича қолмоқда.

Экологик муаммолар мажмуасида янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларининг амалий қўлланишга жалб қилиниши уларнинг атроф-муҳит экологиясига таъсирини ўрганишга эътибор қаратишга мажбур қилмоқда.[1].

Шундай фикрлар мавжудки, янги ҳосил бўлувчи энергия манбаи ҳисобига электр энергияси олиш мутлақо экологик “тоза” вариант. Бу жуда тўғри фикр эмас, чунки анъанавий

органик минерал ва гидравлик ёнилғи асосидаги энергоқурилмалар айрим ҳолларда камроқ хавф туғдиради. Шунингдек, янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларининг атроф-муҳитга экологик таъсири ҳозиргача аниқ эмас, айниқса вақт жиҳатидан, шунинг учун бу таъсир манбаларидан фойдаланиш, механик масалаларга қараганда камроқ ўрганилган. Гидроэнергетик ресурслар янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларининг бир тури бўлиб ҳисобланади. Узоқ вақтунизкологик“тоза” энергия манбаи деб ҳам аташган. Бундай фойдаланишнинг экологик оқибатларини ҳисобга олмай, табиатни ва атроф-муҳитни ҳимоя қилиш чора-тадбирлари кўрилмаган, бу 90-йилларга келиб гидроэнергетикани чуқур кризисга олиб келди. Шунини ҳисобга олиб, янги ҳосил бўлган энергия манбаларидан фойдаланишнинг экологик оқибатлари олдиндан тадқиқ қилиниши зарур.

Ноанъанавий янги ҳосил бўлувчи манбалар энергиясини яроқли шаклга электр ёки иссиқлик ҳолига келтириш замонавий билим ва технологиялар даражасида нисбатан қимматга тушади. Ҳамма ҳолларда ҳам улардан фойдаланиш органик ёки сарфининг пасайишига ва атроф-муҳитнинг нисбатан камроқ ифлосланишига хизмат қилади. Шу кунгача янги ҳосил бўлувчи манбалардан олинган анъанавий усулларни техник-иктисодий солиштириш натижасида экологик омиллар ҳисобга олинмаган ёки фақат айтиб ўтилган, микдор жиҳатидан ҳам баҳоланмаган.

Шундай қилиб, янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларидан фойдаланиш оқибатида юзага келувчи экологик муаммоларнинг ечими долзарб бўлиб бормоқда. Энергияни бир турдан бошқасига ўтишида янги усуллар ўйлаб топиш анъанавий ускуналардан фойдаланилганга нисбатан атроф-муҳитга камроқ зарар етказиш имконини бериши зарур.

Куёш станциялари етарлича ўрганилмаган объектлар бўлиб, уларни экологик тоза электрстанциялар қаторига қўшиш учун тўлиқ асос йўқ.

Куёш концентраторларининг ер майдонларига сояси катта тушади, бу эса тупроқ, ўсимлик дунёсининг ўзгариб кетишига олиб келади. Станция жойлашган ҳудудда куёш нурланиши содир бўладиган вақтда ҳаво иссиб кетади. Бу эса ўз вақтида иссиқлик, намлик баланси, шамол йўналиши ўзгаришига олиб келади; айрим ҳолларда системанинг қизиқ кетиши ва ёниб кетиши эҳтимоли бор ва унинг оқибатлари ёмон бўлиши мумкин. Куёш энергетик системаларда паст қайнайдиган суюқликларни узоқ муддат ишлатилишида, бу суюқликларнинг оқиб чиқиб кетишидан ичимлик сувлари ифлосланиши эҳтимоли бор. Айниқса таркибида юқори оксидмодда бор бўлиб ҳисобланган нитрит ва хроматлар бўлган суюқликлар хавфлидир. Куёш техникаси атроф-муҳитга билвосита таъсир кўрсатади. Уни ривожлантириш учун мўлжалланган ҳудудларда бетон, шиша ва пўлат ишлаб чиқарувчи йирик мажмуаларни қуриш зарур бўлади. Кремнийли, кадмийли ва арсенидагелли фотоэлектрик элементлар тайёрлаш вақтида ишлаб чиқариш хоналарида инсонлар саломатлиги учун зарарли кадмийли ва арсенидли чанг бирикмалари ҳосил бўлади.

Куёш энергиясининг атроф-муҳитга ноҳуш таъсири қуйидагиларда ўз аксини топиши мумкин:

- ер майдонлари деградацияси;
- материаллар сиғимининг катталиги;
- таркибида хлорат ванитрити бўлган ишчи суюқликларнинг оқиб чиқиб кетиши;
- системаларнинг қизиқ ва ёниб кетиш хавфи, куёш системаларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланилганда заҳарли моддалар билан маҳсулотларнинг зарарланиши;
- станция жойлашган ҳудудда иссиқлик баланси, намлик, шамол йўналишининг ўзгариши;
- катта ҳудудларнинг ёруғлик куёш концентраторлари билан тўсилиб қолиши натижасида ер унумдорлигининг йўқолиши;
- ерга энергиянинг микротўлқин нурланиши воситасида юборилиши натижасида тирик организмларнинг касалланиши.

Анъанага айланаётган замонавий энергетика, энергия ташувчилар туридан қатъий назар атроф-муҳит экологиясига салбий таъсир кўрсатади. Шу сабабли бино ва шаҳарларни энергия билан таъминлаш соҳасида янги ҳосил бўлувчи ресурслардан самарали фойдаланиш имконини берувчи ечимларни қабул қилиш лозим. [2]. Нашр этилган маълумотлар, хусусан Internet маълумотларининг таҳлили шунини кўрсатадики, бутун жаҳонда энергияга бўлган эҳтиёж янги ҳосил бўлувчи қувват манбаларининг 4-авлодидан фойдаланишга туртки бўлмоқда. Бундай усуллар биноларни энергия билан таъминлашнинг самарали воситалари—куёш қурилмаларини жиҳозлаш ва ўрнатишни кам сарф-харажат қилиб амалга ошириш имконини беради.

Ишланмалар ичида иккита йўналишни белгилаш ва ҳисобга олиш лозим:

- майда автоном истеъмолчиларни энергия билан таъминлашга мўлжалланган чегараланган қувват даражасида куёш энергоқурилмаларини ишлаб чиқариш ва қўллаш;
- шимолий ва чўл ҳудудларида чегараланган қувватга эга бўлган куёшли энергетик станциялар яратиш.

Буларнинг барчаси иссиқлик электр билан таъминлаш системасини, стандартларни, қоидалар ва бошқа янги мутахассислар тайёрлашни қайта кўриб чиқиш, пассив (фаол) қуёш иситиш системаларини янгилаш, Ўзбекистонга ҳос миллий-меъморий услубларни сақлаган ҳолда бинога осон ўрнатиладиган янги системаларни ишлаб чиқаришни талаб этади. Қуёш энергетикаси идеали- бу иситиш системали уй эмас, балки ҳозирги иситиш системаси умуман керак бўлмаган уй.

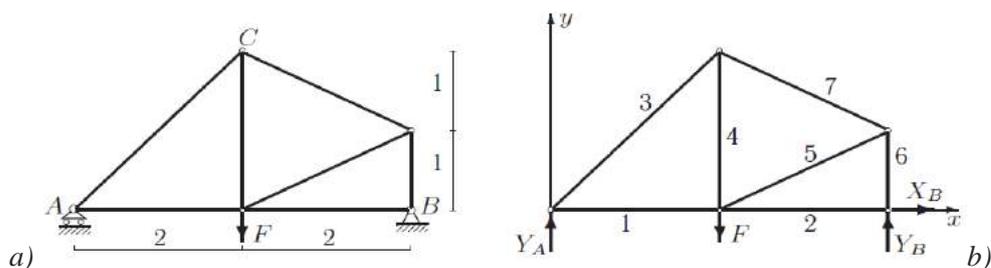
## STATIK ANIQLANGAN TEKIS FERMA STERJENLARINING ZO'RIQISHLARINI ANIQLASH

*Raximova X. (assistent, SamDU)*

Statik aniqlangan tekis ferma qo'zg'aluvchi A sharnir va qo'zg'almas B sharnirlarga tayangan. Fermaning C tuguniga  $F=10$  kN kuch vertikal ravishda qo'yilgan. O'lchamlar metrlarda berilgan. Ferma sterjenlaridagi zo'riqishlarni topamiz (1-rasm).

Fermaning tayanch reaksiya kuchlarini aniqlaymiz [1-2]. Tayanch sharnirlaridagi bog'lanishlarni tashlab yuborib, ularni  $X_B$ ,  $Y_A$ ,  $Y_B$  tayanch reaksiya kuchlariga almashtiramiz. Koordinata sistemasining boshi sifatida A nuqtani tanlaymiz. Uchta muvozanat tenglamasini tuzamiz:

$$\sum Y_i = Y_A + Y_B - F = 0; \quad \sum M_A = Y_B \cdot 4 - F \cdot 2 = 0; \quad \sum M_B = -Y_A \cdot 4 + F \cdot 2 = 0.$$



1-rasm. Tadqiqot obyekti (a) va tayanch reaksiya kuchlari (b).

Bu tenglamalar sistemasini yechib, tayanch reaksiya kuchlarini topamiz:

$$Y_A = \frac{F}{2} = 5kN, \quad Y_B = 5kN$$

Vertikal kuchlarni tekshirish uchun fermaga ta'sir qilayotgan barcha kuchlarni y o'qiga proyeksiyalari yigindisini tuzamiz;

$$\sum Y_i = Y_A + Y_B = 5 - 5 = 0.$$

Tenglama aynan qanoatlantiriladi.  $Y_A$  va  $Y_B$  reaksiya kuchlari to'g'ri topilgan.

Ferma sterjenlaridagi  $S_i$  zo'riqishlarni aniqlaymiz. Ferma sterjenlarini raqamlaymiz.  $S_1$ ,  $S_3$  zo'riqish kuchlarini A tugundan aniqlaymiz.

$$\sum X_i = 0; \quad S_1 + S_3 \cos \alpha = 0;$$

$$\sum Y_i = 0; \quad Y_A + S_3 \sin \alpha = 0;$$

Bu yerdan  $S_1 = 5kN$ ,  $S_3 = -5\sqrt{2}kN$ .

$S_4$ ,  $S_7$  zo'riqish kuchlarini esa C tugundan aniqlaymiz:

$$\sum X_i = 0; \quad -S_3 \cos 45^\circ + S_7 \sin \alpha = 0;$$

$$\sum Y_i = 0; \quad -S_4 - S_3 \cos 45^\circ - S_7 \cos \alpha = 0;$$

Bu yerdan  $S_7 = -\frac{5\sqrt{5}}{2}kN$ ,  $S_4 = 10kN$ .

$S_5$  va  $S_6$  zo'riqish kuchlarini D tugundan aniqlaymiz:

$$\sum X_i = 0; \quad S_7 \sin \alpha - S_6 - S_5 \cos \beta = 0;$$

$$\sum Y_i = 0; \quad -S_7 \cos \alpha - S_5 \sin \beta = 0$$

Bunda  $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$ ,  $\sin \beta = \frac{2}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos \beta = \frac{1}{\sqrt{5}}$ .

$$S_7 = -S_5 = \frac{5\sqrt{5}}{2} \text{ kN}, \quad S_5 = \frac{5\sqrt{5}}{2} \text{ kN}, \quad S_6 = -5 \text{ kN}$$

Bu yerdan

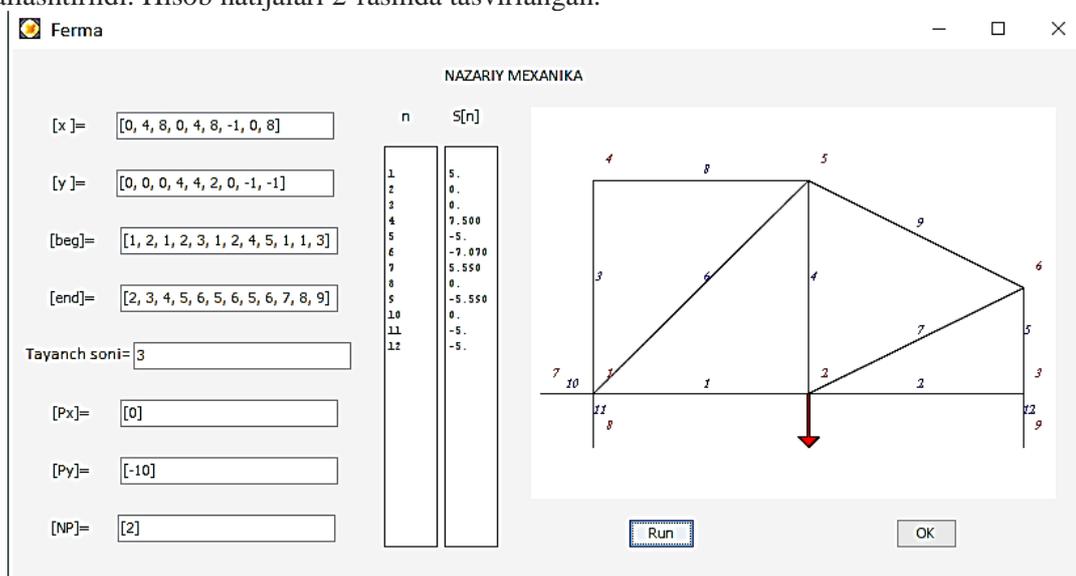
Kesilgan sterjenlardagi reaksiya kuchlarini tugundan yo'naltiramiz. Bu sterjenlarning cho'zilishida zo'riqishlari musbat, siqilishida esa manfiy deb qabul qilingan qoidaga mos keladi.

B tugundagi muvozanat tenglamasi quyidagicha:

$$\sum X_i = -S_2 + X_B; \quad \sum Y_i = S_3 + Y_B = 0.$$

Bu yerdan  $S_2 = X_B = 0$  kN,  $S_6 = -Y_B = -5$  kN ni topamiz.

Ushbu masalani Maple matemaik paketidan foydalanib yechish uchun LinearAlgebra paketning LinearSolve operatoridan foydalanamiz [1-2]. Dastur Maplet ko'rinishida tuzildi. Uning natijasi vizuallashtirildi. Hisob natijalari 2-rasmda tasvirlangan.



2-rasm. Maplet dastur natijasi.

#### Adabiyotlar:

1. Курсанов М.Н. Maple и Maplet. Решения задач механики: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 512 с.
2. Курсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика/ Под ред. А.И.Кириллова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 384 с.

## PECULIARITIES OF BEHAVIOR AND DESIGN OF LARGE SIZE PANEL SHELLS WITH THE USE OF THE BENDING THEORY

Razzakov N.S., Sanaeva N.P. assistants  
(Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute)

#### Annotation

When calculating large size plate shells, the bending theory is used, which can be acceptable only for estimation of their behavior under low levels of loading.

We are going to consider the behavior of long-span multivalve plate shells. With some assumption, they can be considered by V.Z. Vlasov's bending theory, [1] as gently sloping stretched in one direction, the shell of the Gauss positive curvature.

The results of the experimental researches, carried out by M.S. Rokhal [2] (Fig.1) showed that the given method of calculation is acceptable only for estimation of their behavior under low levels of loading. In this connection we make calculation on the non-linear theory on the basis of work [3,4] with introduction of corresponding assumptions and prerequisites for the improvement of such method of design. [2,4].

The system of coordinates is taken in parallels to planes of the main surface curvature, then the force is  $N_{xy}=0$ . The plane of the corrugated symmetry in a coordinate plane  $xz$  is kept/

As the initial, we take differential dependences for description of state of stress and strain of gently sloping non-elastic shells under large deformations [2,3,4]

$$DV^2 \nabla^2 \omega - \nabla_{\kappa}^2 \varphi - L(\omega, \varphi) - q = 0; \quad (1)$$

$$\nabla_k^2 \omega + B \nabla^2 \nabla^2 \varphi + \frac{1}{2} L(\omega, \omega) = 0;$$

where  $D = Eh^3 / 12(1 - \mu^2)$  cylinder rigidity  
 $\hat{A} = 1/Eh$  axial rigidity (compression stretching)

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \quad \text{- Laplas operator}$$

$$\nabla_k^2 = K_1 \frac{\partial^2}{\partial y^2} + K_2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \quad \text{- Vlasov operator}$$

$$L(\omega, \varphi) = \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} - 2 \frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} \cdot \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \cdot \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2};$$

$$L(\omega, \omega) = \left[ \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} - \left( \frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} \right)^2 \right] \quad \text{- non- linear operators}$$

$\varphi, \omega$  - function of stresses and deflection

$h$  - thickness of a shell

$E$  - modulus of elasticity

$\nu$  - the Puasson coefficient

Fig-1 Diagram of deforming and fracture of a plate shell

- local diagram of destruction
- dependence of the level of loading from the deflection of a plate
- dependence of the level of loading from the deformation of a plate
- deflection in cross direction
- deflection in a longitudinal direction.

$$K_1 = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}; \quad K_2 = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \quad \text{- shell curvature.}$$

In order to take a system [2] of coordinates, a uniform loading is presented in the kind of double row [5]

$$q = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} q_{mn} \cdot e^{\frac{im\pi x}{l_1}} e^{\frac{in\pi y}{l_2}} \quad (2)$$

The function of stresses and deflections can be presented by double row with indeterminate coefficients  $\varphi = \omega$

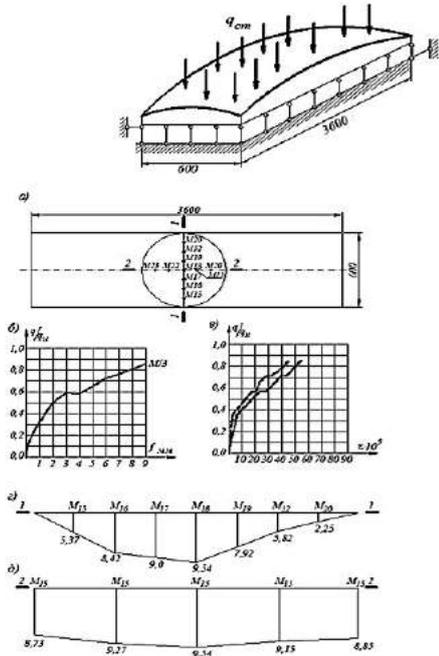
$$\varphi = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} A_{mn} \cdot e^{\frac{im\pi x}{l_1}} e^{\frac{in\pi y}{l_2}} \quad \omega = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} B_{mn} \cdot e^{\frac{im\pi x}{l_1}} e^{\frac{in\pi y}{l_2}} \quad (3)$$

Here  $l_1$  - the length of a plate shell,  $l_2$  - the width of a plate shell. When ..... the loading in view of coefficient of a row  $q_{mn}$  we have the following formula of double rows:

$$q = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{4P \sin \frac{m\pi}{2} \sin \frac{n\pi}{2}}{\pi^2 mn} \cdot e^{\frac{im\pi x}{l_1}} e^{\frac{in\pi y}{l_2}} \quad (4)$$

Further, by using the method of Bubnov - Galerkin, we determine the coefficient  $A_{mn}, B_{mn}$ . These formulas are bulky ones and they are not given here. So, coefficients of double rows, representing the functions of stresses and deflections become definite,

$$\varphi = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} 4A_{mn} \cos \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2}; \quad \omega = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} 4B_{mn} \cos \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2} \quad (5)$$



By using the known dependences we determine membrane and bending forces

$$N_x \approx N_1 = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}, \quad N_y \approx N_2 = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}, \quad N_{xy} \approx S = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}$$

$$M_1 = -D \left( \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \right); \quad M_2 = -D \left( \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} + \nu \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} \right); \quad H = -D(\nu - 1) \frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} \quad (6)$$

We receive the rows, determining forces

$$N_I = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} -\frac{4\pi^2 n^2}{l_1^2} A_{mn} \cos \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2}; \quad (7)$$

$$S_2 = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} -\frac{4mn\pi^2}{l_1 l_2} A_{mn} \cos \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2}; \quad (8)$$

$$M_1 = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} 4DB_{mn} \left( \frac{m^2 \pi^2}{l_1^2} - \nu \frac{n^2 \pi^2}{l_2^2} \right) \cos \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2}; \quad (9)$$

$$H = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} -4D(1 - \nu) B_{mn} \sin \frac{m\pi x}{l_1} \sin \frac{n\pi y}{l_2} \left( \frac{mn\pi^2}{l_1 l_2} \right); \quad (10)$$

And rows, determining displacements

$$\omega = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} -4B_{mn} \cos \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2}; \quad (11)$$

$$u = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4\pi l_1}{Ehm} \left( \frac{n^2}{l_1^2} - \nu \frac{m^2}{l_1^2} \right) A_{mn} \sin \frac{m\pi x}{l_1} \cos \frac{n\pi y}{l_2}; \quad (12)$$

$$v = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} -\frac{4\pi l_2}{Ehn} \left( \frac{n^2}{l_1^2} - \nu \frac{n^2}{l_2^2} \right) A_{mn} \cos \frac{m\pi x}{l_1} \sin \frac{n\pi y}{l_2}; \quad (13)$$

The system of equation (1) has the structure received [2] in conformity with the corresponding problem of plastic flow. For their solutions, as it is indicated in [2], it is convenient to use the methods of sequence of approximations and variable parameters of elasticity.

In the first, approximation under a low level of loading, the problem is solved linearly. In this, in equation (1), non-linearly, function is absent. The way of solving the sequence of approximations is taken analogically to work [2].

In designs, the module of concrete deformation under various level of loadings is taken as variable, its value is designed according to the formulas, given in the work [2].

In calculation, the use of expressions [7-13], requires working hours, even for the linear problems. In connection with calculations, we use the table data, proposed in works [4,5].

Then the value of forces and displacements in a plate of shell are determined on the formulas:

Membrane forces:

$$N_1 = qR_1 \bar{N}_1; \quad N_2 = qR_2 \bar{N}_2; \quad S_{12} = qR_{12} \bar{S}_{12} \quad (14)$$

Moment of forces:

$$M_1 = qS_1 \bar{M}_1; \quad M_2 = qS_2 \bar{M}_2; \quad H_{12} = qS_{12} \bar{M}_{12} \quad (15)$$

$$\text{Displacements} \quad u = \frac{qR_2 S}{Eh} \bar{u}; \quad v = \frac{qR_2 S}{Eh} \bar{v}; \quad \omega = \frac{qR_2 S}{Eh} \bar{\omega} \quad (16)$$

The undimensional coefficient of forces and displacement  $\bar{N}_1, \dots, \bar{M}_1, \dots, \bar{u}; \bar{v}, \bar{\omega}$  are determined for each kind and level of loading independence of a variant bordering conditions and as well as combination of  $(\gamma, \mu, \lambda)$  values, which are designed for the researched point of a plate shell or determined according to the tables (4,5,6).

We consider a numerical example.

It is necessary to calculate the deflection of extreme and average plate shells of the positive Gauss curvature with sides  $L_1=3600$  and  $L_2=600$  mm. in the structure of a coating fragment

3600x1800 mm and to fulfill comparison with the experimental data at a various level of loading in elastic and non-elastic stage taking into account elastic properties of reinforced concrete [2,6].

We calculate initial parameters:

$$\gamma = \frac{l_1}{l_2} = \frac{600}{3600} = 0,167; \mu = \frac{R_1}{R_2} = \frac{93,0}{1354,2} = 0,0687; S = 0,76\sqrt{R_2 h} = 5,182; \lambda = \frac{S}{l_1} = 0,0144;$$

The results of calculation on the stated formulas 6...13 and 16 are shown in Table I.

Except for deflection on the expressions (7-10) and (14-15), the value of bending moments  $m$ ,  $M_2$ ,  $H$ , longitudinal force  $n_1$ , and  $n_2$  and as well as the moving force  $S$ .

The designed and experimental deflections of the middle of their span in cross direction ( $x=0,51$ ) are given in Table I.

q, kh m <sup>2</sup>	Deflection, mm	Relative coordinates $y/l_1$ of the average points of cross section of plate shells									
		Extreme plate					Average plate				
		0	0,125	0,250	0,375	0,500	0	0,125	0,250	0,375	0,500
2,96	According to the experiment	2,47	2,2	1,75	1,4	0,9	1,35	1,30	1,27	1,22	1,20
	Estimation on the elastic stage	2,36	2,17	1,68	1,35	0,52	1,24	1,16	1,07	1,05	0,97
	In view of non elastic properties	2,6	2,4	2,0	1,8	0,7	1,5	1,44	1,36	1,30	1,22
8,15	According to the experiment	10	8,7	7,5	6,7	4,2	6,2	5,8	5,3	5,0	4,85
	Calculation on the elastic stage	4,5	4,1	3,85	3,4	1,8	2,96	2,7	2,5	2,4	2,1
	In view of non-elastic properties	10,7	9,2	8,1	7,3	4,0	7,0	6,3	5,4	5,1	4,7

With the use of the studied large size plate shells with metallic contour diaphragms be the size of 3x18 m, a comparative analysis is carried out for the hall premises of public buildings with sizes of 18x36m [7].

At the same useful loading 4,2 kN/m, seismic intensity of 8 magnitudes for a building with the use of standard solution of the reinforced concrete flat coating, of a sloping reinforced concrete shell of the positive Gauss curvature and a large size plate with size on the span of a building, the expenditure of the materials made 1 m<sup>2</sup> of recovering space of coating accordingly:

Concrete – 25,3, 19,7 and 13,2 sm have become accordingly 25,5, 11,8 and 19,8 kg. In this case, the amount of coating with the use of large size plates shells are reducing to 60% in comparison of flatwork reinforced concrete coatings.

It allows to introduce in coating of hall premises of public buildings both reinforced and steel reinforced large size plates shells with steel diaphragms alongside with effective shell construction.

#### List of bibliography

1. Vlasov V2. *Basic theory of shells*. M. Gostekhizdat, 1949. p.784.
2. Razzakov S.R. *Composite reinforced concrete shells of building coating in the condition of long duration maintenance and seismic forces*. Tashkent, Fan 2004, p 380.
3. Volmir A.S. *Stability of a deforming system M.*, Nauka, 1967, p.984.
4. Bartenev V.S. *Practical way of designing of gently sloping reinforced concrete shells of the positive Gauss curvature on a rectangular plan*.  
In the Proceedings of "Thin wall reinforced concrete spatial constructions M., Stroiizdat, 1970, p.38-70.
5. Garanin A.S. *Design of gently sloping shells*. M., Stroiizdat, 1964, p.95.
6. Tseitlin. *Precast reinforced concrete corrugated coating*. Kiev. Budevelnik, 1978. P.152.
7. Razzakov N.S. *Samarkand 2013. Modern problems of building materials and constructions*. p.p. 292-296.

## EXPERIMENTAL STUDIES DURABILITY CHARACTERISTICS OF CONCRETE ADMIXED WITH WOLLASTONITE MINERAL

Researcher Kuldashaeva Aziza, professor Mao Jize

**Keywords:**

*Durability, concrete, Wollastonite, calcium hydroxide, silane and organosilane to processing, activity, isometric grain, cube durability, prism durability.*

*Several materials as naturally occurring minerals and either industrial wastes have been investigated for making durable concrete material. The present investigation has been aimed to determine the influence of wollastonite on properties of concrete such as strength, permeability and durability over a range of water-binder (w/b) ratios and cement replacement.*

As well known, huge amount of the concrete is used for construction of the infrastructure, including dams, bridges, undersea building, channels, roads and other building. At portland cement [ 1 ] is a key component for concrete product and motivated one of the most important and enough irreplaceable building material all over the world. The construction industry spends the big amount of the expenses for maintenance quality and provision to longevity of buildings and constructions raised from concrete and reinforced concrete (repair-reconstruction work, reconstructions existing constructions and others.). This is conditioned by additional expenses of the cement and other astringent. However, for satisfaction of need to production of the portland cement brings about closing natural fossilized, connected with production it. On the other hand usual (heavy) concrete not time-proof. There is number factors, which influencing on durability and concrete often decays. The main factors influencing on toughness and the other characteristics of the concrete is a penetration moisture, occurring micro-cracks in body of concrete in consequence of corrosion that is not prevented in sufficient measure.

The characteristic of the concrete is able be changed by use additional cementing material. In most cases different additives is used to cement or concrete mixture for increasing of toughness of the concrete. However question increasing fracture strength, toughness on sprain and deformative characteristics of concrete under load under equal condition, it is very actual.

For control of structure-forming and receptions concrete with different characteristics use different modifiers of structure of concrete. For improvement of toughness connection between structured element of the concrete and accordingly increasing to toughness of cement stone in contact zone between filling aggregate at sprain use disperse fiber reinforcement. In modern construction use metallic, glass, basalt, asbestos, polymeric and the other fibre. One of such mineral is wollastonite, as raw material of the multi-objective purpose, possessing macrocrystalline needle-shaped-fiber structure and use extensively in different branch of industry. Wollastonite presents natural silicate calcium with



*Fig.1. Type of wollastonite*

chemical formula  $CaSiO_3$ , much functional minerals with constantly rising demand on it [ 2 ]. The colour of wollastonite white with grey or oilrig tone ( fig. 1 ), differs the chemical purity, contains the scant few of the bad admixtures in the manner of oxides manganese, ferric and titanium.

In nature wollastonite solely seldom clear from admixtures. In most cases wollastomite meets with the other mineral of trace amount of

the admixtures. Field of wollastonite meets enough seldom. Deposit of wollastonite in Central and East Asia is the florid (tabl.). The Average contents of wollastonite in sorts varies from 40 till 70%.

Follows to note that metamorphized quartz-consist limestones, in particular wollastonite the most peculiar for that sorts, which were subjected to the most deep change to granulated faction. As well as interesting paragenesis of wollastonite is connected with alkaline magmatic sorts and carbonatite.

*Chemical composition of wollastonite in countries of Asia*

Oxids	Uzbekistan			Russia			Kazakhstan		China	India
	Koytash field	Change field	Langar field	Pribyakal field	East soyan field	Aldan field	Bosagin field	Hayruzov field		
SiO <sub>2</sub>	38,6	47,28	51,50	51,41	51,70	49,36	52,0	42,9	46-53	49,0
CaO	42,5	46,10	46,90	46,27	47,38	45,81	39,9	40,80	43-50	48,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,37	1,00	0,05	0,56	0,10	0,58	2,97	3,05	0,3-0,4	0,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO	3,60	0,74	0,16	0,30	0,06	1,22	0,52	2,61	0,1-0,2	0,40
TiO <sub>2</sub>	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MgO	1,60	-	-	0,17	-	0,50	0,60	1,29	0,2	0,06

MnO	0,18	0,14	0,1	0,01	-	0,44	0,14	0,05	-	0,10
K <sub>2</sub> O	0,40	1,09	0,03	0,14	-	-	0,40	-	-	0,1
Na <sub>2</sub> O	0,25	1,36	-	0,22	-	0,35	0,40	-	-	0,02
п.п.п	10,30	2,29	1,26	0,92	0,76	1,74	3,07	9,3	2,3	1,62
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Practicability and need reinforcing material on base of portland cement and other mineral matrix is these material defined by frailty and their low toughness on sprain. The main requirements of presented to reinforcing fibre, are their toughness on sprain, bend, compression, striking stability, acerbity resilience. All this requirements satisfies wollastonite. So wollastonite as micro-reinforcing filler is used in production of ceramic products, fire-proof and acid-fast material, asbestos-cement products, paint-and-lacquer materials, composite polymers and others.

Using of wollastonite cheese as filler for concrete, other things being equal possible get the more strong concretes and perfected other features [ 3, 4, 5 ].

Considering that in Uzbekistan, there is row mineral of wollastonite, reserves which consist of ten mln.tonny, was studied possibility its using as fine aggregate for concrete. For the experimental researches were used wollastonite cheese of Koytash field (Uzbekistan).TheAbram's fineness modulus of crushed wollastonite sand has formed  $M_f=1.8$  (fine aggregate, fineness).

For sampling selected the concrete mix C:FA:CA=1:2:3,29 on Navoiportlandcement marks 400 under  $W/C=0,57$  and elementary discharge of cement -  $350 \text{ kg/m}^3$ , quartz sand -  $700 \text{ kg/m}^3$  and coarse aggregate -  $1150 \text{ kg/m}^3$  (the flowability of concrete 3-4 sm). This composition was accepted for source. In the second composition of 30% sand have changed the wollastonie sand (mass) FA:P:W:CA=1:1,4:0,6:3,29. Water-cement ratio were supported both compositions constant.

From concrete mixtures molded the examples of concrete cube size of the sides 10x10x10 sm and prisms size 10x10x40 sm, after three-days hardening of concrete were molted. Cube and prizm toughness of the concrete defined after molted of examples and 28, 60, 90, 180, 270 and 360 days of the hardening in laboratory.

Received experienced results of cube and prizm durability of the concrete were provided in graphs (the pic. 2 and 3).

On base experimental results (look at pic.2 and 3) possible note that availability of use in composition of the concrete fiber fractions of wollastonite. On graphs possible to draw a conclusion in that, that cube and prizm durability of concrete in all their age greatly differs. For instance, cube durability of the usual concrete at age 28 and 360 day has accordingly formed 18,5 and 27,4 MPA. At that time wollastonite-concrete has formed 24,5 and 37,1 MPA that increase durability at average forms 1,32 and 1,35 times (accordingly 32 and 35%). Increase prizm durability at age 28 and 360 day has too formed at average 32...38%.

Should note that wollastonite-contain concretes as in early and at late period gains durability, exceeding durability of concrete without concrete admixture. Also concretes to 7 and 28 days age take the main part its durability.

Above mentioned results are indicative of that, that using instead of a part fine aggregates (sand) before 30% allows to get the concretes, durability which much above durability of concrete on cement without concrete admixture.

Thereby possible to note that availability use in concrete mix of wollastonite fraction of wollastonite. So, for instance, wholly real reception special concrete of durability 60...70 MPA on base portland cement 40-50 MPA under simultaneously improvement such more important characterizes of concrete, as limit durability under bending, fracture strength, abradability and the other characteristics (freeze-thaw durability, corrosive ability).

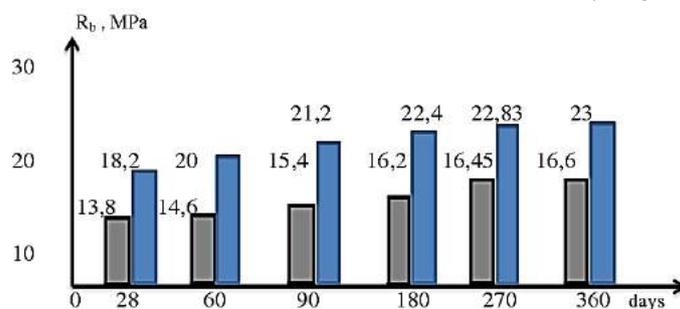


Fig-3. Prizm durability of usual and wollastonite-contain concrete

■ - for usual concrete;  
■ - for wollastonite-contain concrete

#### References:

1. Durability studies on concrete containing wollastonite by RawanKalla, AdityaRana from Department of Civil Engineering, Malavia National Institute of Technology, Jaipur, Rajastan, India.,

YogBahadir Chad from Royal Haskoning DHV India Pvt. Ltd., Nioda, Uttar Pradesh, India., AnuragMisra from Anand International College of Engineering, Jaipur, Rajasthan, India., Laszlo Csetenyi from Concrete Technology Unit, University of Dundee, Dundee, UK. 2014.10.22.

2. Effect of autoclaving and sintering on the formation of  $\beta$ -wollastonite. Hamishah Ismail, Roslinda Shamsudin, Muhammad Azmi Abdul Hamid. School of Applied Physics, Faculty of Science Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia. 2015.

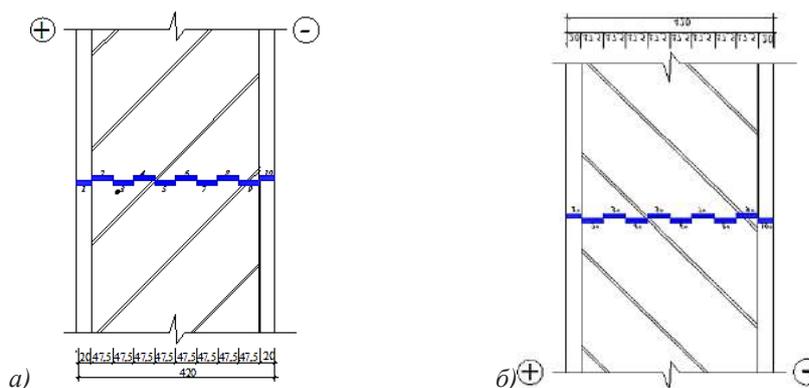
## ПЕНОПЛАСТ ҚАТЛАМЛИ ТАШҚИ ҒИШТ ДЕВОРЛАРНИНГ НАМЛИК РЕЖИМИ ХУСУСИЯТЛАРИ

А. Рашиданов, Ш. Азимова (СамДАҚИ).

*In this article the results of the natural researches which were held in spring conditions of Samarkand cite are given. It is about temperature condition of outside brick walls with additional thermo insulating penoplastic slabs insulated outside and inside of quarters.*

Бинонинг ташқи ғишт деворига қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатиш усулларининг деворнинг намлик режими таъсирини ўрганиш мақсадида табиий шароитда ўтказилган тадқиқотлар учун объект сифатида ўтган асрнинг 60-йилларида барпо этилган бир қаватли бинонинг девори танлаб олинди. Тадқиқот объектимиз олдиндан мавжуд бўлган объект бўлганлиги сабабли унга намликни ўлчайдиган турли хил датчикларни ўрнатишнинг иложи йўқ. Шунинг учун экспериментал девор қатламларидаги намликни аниқлашни аъъанавий усулда, яъни шлямбур ёрдамида намуналар олиш ва лаборатория шароитида уларни қуритиш усулидан фойдаландик (тажрибага тайёргарлик ва уни ўтказиш “Бинолар, иншоотларни лойиҳалаш ва сервис” кафедраси лабораториясида олиб борилди).

Мавжуд деворнинг яхлит қисмидан 1,0x1,0 м ўлчамда пенопласт плиталардан иссиқлик изоляцияси қатламини ўрнатиш учун жой ажратиб олинди. Қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатиладиган девор фрагментлари битта вертикалда жойлаштирилди. Деворнинг паст қисмида хона томондан ва юқори қисмида – ташқаридан иссиқлик изоляцияси ўрнатилди. Бунгача деворнинг шу участкаларидан қатламлардаги дастлабки намликни аниқлаш учун намуналар олинди. Деворлардан дастлабки намликни аниқлаш учун намуналар олиш схемаси 1-расмда кўрсатилган.



1 расм. Иссиқлик изоляциясиз девор кесими бўйича намликни аниқлаш учун намуналар олиш схемалари: а – пенопласт плиталар хона томондан ўрнатиладиган зона учун; б - пенопласт плиталар ташқари томондан ўрнатиладиган зона учун.

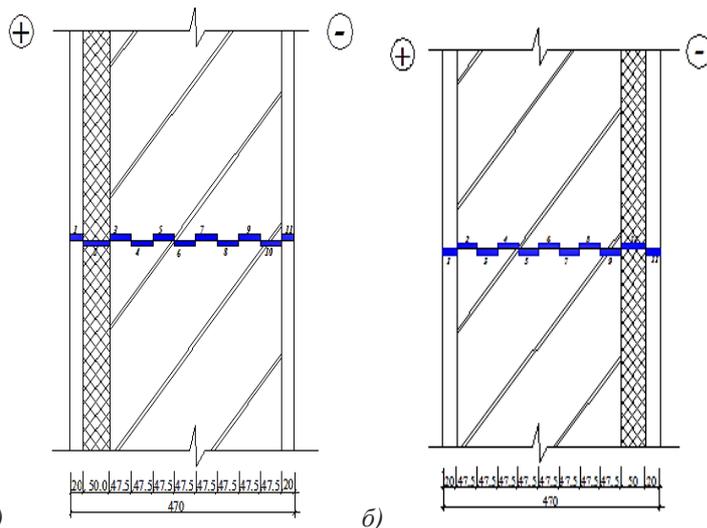
Девор қатламларидан олинган намуналарни сақлаш ва қуритиш жараёнида алюминий бюкслардан фойдаланилди.

Хона томондан ҳам, ташқаридан ҳам пенопласт плиталарни ўрнатишдан олдин ички ва ташқи сувоқ қатламни олиб ташланди ва пенопласт плиталарни бевосита ғишт термага туташ қилиб маҳкамланди. Шунинг учун девор қатламларидан намуна олиш схемаларига ҳам ўзгартиришлар киритилди (2-расм).

Бино деворидан тажриба-синов учун ажратиб олинган қисмининг намлик ҳолатини ўрганиш натижалари шуни кўрсатадики, деворнинг таркибига кирган барча материаллар ва қатламлардаги намликнинг миқдори норматив ҳужжат [2] да А эксплуатация шароити учун цемент-қум қоришмасида бажарилган ғишт термалар учун белгиланган намликнинг қиймати (1%) дан анча паст. Демак, мазкур ғишт деворнинг эксплуатацион намлик ҳолатини қониқарли деб ҳисоблаш мумкин.

Деворлардан олинган намуналар қуритиш шкафида  $+105^{\circ}\text{C}$  да қуритилди. Намликни аниқлаш учун уларни аналитик тарозиларда тортиш ишлари аъъанавий усулда амалга

оширилди. Экспериментал деворлар намлигини аниқлаш натижалари 1 ва 2-жадвалларда келтирилган.



2 расм. Иссиқлик изоляцияли деворлар кесимлари бўйича намликни аниқлаш учун намуналар олиш схемалари: а – пенопласт плиталар хона томондан ўрнатиладиган зона учун; б - пенопласт плиталар ташқари томондан ўрнатиладиган зона учун.

1-жадвал.

Пенопласт плита хона томондан ўрнатилган экспериментал девор қатламлари бўйича намликни аниқлаш натижалари

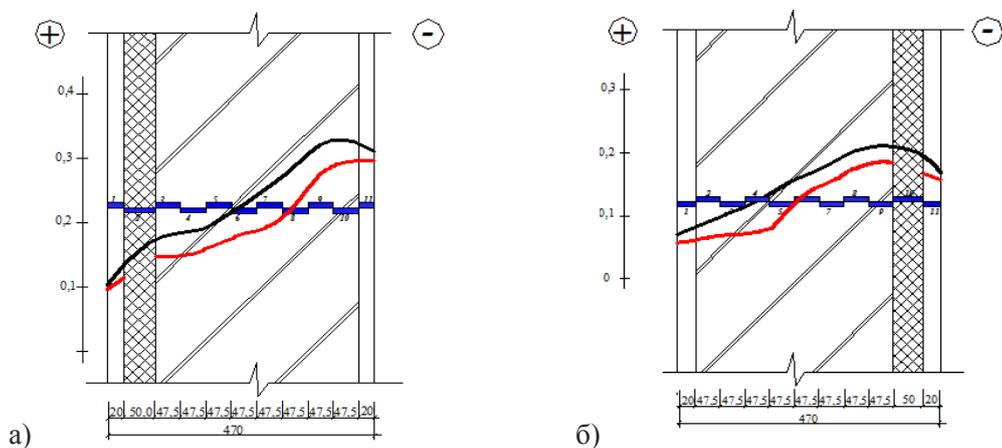
Қатлам рақами	Материал	Қатлам қалинлиги, мм	Намликнинг миқдори, %			
			2013 йил март		2014 йил март	
			қатлам намлиги	ўртача намлик	қатлам намлиги	ўртача намлик
1	Ички сувоқ	20	0,12	0,214	0,10	0,227
2	Пенопласт	50	-		0,143	
3	Ғишт терма	47,5	0,154		0,155	
4	Ғишт терма	47,5	0,156		0,19	
5	Ғишт терма	47,5	0,173		0,191	
6	Ғишт терма	47,5	0,192		0,211	
7	Ғишт терма	47,5	0,209		0,242	
8	Ғишт терма	47,5	0,259		0,276	
9	Ғишт терма	47,5	0,305		0,318	
10	Ғишт терма	47,5	0,315		0,349	
11	Ташқи сувоқ	20	0,252		0,32	

2-жадвал.

Пенопласт плита ташқари томондан ўрнатилган экспериментал девор қатламлари бўйича намликни аниқлаш натижалари

Қатлам рақами	Материал	Қатлам қалинлиги, мм	Намликнинг миқдори, %			
			2013 йил март		2014 йил март	
			қатлам намлиги	ўртача намлик	қатлам намлиги	ўртача намлик
1	Ички сувоқ	20	0,033	0,102	0,07	0,148
2	Ғишт терма	47,5	0,039		0,10	
3	Ғишт терма	47,5	0,05		0,104	
4	Ғишт терма	47,5	0,05		0,123	
5	Ғишт терма	47,5	0,09		0,154	
6	Ғишт терма	47,5	0,133		0,174	
7	Ғишт терма	47,5	0,156		0,20	
8	Ғишт терма	47,5	0,184		0,218	
9	Ғишт терма	47,5	0,171		0,194	
10	Пенопласт	50	-		0,171	
11	Ташқи сувоқ	20	0,117		0,13	

Экспериментал деворлар қатламларида намликнинг ўзгариш графиклари 3-расмда кўрсатилган.



3.9-расм. Экспериментал деворлар қатламларида намликнинг ўзгариш графиклари:  
 а - пенопласт плита хона томондан ўрнатилган экспериментал девор учун; б - пенопласт плита ташқари томондан ўрнатилган экспериментал девор учун

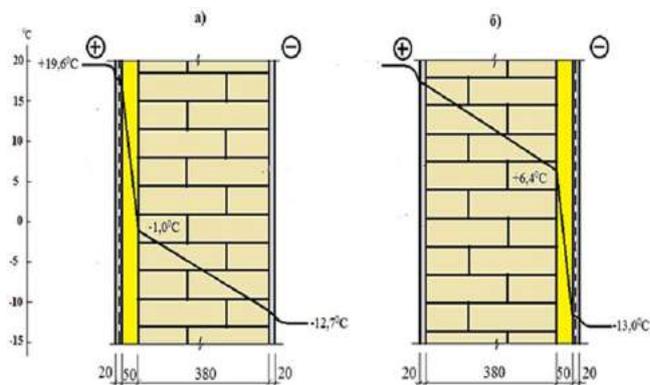
Эксперимент натижаларини таҳлил қилганимизда яна бир эътиборга молик қонуният кўзатилади, яъни деворнинг паст қисмида (1,5-2 м баландликда) ундаги материалларнинг табиий квазистационар ҳолатдаги намлиги юқори қисмидаги айни шу материаллар учун аниқланган намлик миқдоридан абсолют қиймати жиҳатидан унча катта бўлмаса ҳам, нисбатан олганда 1,5...3 марта каттароқ. Бундай фарқ деворнинг ички сиртига яқин қатламларда ҳам, ташқи сиртига яқин қатламларида ҳам яққол сезилади. Бунинг сабаби, бизнингча, деворнинг пастдаги ерга яқин қисмининг эксплуатацион шароити юқоридаги қисмига нисбатан нобопроқ эканлиги, ёғин-сочин ва грунт намлигининг таъсири кучлироқ эканлиги билан боғлиқ бўлса керак. Бино деворининг карнизига яқин қисми, бундай таъсирлардан ҳимояланганлиги сабабли, ундаги мувозанатдаги намлик миқдори паст қисмидагига нисбатан камроқ.

Деворнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш мақсадида хона томондан қўшимча иссиқлик изоляцияси қатлами ўрнатилганда ҳам, ташқи томондан ўрнатилганда ҳам ва бундай деворлар бир йил давомида эксплуатация қилинганда, асосий деворнинг намлик ҳолатида ўзгаришлар кузатилади. Лекин бу ўзгаришлар девордаги материаллар учун рухсат этилган намлик чегарасида содир бўлганлигини таъкидлашимиз мумкин.

Пеноласт плита деворнинг хона томонида ўрнатилган ҳолда асосий ғишт девордаги намлик абсолют қийматининг ошиши энг катта бўлган қатламларда 0,034 % ни ташкил қилган бўлса, бу кўрсаткичнинг ўртача қиймати 0,02 % ни ташкил қилади. Буни, 2014 йил 4-7 февраль кунлари табиий шароитда ўтказилган тажриба-синов даврида ичкаридан ўрнатилган қўшимча иссиқлик изоляцияси ҳисобига асосий ғишт девор қисмида температуранинг  $0^{\circ}\text{C}$  дан ҳам пасайиб кетиши (3-расм, а) ва у билан боғлиқ ҳолда сорбцион намликнинг ошиши билан ҳамда ички ҳўл сувоқ намлигининг ғишт девор орқали кечган диффузияси билан изоҳлаш мумкин.

Пеноласт плита деворнинг ташқари томонидан ўрнатилган ҳолда асосий ғишт девордаги намлик абсолют қийматининг ошиши ўртача 0,48% ни ташкил қилади. Бизнингча, бунинг сабаби ташқаридан ўрнатилган пеноласт плита устидан ҳўл сувоқ қатлами қилинганлиги билан боғлиқ бўлса керак.

Ташқи сувоқ қатлами қуригунича асосий ғишт девордаги ичкаридан ташқарига йўналган сув буғи диффузияси секинлашганлиги, хатто тескари жараён содир бўлган бўлиши, натижада ғишт девордаги намлик миқдори кўпайиш томонга ўзгарган бўлиши ҳам мумкин. Афсуски, бу жараённи келгусида кузатиб боришнинг имконияти йўқ, ташқи тўсиқ конструкцияларнинг намлик ҳолати эса кўп йиллар давомида шаклланиши ҳаммага маълум.



3-расм. Экспериментал деворларда қишки синовлар пайтида температуранинг ўзгариш графиклари:  
 а - қўшимча иссиқлик изоляцияси қатлами хона томондан ўрнатилган деворда; б - қўшимча иссиқлик изоляцияси қатлами ташқари томондан ўрнатилган деворда.

Ўйлаймизки, кўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатилган экспериментал деворларда биз кузатган намликнинг ошиш ходисаси вақтинчалик ходиса, Ўзбекистоннинг курук иссиқ иклими шароитда бу жараён давом этмайди. Деворларнинг энергия тежамкорлигини ошириш учун биз қўллаган ҳар иккала усул ҳам асосий гишт деворнинг эксплуатацион намлик режимига салбий таъсир кўрсатмайди.

## НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

А.Мадамов, к.т.н. доц.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

**ANNOTATION.** The results of researches a pliability of knots of interfaces a strut of frames with crossbars according to the account at calculation of strengthening of frame designs from prefabricated elements are based in this article.

В настоящее время большинство рамных конструкций мостовых и судоходных гидротехнических сооружений, а также многие конструкции в промышленно – гражданском строительстве выполняются из сборных элементов. При этом стойками рамы зачастую служат сваи, погруженные в грунт и заземленные в нём; верхнее же строение выполняется из сборных балок и плит со стыковочными узлами, обладающими определенной податливостью. В таких условиях податливость этих узлов может существенно повлиять на распределение напряжений в конструкциях, особенно при действии нагрузок нормальных к продольным осям стоек. В процессе усиления рамных конструкций мостовых и других сооружений в ряде случаев приходится производить замену элементов их верхнего строения, являющихся ригелями рамы. При этом новые ригели выполняются обычно из сборных элементов.

Типичным представителем рамной конструкции, широко применяемой при возведении подпорных стенок наряду с эстакадами является козловый больверк (рис.1,а) [1,2]. Основной нагрузкой, воздействующей на эту конструкцию, является распорное давление грунта (рис.1,б), вызывающие в элементах рамы изгибные напряжения (рис.1, в) и осевые усилия [1,2]. До настоящего времени расчет этой конструкции, как и других конструкций рамного типа (высоких свайных ростверков, эстакад и др.), выполняется без учета отмеченного выше обстоятельства, что приводило к наблюдаемому расхождению между результатами расчетов и данными натурных наблюдений.

Выполненные автором крупномасштабные экспериментальные исследования показали, что неучет отмеченного выше обстоятельства приводит к существенным погрешностям в расчетах, поскольку податливость (люфты) узлов сопряжения вызывает при реальных жесткостях рам значительное перераспределение напряжений в них.

Эксперименты выполнялись на установке (рис.2) представляющей собой специальную металлоконструкцию (1), позволяющую одновременно испытывать три рамы (2) с вертикальными и наклонными отойками высотой до 2-х м и сечением 15 x 15 см. В процессе экспериментов рама устанавливается в специальные гнезда, снабженные зажимными устройствами (3), для обеспечения жесткой заделки концов стоек. Загружение испытываемых рам осуществляется гириями (7), с помощью специального загрузочного устройства, включающего в себя блок (4) и грузовую платформу (6), подвешенную на тросе (5).

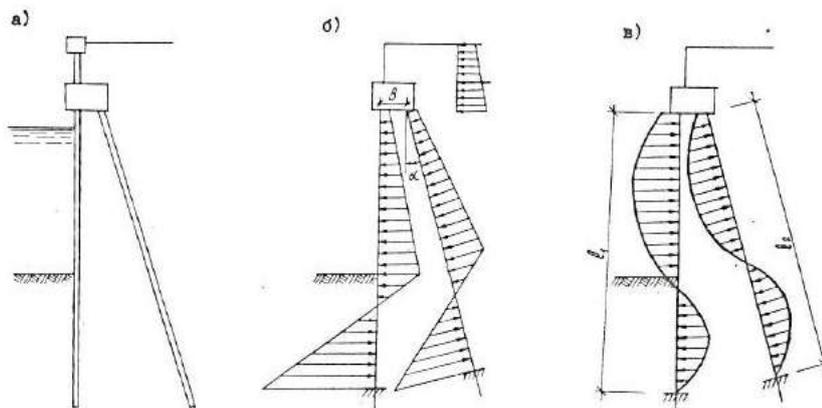


Рис.1. Рамная конструкция в виде козлового больверка: а-поперечный разрез; б-эпюры давления грунта на конструкцию; в-эпюры изгибающих моментов в стойках рамы.

Общий вес нагрузки может достигать 10 кН. Установка позволяет испытывать рамы разной высоты, для этого на ней предусмотрена возможность перестановки блока (4) и его фиксация в требуемом положении.

На первом этапе исследований для более четкого выявления основных закономерностей испытывались рамы из однородного материала (бетон без крупного заполнителя). Первая серия опытов было проведена с монолитными рамами, у которых стойки и ригель бетонировались совместно, а вторая серия с рамами с жестким сборным ригелем, отвечало таковому у реальных конструкций козловых больверков. Геометрические размеры рам приняты следующими: высота  $H=2,0$  м, сечение вертикальной стойки  $a_1 \times b_1 = 15 \times 15$  см; сечение наклонной стойки  $a_2 \times b_2 = 15 \times 15$  см; расчетная ширина ригеля  $b = 20$  см.

При таких геометрических параметрах и масштабе моделирования 1:5 соотношение жесткостей испытанных моделей отвечает конструкции одной из набережных Ленинградного речного порта.

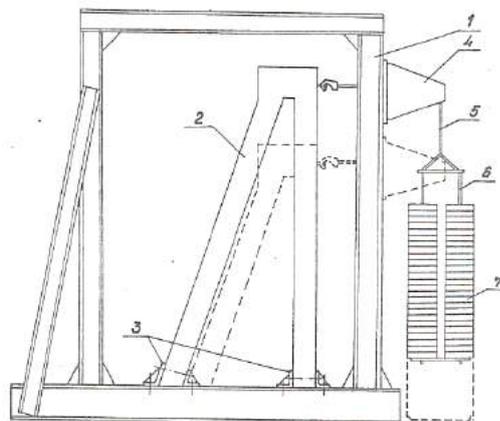


Рис.2. Испытательная установка

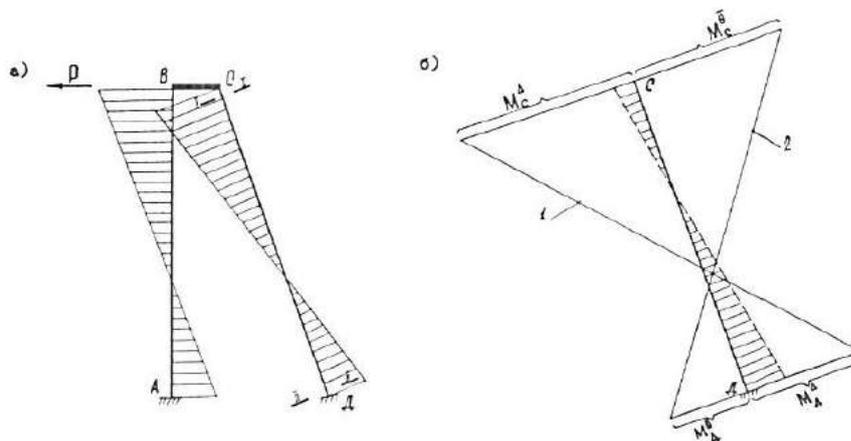


Рис.3. Влияние люфтов в месте сопряжения со сборным ригелем на напряженное состояние стоек рамы: а- эпюры изгибающих моментов в раме от нагрузки  $P$ ; б- эпюры изгибающих моментов от смещения (1) системы и от поворота (2), вызванного наличием люфта в месте сопряжения наклонной стойки с ригелем (пунктиром показана результирующая эпюра).

В процессе экспериментов рамы доводились до разрушения. При этом по мере загрузки в четырех сечениях на стойках измерялись приращения фибровых напряжений и горизонтальное смещение ригеля. В качестве измерительной аппаратуры использовались электромеханические тензометры Аистова и индикаторы часового типа. Разрешающая способность измерительных систем составляла 0,1 МПа и 0,01 мм.

Выполнение исследования показали, что излом наклонных стоек монолитных рам происходит в сечении вблизи их заделки в ригель. Это отвечает расчету и вполне закономерно, так как именно в этом сечении 1-1 (рис.3,а) действует наибольшее напряжение изгиба, а осевая растягивающая сила по длине стойки постоянная. Измерения напряжений, которые осуществлялись тензометрами Аистова в четырех сечениях, подтверждают изложенное.

В противовес этому наклонная стойка рам со сборным ригелем разрушалась в сечении II-II (рис 3,а), при меньшей нагрузке и при большем горизонтальном смещении ригеля. Причиной этого является перераспределение напряжений в конструкции за счет поворотов стоек в узлах

сопряжения с ригелем (выбор люфтов). Несмотря на то, что посадка ригеля осуществлялась жестко (с помощью специальных затяжных болтов видимые люфты устранялись такие повороты, как показали опыты, тем не менее имели место.

Механизм перераспределения напряжений в стойке за счет поворота её сечения «С» в месте заделки в ригель заключается в следующем (рис. 3,б). Опорные изгибающие моменты стойки, вызванные смещением ригеля по направлению нормали к оси стойки равны [1,2:]

$$M_C^\Delta = 6i_2 \left( \frac{1}{l_2} + \frac{2S \sin d}{3b} \right) \Delta; \quad (1)$$

$$M_D^\Delta = -6i_2 \left( \frac{1}{l_2} + \frac{S \sin d}{3b} \right) \Delta, \quad (2)$$

где  $i_2 = E_c \cdot J_c / l_2$  - жесткость наклонной стойки;

$E_c, J_c, l_2$  - соответственно модуль упругости, момент инерции поперечного сечения и расчетная длина наклонной стойки;

$\Delta$  - смещение ригеля по направлению нормали к оси стойки;

$b$  - расчетная длина ригеля.

Максимальное изгибное напряжение действует на верхнем конце стойки. За счет поворота сечения «С», вызванного выбором люфта образуются моменты [3] обратного знака равные соответственно:

$$M_D^{\bar{\theta}} = 4i_2 \bar{\theta}; \quad (3)$$

$$M_C^{\bar{\theta}} = 2i_2 \bar{\theta}. \quad (4)$$

где  $\bar{\theta}$  угол поворота, вызванный выбором люфта.

Сложение изгибающих моментов, вызванных смещением -  $\Delta$  и поворотом сечения «С» на угол  $\bar{\theta}$  дает результирующую эпюру, у которой при достаточно больших  $\bar{\theta}$ , ординаты в точке «Д» могут превзойти ординату в точке «С». Это приведет к тому, что наиболее опасным станет данное сечение «С».

К сказанному следует добавить, что изгибающие моменты в точке «Д» одновременно возрастают за счет общего увеличения податливости системы. Таким образом, если

$$M_C^\Delta - M_C^{\bar{\theta}} > M_D^\Delta - M_D^{\bar{\theta}} \quad (5)$$

То, наиболее опасным является сечение - «С».

Если же

$$M_C^\Delta - M_C^{\bar{\theta}} < M_D^\Delta - M_D^{\bar{\theta}} \quad (6)$$

То наиболее опасное сечение - «Д».

Критическое значение угла поворота, при котором напряжения в сечениях «С» и «Д» выравниваются, определяется соотношением:

$$M_C^\Delta - M_C^{\bar{\theta}} = M_D^\Delta - M_D^{\bar{\theta}} \quad (7)$$

Подстановка в (7) выражений (1), (2), (3) и (4) с заменой  $\bar{\theta}$  на  $\bar{\theta}_{кр}$  позволяет найти

$$\bar{\theta}_{кр} = \frac{\Delta \cdot S \sin d}{b} \quad (8)$$

Таким образом, если в опыте зафиксирован излом в точке «С», это значит, что действительный поворот сечения «С» за счет имеющегося люфта  $\bar{\theta} < \bar{\theta}_{кр}$ , при изломе в точке «Д» соответственно  $\bar{\theta} > \bar{\theta}_{кр}$ .

Естетственно, что максимальное перераспределение напряжений будет отвечать ситуации, при которой в точках «В» и «С» имеют место шарниры. В реальных условиях такой крайний случай маловероятен и поэтому расчет следует осуществлять с учетом некоторого упругого поворота стоек в местах их сопряжения с ригелем. В некоторых случаях может оказаться целесообразным устройство специальных упруго-податливых элементов, при этом следует иметь ввиду, что если при шарнирной связи стоек с ригелем их напряженное состояние не зависит от его ширины –  $b$ , то при жесткой связи такая зависимость существует и зачастую проявляется в очень большой степени [1.2.]

Есть основание считать, что известные из практики случаи разрушения свайных конструкций мостовых и гидротехнических сооружений из-за излома свай в местах их нижних заземленных опор, есть следствие рассмотренного здесь явления.

*Список литературы:*

1. Будин А.Я. Тонкие подпорные стенки. Л., Стройиздат, 1974.
2. Будин А.Я. Набережные. Справочное пособие. М., Стройиздат, 1979.
3. Справочник проектировщика. Расчетно-теоретический. М., Стройиздат, 1960.

## **АВТОМОБИЛДА ҲАРАКАТЛАНИШ ХИЗМАТИ ТИЗИМИ ИНШОТЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ МУАММОЛАРИ**

*А.Райимкулов, А.Мелиев, С.Рузиев (Сам ДАҚИ).*

*In article are considered questions of the designing the buildings for servicing the car roads*

Автомобил йўллари Республика иқтисодиётининг артерияси ҳисобланиб, ҳозирги пайтда автомобил йўллари орқали 87,3 % халқ хўжалиги юклари ва 92 % йўловчилар ташиш амалга оширилмоқда. Бугунги кунда мамлакат иқтисодиётининг ривожлантириш ва жаҳон бозорларига чиқишда автомобил йўллари асосий транспорт коридорлари вазифасини бажармоқда. Шу нуқтаи назардан автомобил йўллари жаҳон андозаларига мослаб лойиҳалаш ва қуриш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Истиқболда Ўзбекистонда экотуризмнинг ваҳалқаро алоқаларнинг бекиёс ривожланишини эътиборга олсак автомобил йўлларга эҳтиёж янада ошади ва бу эса мавжудларини реконструкция қилиш ва II тоифали йўлларга ўтишни тақоза этади, шунингдек йўл қурилиши хизмат соҳасини ривожлантирилишини талаб қилади. Ушбу соҳа бизнинг фикримизча Республикада ўрганилиши лозим бўлган илмий масалалардан бири бўлиб ҳисобланади.

Автомобилда ҳаракатланиш хизмати тизимини лойиҳалаш давомида, шунингдек уларни истиқболда ривожланишини, йўл ҳаракати изчиллигини ва таркибини эътиборга олиш лойиҳалашнинг ажралмас қисми бўлиб ҳисобланади. Қўлланиш мақсадларига кўра лойиҳалаш учун мўлжалланган иншоотларнинг жойлашуви ва уларни ишланмаларини тузиш, йўл қурилишининг меъморий ландшафт тузилишига мос келиши ва йўл ҳаракати қатнашчиларининг талабларини ўз вақтида қондирилишини таъминлаши керак. Ушбу муаммоларни илмий асосда ҳал этишда Н. П. Орнатскийнинг катта хизматлари бор. Ушбу олим томонидан автомобил йўл қурилишида хизмат кўрсатиш иншоотларининг жойлаштириш принциплари ва уларни ўтказиш қобилиятига талаблар ишлаб чиқилган.

Йўл қурилиши хизмат соҳаси иншоотларини жойлаштириш йўлининг халқ хўжалигидаги аҳамиятига, трассанинг жойлашувига, автотранспортларнинг таркиби ва ҳаракат изчиллигига, жойнинг рельефига ва хусусиятларига боғлиқ ҳолда фикримизча республикада учун қуйидагича тавсиялар ўринли бўлади.

Юқоридагиларни эътиборга олиб маҳаллий шароитларни шартли равишда олти хилга ажратилади:

1) аҳоли зич жойлашган ҳудуд. Транзит ҳаракатланувчилари кам бўлган автомобиль йўллари, ҳаракат изчиллиги 7000 авт./суткадан кичик;

2) аҳоли зич жойлашган ҳудуд. Транзит ҳаракатланувчилари ва умумий оқимда ҳаракат изчиллиги анча юқори бўлган автомобиль йўллари;

3) ўзлаштирилмаган ва инсонлар кам яшайдиган ҳудуд. Транзит ҳаракатланувчилар катта, ҳаракат изчиллигига боғлиқ бўлмайдиган автомобиль йўллари;

4) катта шаҳарлари етарлича узокда бўлган қишлоқ хўжалиги туманлари. Транзит ҳаракатланувчилар ва умумий оқимда ҳаракат изчиллиги 1000 дан 6000 авт./сутка гача бўлган автомобиль йўллари;

5) катта шаҳарлари 150 км дан кам бўлмаган узокликда бўлган Вилоят ва маҳаллий аҳамиятга эга йўллар. Йўналиш узоклиги 200 км дан ошмайдиган, ҳаракат изчиллиги 3000 авт./сутка гача бўлган ва умумий оқимда транзит ҳаракатланувчилар унча катта бўлмаган автомобиль йўллари;

б) курорт туманлар ва кўриқхоналар. Ҳаракат изчиллигига боғлиқ бўлмаган автомобиль йўллари.

Автомобиль йўлларидаги энг кўп тарқалган иншоотлардан бу автомобилларга ёнилғи қуйиш шахобчаси (АЁҚШ) ҳисобланади. Чет эларда буларни ўртача 20-30 км масофаларда жойлаштирилади. Агар йўл ҳаракати изчиллиги 600 авт./сутка дан катта бўлса уларни автомобил йўлининг иккала томонида жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади. АЁҚШ ва бошқа иншоотларнинг жойлашув шундай бўлмоғи керакки улардан ёқилғи тўлдириб чиқаётган транспорт воситалари автомобиль йўлининг оқими ҳаракатига тўсқинлик қилмаслиги талаб этилади. Шунинг учун ҳам АЁҚШ ларни автомобиль йўлининг кичик бурилиш радиусига қисмида, кўриш масофаси қисқа ва бўйлама қияликлари тик бўлган жойларда жойлаштирилмайди. Автомобилларга ёқилғи қуйиш шахобчаларига кириш учун ўтиш ва тезликни бошқариш тасмалари қурилиши ва улар ўртача 30-40 км/соат тезликка мўлжалланган бўлиши керак.

Чет эл тажрибасидан маълумки, автомобил магистраллари ва I тоифали автомобил йўлларида ҳаракатланишга хизмат қилиш мажмуаларини қуриш кенг оммалашган. Уларнинг таркибига йўл ёнида жойлашган меҳмонхоналар (мотеллар), ресторанлар, автомобилларга техник хизмат кўрсатиш ва кичик таъмирлаш устахоналари, савдо шахобчалари киради. Бундай мажмуаларни қуриш катта шаҳарлардан унчалик узоқ бўлмаган масофаларда ёки туристлар оқими кўп бўлган ҳудудларда жойлаштириш лозимки, шунинг билан биргаликда шаҳар аҳолисининг дам олиш масканига айланиб қолмаслиги ва йўлдан фойдаланувчилага зарар келтирмаслиги учун етарлича узоқликда бўлишини тақоза этади.

Мотелларнинг шинам ва қулайлигини таъминлаш мақсадида 1- жадвалда келтирилган маълумотларга асосланиб лойиҳалаштирилади. Мотелларни лойиҳалашда уларнинг таркибий қисмларини автостоянка, қабул қилиш-маъмурий биноси, ошхоналар ва маиший хизмат кўрсатиш бинолари, хизмат кўрсатиш ходимларининг турар жойлари, маданий-маърифий дам олиш хоналари ташкил этади.

1-жадвал

Мотель	Сигими, ўрин	Автомобилларга хизмат кўрсатувчи иншоотлар
Транзитли	100-200	Автомобилларга ёқилғи қуйиш шахобчалари (АЁҚШ), ўз-ўзига хизмат қилиш постлари
Мақсадли	200-300	Автомобилларга техник хизмат кўрсатиш шахобчаси, АЁҚШ, ўз-ўзига хизмат қилиш постлари

Шунингдек ёз мавсумида фойдаланишга мўлжалланган автокемпингларни жойлаштириш ҳам кенг миқёсда лойиҳалаштирилиши мумкин. Бунда йўловчиларга палаткалар ёки иситилмайдиган хоналар ва машиналар учун стоянкалар лойиҳалаштирилади. Уларни меъёрлаш 2-жадвал маълумотларига асосланади. Кемпингларни камида 100 км масофада ёки 300 км дан ошмайдиган қилиб жойлаштирилади.

2-жадвал

Кемпинг	Сигими, ўрин	Автомобилларга хизмат кўрсатувчи иншоотлар
Транзитли	100 200 300	Автомобилларни ювиш шахобчаси, ўз-ўзига хизмат қилиш постлари
Мақсадли	100 200 300 500	Автомобилларни ювиш шахобчаси, автомобилларга, ўз-ўзига хизмат қилиш постлари

## ҚУМЛИ ВА ГИЛЛИ ГРУНТ АРАЛАШМАСИДАН ТАШКИЛ ТОПГАН СУНЪИЙ АСОСЛАРНИНГ МАКСИМАЛ МУСТАҲКАМЛИККА ЭРИШИШ УЧУН ОПТИМАЛ ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

асс. Ш.Н. Азимова, асс. А.С. Равшанов (СамДАҚИ)

**ABSTRACT:** The article is about the complex research of clay and sandy soils, including their non-homogeneous mixture of various proportions. The optimum of these soils for maximum strength was found on the basis of the analysis of experimental data.

Қумли ва гилли грунт аралашмасини оптимал таркибини мустаҳкамлик, деформация ва сув ўтказмаслик нуқтаи назаридан аниқлаш масаласи автомобил ва темирйўллари, гидротехник иншоотлар, саноат– фуқаро, муҳандислик коммуникациялари қурилишларида пойдевор ён

атрофларини, пол остини тўлдиришда, сунъий асос барпо этишда, ободончилик ишларида ер сатҳини текислашда, тирговуч деворларнинг орқа бўшлиқларини тўлдиришда кенг кўламда фойдаланилиши сабабли, қурилиш амалиёти учун долзарб муаммодир. Шунга қарамай, уларнинг хусусиятларини аниқлашга бағишланган илмий изланишлар натижалари мавжуд адабиётларда етарли даражада ўз аксини топмаган. Ҳисоб ва лойиҳа ишларини бажариш учун эса уларнинг физик, мустаҳкамлик, деформация ҳамда сув ўтказувчанлик кўрсаткичлари зарур бўлади. Аксарият ҳолларда ушбу амалий масалаларни ҳал этиш учун қум ва гил аралашмасидан ташкил топган грунтларнинг физик кўрсаткичларига боғлиқ равишда жадваллаштирилган мустаҳкамлик, деформация ва сув ўтказувчанлик кўрсаткичларининг меъёрий ҳамда ҳисобий қийматлари кифоя қилади.

Грунтнинг мустаҳкамлик параметрлари ГГП–30 Маслов –Лурье ускунасида аниқланди. [1]. Грунт намлиги  $W=8-9\%$ , зичлиги  $\rho = 1,1$  г/см<sup>3</sup>. Гилли грунтларнинг мустаҳкамлик шарти Ш.Кулон қонунига биноан қуйидагича ёзилади[1,2] :

$$\tau_{i,u} = c + \sigma_i t q \varphi \quad (1)$$

Қумли грунтларнинг мустаҳкамлик шарти эса :

$$\tau_{i,u} = \sigma_i t q \varphi \quad (2)$$

бу ерда  $\sigma_i$  – нормал кучланиш;

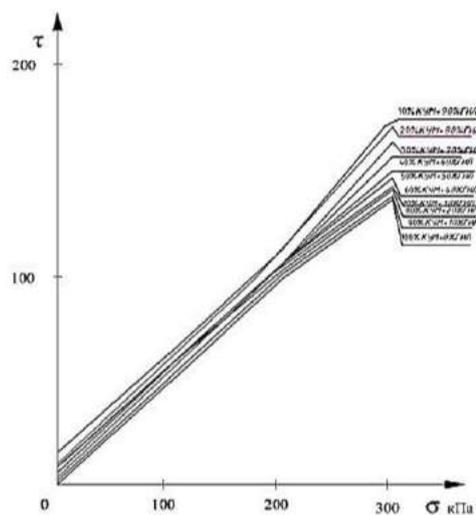
$\tau_i$  – чегаравий ҳолатдаги уринма кучланиш;

$\varphi$  – намунанинг ички ишқаланиш бурчаги;

$c$  – намунанинг зарралар аро боғланиш кучи.

Зарралар аро боғланиш кучи  $c$  ва ички ишқаланиш бурчаги  $\varphi$  лар гилли грунтларнинг асосий мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўлиб, қурилишнинг кўпгина амалий масалаларини ечишда қўлланилади. Бу кўрсаткичларсиз асос грунтларини юк кўтара олиш қобилиятини, қияликларнинг, чуқурликларнинг, тўкма қатламларнинг турғунлигини, грунтларнинг тирговуч деворларга босимини аниқлаб бўлмайди. Тажрибалар, грунтларнинг бўшлигини ҳисобга олган ҳолда, нормал кучланишнинг ( $\sigma$  нинг) 50;75; 100; 150; 200 ва 300 кПа қийматларида ўтказилди. Натижаларнинг ўртача қийматлари олиниб, 1 –график чизилди.

Тажриба натижаларининг ўртача қийматлари ва уларнинг бирламчи статистик таҳлили 1 ва 2– жадвалларда ифода этилган.



1 –расм.  $\tau=f(\varphi)$  графиги.

1– жадвал

	Қум ва гилли грунт аралашмаси%										
	0/100	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50	60/40	70/30	80/20	90/10	100/0
$c$ кПа	21.6	23.6	20	15.2	15.1	13	12	8	7	6	6

Боғланиш кучи  $c$  аниқлангач, (1,2) га биноан  $\varphi$  нинг кўрсаткичлари аниқланиб, 2– жадвалга киритилди

2– жадвал.

	Қум ва гилли грунт аралашмаси%										
	0/100	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50	60/40	70/30	80/20	90/10	100/0
$\varphi$ град	22 <sup>0</sup> 63	21 <sup>0</sup> 80	23 <sup>0</sup> 02	24 <sup>0</sup> 44	24 <sup>0</sup> 44	25 <sup>0</sup> 22	25 <sup>0</sup> 70	26 <sup>0</sup> 70	26 <sup>0</sup> 70	27 <sup>0</sup> 50	28 <sup>0</sup> 17

Келтирилган жадваллар (1 ва 2) ҳамда графиклардан (1–расм) дан аниқлаш мумкинки, аралашманинг оптимал таркибини 10 % қум ва 90% гилли грунтлар ташкил этди.

## НАУЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОВЫШЕНИЯ КОРРОЗИЕСТОЙКОСТИ ЭФФЕКТИВНЫХ БЕТОНОВ

*к.т.н. доцент Н.И.Гончарова, З.А.Абобакирова, М.Мирзакосимов, Б.К.Тухтаназаров  
(Ферганский политехнический институт)*

Для повышения эффективности цементных коррозиестойких бетонов, используемых для наземных и подземных конструкций зданий, а также рационального использования цемента важной задачей является использование местных отходов промышленности.

Научные принципы, обосновывающие эффективность применения в конструкционных коррозиестойких бетонах отходов теплоэнергетики и металлургии – зол и шлаков, а также химических добавок – побочных продуктов (или отходов) химической промышленности, на наш взгляд следующие:

- введение в портландцементы отходов, как минеральных добавок определенной дисперсности, способствует улучшению гранулометрии бетонной смеси, увеличению плотности цементного теста и раствора. Возникающие при этом пространственные структуры оказывают значительное влияние на реологические свойства бетонных смесей [1];

- включение в состав бетона минеральных добавок (зол, шлаков) с целью увеличения его коррозионной стойкости и повышения трещиностойкости предполагает демпфирующее действие добавок, состоящее в том, что на пути растущей трещины возникает энергетический гаситель в виде микровключения, не способного отдавать полученную энергию, затраченную на его деформирование. Тем самым уменьшается энергия роста трещины и происходит релаксация напряжений в её вершине [2];

- образующиеся в начальный период твердения в цементном камне структуры в последующем непрерывно упрочняются как за счет дополнительного увеличения объема дисперсной твердой фазы, возникающей при гидратации цемента, так и за счет возникновения контактов срастания между частицами. При этом появившиеся в начальной стадии процесса структурообразования более плотные пространственные структуры, при введении в цемент некоторого количества высокодисперсных минеральных добавок могут в известной мере компенсировать их пониженную физико-химическую активность, обеспечивая в готовых изделиях прочность бетонов не ниже, чем при применении чистых (бездобавочных) портландцементов [3];

- процессы структурообразования в цементобетонных системах могут быть существенно модифицированы направленным улучшением свойств бетонной смеси и бетона за счет использования химических добавок полифункционального действия [2];

- добавки водорастворимых полимеров (гельполимеров), благодаря высокой адгезии к поверхности гидратных новообразований цементного камня способствуют созданию в коррозиестойком бетоне плотной мелкокристаллической и мелкопористой структуры, вследствие чего затрудняется испарение воды и уменьшается усадка, что в свою очередь приводит к повышению трещиностойкости эффективных коррозиестойких бетонов для наземных и подземных конструкций зданий;

- увеличение активности вяжущего за счет модифицирования его свойств посредством химических добавок (и минеральных) приводит к сокращению расхода вяжущего в бетоне, а также улучшению прочностных, деформационных и других свойств эффективных коррозиестойких бетонов [2];

- на формирование оптимальной структуры конструктивных эффективных коррозиестойких бетонов оказывают влияние многочисленные факторы: водотвердое отношение, плотность смеси наполнителей (заполнителей), температура бетонной смеси, размеры распределения пор в объеме смеси, скорость нарастания структурной прочности, качество контактной зоны и т.п.

Вышеприведенные научные положения излагались с позиции физико-химической теории дисперсных систем, рассматривающих твердеющие цементные, растворные и бетонные смеси как двухфазные системы, состоящие из твердой дисперсной фазы и жидкой дисперсной среды, между которыми возникают связи-контакты, приводящие к самопроизвольному возникновению пространственных структур при общем стремлении системы к термодинамическому равновесию.

Дефицит цемента, как основного материала в строительстве предопределяет поиск местных эффективных вяжущих для коррозиестойких бетонов в частности для подземных конструкций.

К таким эффективным вяжущим следует отнести цементно-золенные вяжущие, проектируемые на основе зол ТЭС и выделяемая из группы пуццолановых цементов в

самостоятельное вяжущее, сходное по свойствам с шлакопортландцементом [2], рекомендуемым для производства подземных конструкций.

Оно выгодно отличается от пуццолановых низкой нормальной густотой, значительной активизацией при тепловлажностной обработке, меньшим расходом цемента в бетоне и достаточно высокой морозостойкостью (коррозиестойкостью) [2].

Однако на практике цементно-золевые вяжущие используются не в достаточной мере.

Расширить их применение позволит модификация структуры цементно-золевого камня с использованием комплексных добавок полифункционального действия [2]. Они обеспечивают снижение водопотребности цементно-золевого камня, более эффективное, чем при применении поверхностно-активных веществ, объёмную гидрофобизацию и получение цементного камня с более плотной структурой и высокой стойкостью к коррозии кристаллизации.

Среди комплексных добавок в настоящее время наиболее перспективны дисперсии поливинилацетата и его сополимеров, полиакрилатов, гелеполимеров.

Исследованиями ученых установлено, что вследствие активно протекающих в цементно-золевом камне гидратационных процессов концентрация полимерной дисперсии возрастает, и на ее основе формируются полимерные пленки, в том числе – на поверхности камня. В результате блокируется испарение воды и тем самым создаются условия для наиболее полной гидратации цемента, снижения усадки.

Пространственная система полимерных пленок (мембран), которая образуется внутри цементного камня, увеличивает его прочность при растяжении и служит микродемпфирующим элементом, повышающим износостойкость и облегчающим релаксационные процессы в твердеющей системе. Однако эффективное их применение требует учета фактических свойств исходных материалов и рационального метода проектирования их оптимального состава.

Таким образом, показано, что для повышения эффективности цементных коррозиестойких бетонов, используемых для наземных и подземных конструкций зданий, а также рационального использования цемента целесообразно применение местных отходов промышленности – зол, шлаков в производстве эффективных цементных вяжущих. При этом разработку оптимальных составов таких вяжущих, имеющих в отвердевшем состоянии микроконгломератный тип структуры, следует проводить с позиций теории ИСК с использованием общего метода проектирования оптимального состава.

*Литература:*

1. Ходаков Т.С. Физика измельчения. М. Наука, 1972 г.
2. Гончарова Н.И. Проектирование составов бетонов с учетом активности цемента. Материалы 22-ой ежегодной международной научно-технической конференции. Ялта, 2002 г.
3. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества, М. Стройиздат, 1986 г.

## **ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ “АЁЛЛАР МАДАНИЙ-МАЪРИФИЙ МАРКАЗИ”НИ ЯРАТИШДА ҚЎЛЛАШ**

*Якубова Ҳ.Б. 1- босқич “Бино ва иншоотлар архитектураси” мутахассислиги магистранти  
Якубов С.Ф. СамДАҚИ қошидаги минтақа синов марказининг катта илмий ходими*

### **Annotation**

*The article highlights questions about the use of new modern building materials such as aerated concrete products and plasterboard KNAUF company with the creation of the national women's cultural - educational center.*

Биз яратмоқчи бўлган Аёллар маданий-маърифий маркази биноси ҳам шакли ва ҳам мазмуни бўйича ўта замонавий бўлмоғини бугунги кун ижтимоий ҳаёт тарзи тақозо этмоқда. Бу шундай марказ бўлмоғи керакки у бинода республикамизнинг нозик таъбли, билимдон, интилувчан барча кизлари, келинлари ва барча ёшдаги аёллари ўзларига қизиқарли бўлган соҳаларда билимларини оширсин, муаммоларни еча олсин, саволларига жавоб топсин, хуллас маънавий-марифий камол топиши мукаммалансин. Бинода кўплаб тўғарақлар, кутубхона, интернет-клуб, фаоллар зали, гинеколог ва психолог, юристлар маслаҳат хоналари ва бошқа хоналар жойлашади. Ҳатто вақтинчалик (2-3 соатга мўлжалланган) болали аёлларнинг фарзанди билан шуғулланиш хоналари ажратилади. Бинонинг ташқи кўриниши, интерьерининг замонавий кўринишдаги ечимлари, унинг конструкциясида ҳам замонавий материаллардан фойдаланишни тақозо этади.

Бугунги кунда қурилишда катта куч билан янги технологиялар кириб келмоқда. Бу технологияларнинг бири, ҳозирда иккинчи ҳаётга эга бўлган пенобетондир. Ушбу энгил бетоннинг қурилишда қўллаш тобора кенг тарқалмоқда. Бу материалдан бетон блоklar, ташқи ва ички тўсиқ деворлари, томёпма ва ораёпма бетон плиталарни ясашда фойдаланилади. Шунингдек пенобетон хоҳлаган ўлчамдаги йиғма панеллар, куйма деворлар, боғ безаклари ва

бошқа жойларда ҳам ишлатилади. Пенобетон қавати билан сопол плиткалар, мрамар тўшамалар ва цемент плиткаларини текислаб қотириш мумкин.

Пенобетоннинг иссиқликни асраш, товушдан изоляция қилиш хусусиятлари мавжуд. Бундай ёпилманинг минимал қалинлиги 40 мм бўлади. Ундан эластик пол қопламаси, гилам, паркет, винил плитка полларни ўрнатишда фойдаланилади.

Пенобетоннинг бошқа қурилиш материалларидан асосий фарқи, унинг иссиқликни сақлаш сифатидадир. 30 см пенобетон 75-90 см керамзитобетон ёки 150-180 см ғиштнинг иссиқликни сақлаш сифатига тенгдир. Ўзбекистонда ғишт ва оғир бетондан иссиқлик асраши 3-5 маротаба ортиқ бўлган пенобетондан тайёрланган қурилиш материаллари: блоклар, тўсик деворлари, девор панеллари ишлаб чиқарила бошланган. Аммо ўзининг ажойиб теплотехник хусусиятларига эга бўлган бу қурилиш материали тез тан олинмаган.

Курувчилар ғишт, темирбетон, ёғочни ишлатишни кўпроқ маъқул кўришган. Афсуски баъзилар ҳозиргача пенобетоннинг конструктив мустаҳкамлигига ишонишмайди. Ўтказилган тажрибалар анъанавий қурилиш материаллари хоналар иссиқлик сақлашини ишончли таъминламаслигини кўрсатди. Тўсик деворларнинг бу характеристикасини ошириш учун конструкциянинг қалинлигини ошириш керак бўлади. Бу эса ортиқча харажатлар сарфланишига олиб келади. Шунда, 70 йил олдин ихтиро этилган пенобетон ҳақида эслашди. Пенобетон устида аниқ тадқиқот ўтказиш мақсадида қуйидаги тажриба ўтказилди: икки хил девор, бири ғишдан, иккинчиси пенобетондан терилди. Иссиқликни сақлаш учун ғишт девор пенобетондан 5 маротаба қалин бўлиши кераклиги аниқланди. Шундан кейин пенобетоннинг ишлаб чиқаришда кенг қўлланиши бошланди.

Бизнинг “Аёллар маданий-маърифий маркази” биносида ҳам хоналарнинг кўплиги боис улар орасидаги тўсикларни пенобетондан бажарилши мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Навбатдаги замонавий қурилиш материалнинг интерьерда қўлланиладигани ГKK-гипсакартон қоплама-ёнмайдиган гипс ўзакли ва бутун юзаси, ён қиррасидан ташқари картон қоғози билан елимланган варақадан иборат маҳсулотдир. Ушбу материал билан текис юзаларни ҳосил қилиш, барча турдаги пардозлаш ишларини амалга ошириш, юқори талабдаги мустаҳкамлик, товуш ҳимояси, ҳамда ёнғинбардошликни таъминлаш учун қўлланилади.

Германия стандартлари асосидаги КНАУФ шифт қопламалари тизимидаги гипсокартон ва гипстолали осма шифтлар намлиги қуруқ, меъёрий ва нам хоналарда қуйидаги мақсадларда қўлланилади: инженерлик тизимлари, жиҳозлари ва чиқиб турган қисмлар учун манзарали панел сифатида, интерьерларнинг меъморий-бадий кўринишини яратиш учун, товуш изоляцияси хусусиятларини ошириш учун.

“Қуруқ” қурилиш услубининг афзалликлари қуйидагилардан иборат: меҳнат харажатлари қисқартирилади, пойдеворга юк тушиш оғирлиги қисқаради, қурилиш конструкциялари буюмлари юқори аниқликда тайёрланади, техник мақбуллаштирилган конструкцияларни яратиш имкониятини беради, конструкцияларнинг овоз ўтказиш ва ёнғинга бардошлилигини оширади ва яхшилайдди, ҳар хил турдаги меъморий ечимларни амалга ошириш, демонтаж қилишда кам меҳнат сарфланади. Кнауф-қоплама қуруқ қурилиш услуги элементи бўлиб, девор, устун пилеястр юзасини тез ва текис пардозлаш имкониятини беради.

Юқорида келтирилган замонавий қурилиш материаллари, биз илмий ва амалий асослаб бераётган марказ биносининг муваффақиятли чиқишини таъминлайди деб ҳисоблаймиз.

*Адабиётлар :*

*1. Архитектуравий композиция ва лойиҳалаш асослари. Уралов А.С., Рахимов А., Саидова Б.А. Сам. 2005.*

## **ТРАНСПОРТ ЙЎЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ, ТИРБАНДЛИКНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ ВА ПИЁДАЛАР ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШГА ҚАРАТИЛГАН ЧОРА-ТАДБИРЛАР**

*Ассистент А.А.Бердикулов, СамДАҚИ*

Мамлакатимизнинг фаровон ҳаёти ва унинг иқтисодий истиқболларининг шаклланиши кундан-кунга такомиллашиб бормоқда. Юксалиш ҳар соҳаларда аҳоли саломатлиги, шаҳар ва қишлоқлар ободлиги, болалар камолоти, маънавият ва спорт ишларида, айниқса йўл қурилишларида бир қатор кўзга кўринарли ишлар амалга оширилмоқда. Жумладан, Самарқанд шаҳрининг транспорт йўлларини янада такомиллаштириш билан бир қаторда транспорт воситалари тирбандлигининг олдини олиш ва пиёдалар хавфсизлигини таъминлаш ишларига алоҳида урғу берилади. Транспорт йўлларининг ўтказиб юбориш қобилятини янада ошириш мақсадида пиёдалар ўтиш кўприги, яъни кичик эстакада ва ер ости пиёдалар ўтиш жойи лойиҳаси ҳаётга тадбиқ қилиниши йўлга қўйилмоқда.

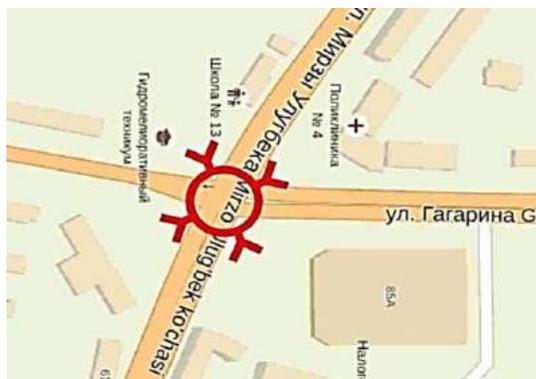
Ушбу таклиф лойиханинг иқтисодий самарадорлиги – шаҳар чорраҳа йўлларида пиёда ўтиш кўприкларини қуриш, ҳамда Самарқанд шаҳрида ишчи ходимларнинг иш фаолиятини ўз вақтида бажариб бориш имкониятининг яратилишидир.

Ўзбекистон Республикасининг Жаҳон Йўл Конгрессига аъзо бўлиши муносабати билан транспорт алоқаларини умуман, транзит ҳаракатларини, яхшилаш мақсадида Республика автомобилчилари, йўлчилари, Давлат автомобиль назорати ва Давлат йўл ҳаракат хавфсизлиги хизмати ходимлари олдида ечилиши лозим бўлган қатор масалалар турибди, шундай муаммолардан бири магистраль йўлларда ҳаракат хавфсизлигини халқаро талаблар даражасига келтириш ва шу даражада сақлашдан иборатдир.

Шу муносабат билан Республикада ҳаракат хавфсизлигини мувофиқлаштириш мақсадида Вазирлар Маҳкамаси қошида “Йўлларда ҳаракат хавфсизлигини таъминловчи ҳайъат” (Вазирлар Маҳкамасининг 1997 йил 2 июль 333-сонли қарори) фаолият кўрсатмоқда. Ҳайъатнинг иш тажрибасидан келиб чиққан ҳолда шуни таъкидлаш лозимки, ҳаракат хавфсизлиги – бу мураккаб ва долзарб масала бўлиб, замон талабига мос мутахассислар тайёрлаш, ривожланган мамлакатларни тажрибасини ўрганиш, ўз ўлкада юксак малакали, ҳар жиҳатдан етук кадрлар тайёрлашни ўз вақтида таъминлаб беришни талаб этади.

Мазкур таклиф лойиҳа шаҳарсозлик ва архитектура, қурилишда, йўлларни лойиҳалаш ва шу соҳаларга ихтисослашган ташкилотлар томонидан амалга оширилиши, бундан ташқари мазкур соҳада таълим олувчи талаба-ёшлар учун кўргазмали воситалар ўрнида фойдаланиш мумкин бўлади.

Шаҳар кўча йўлларида транспорт воситалари тирбандлигининг олдини олиш ва чорраҳаларда транспортларни ўтказиб юбориш қобилиятини ошириш билан рўй берилиши мумкин бўлган автоҳалокатларнинг олди олинади. Транспорт воситалари қатнови енгиллашади.



1-расм. Мирзо Улугбек ва Гагарин кўчалари кесилиши (ҳалат режаси).



2-расм. Ҳалқа шаклидаги айланма йўл кўриниши.

*Фойдаланилган адабиётлар:*

1. *Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 21 декабрдаги ПҚ-1446-сонли “2011-2015 йилларда инфратузилмани, транспорт ва коммуникация қурилишини ривожлантиришни жадаллаштириш тўғрисида”ги қарори.*

2. *Д.У.Исамухаммедова, А.Т.Исмоилов, А.Т.Хотамов. Инженерлик ободонлаштириш ва транспорт. Т.*

УДК 622.244

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ВЛИЯНИЯ ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ И ПЛОТНОСТИ БУРОВОГО РАСТВОРА НА МЕХАНИЧЕСКУЮ СКОРОСТЬ ПРОХОДКИ В БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

*Акилов Ж., Назарбекова Д.К.  
(СамГАСИ, Самарқанд; ТГТУ, Тошкент, Ўзбекистон)*

*Abstract*

*In article by methods of the mathematical statistics is studied joint influence of the axial load and density of the bore solution on mechanical velocity of drilling in oil and gas bore holes.*

Обработка результатов промысловых данных в бурении нефтяных и газовых скважин методами регрессионного и корреляционного анализа даёт возможность получить представление о математической модели изучаемых процессов в виде уравнений регрессии. Она позволит более глубоко изучить зависимости основных параметров режима бурения, проникнуть в физико-механическую суть этих зависимостей и использовать имеющиеся резервы для повышения механической скорости проходки [1, 2]. В настоящей работе рассматривается

результаты исследований корреляционной связи между механической скоростью бурения ( $V_{мех}, м/ч$ ), осевой нагрузкой ( $P, кН$ ) и плотности промывочной жидкости ( $\rho, г/см^3$ ). Ограничимся рассмотрением линейной корреляционной связи между данными величинами, причем будем считать механическую скорость бурения зависящей от осевой нагрузки и плотности бурового раствора. Для удобства записей  $V_{мех}$ ,  $P$  и  $\rho$ , соответственно, обозначим через  $z$ ,  $x$  и  $y$ . Тогда линейную связь между ними можно представить в виде

$$z = a + bx + cy \quad (1)$$

Здесь  $a, b$  и  $c$  - постоянные, которые вычисляются с помощью парных коэффициентов корреляции между  $x$  и  $y$  ( $r_{xy}$ ),  $x$  и  $z$  ( $r_{xz}$ ),  $y$  и  $z$  ( $r_{yz}$ ), а также с учетом средних квадратичных отклонений  $s_x, s_y, s_z$  формулам:

$$c = \frac{s_z r_{yz} - r_{xy} r_{xz}}{s_y \sqrt{1 - r_{xy}^2}}, \quad b = \frac{s_z r_{xz} - r_{xy} r_{yz}}{s_x \sqrt{1 - r_{xy}^2}}, \quad a = \bar{z} - b\bar{x} - c\bar{y},$$

где  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x s_y}$ ,  $r_{xz} = \frac{\overline{xz} - \bar{x} \cdot \bar{z}}{s_x s_z}$ ,  $r_{yz} = \frac{\overline{yz} - \bar{y} \cdot \bar{z}}{s_y s_z}$ ,  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ,  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ ,  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$ ,

$$s_x = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad s_y = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2, \quad s_z = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2,$$

$\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \overline{xy}, \overline{xz}, \overline{yz}$  - средние арифметические соответствующих величин и их произведений.

Для исследования меры силы линейной связи между изучаемыми величинами вычислим коэффициент множественной корреляции

$$R = \sqrt{\frac{r_{xz}^2 + r_{yz}^2 - 2r_{xy} r_{xz} r_{yz}}{1 - r_{xy}^2}}$$

Влияние на механическую скорость проходки отдельно осевой нагрузки и отдельно плотности бурового раствора, можно оценить определяя частные коэффициенты корреляции - между механической скорости и осевой нагрузкой при постоянном значении плотности:

$$r_{xz}(y) = \frac{r_{xz} - r_{xy} r_{yz}}{\sqrt{(1 - r_{xy}^2)(1 - r_{yz}^2)}}$$

между механической скорости и плотности осевой нагрузки при постоянном значении осевой нагрузки:

$$r_{yz}(x) = \frac{r_{yz} - r_{xy} r_{xz}}{\sqrt{(1 - r_{xy}^2)(1 - r_{xz}^2)}}$$

Коэффициенты  $r_{xz}(y)$  и  $r_{yz}(x)$  служат мерой линейной связи между  $x$  и  $z$  при постоянных значениях  $y$ , и между  $y$  и  $z$  при постоянных значениях  $x$ . Значения этих коэффициентов заключены между -1 и +1. Когда они равны нулю, частная связь между  $x$  и  $z$ ,  $y$  и  $z$  не может быть линейной; если коэффициенты равны  $\pm 1$ , то связь - линейная. Чем ближе значения частных коэффициентов корреляции к  $\pm 1$ , тем теснее связь, тем ближе они к линейной связи. Обычно коэффициент корреляции применяется только в тех случаях, когда между данными существует прямолинейная связь. Если же связь криволинейная, то пользуются индексом корреляции, который рассчитывается по формуле

$$I = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (z_i - Z_i)^2}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}},$$

где  $z_i$  - экспериментальные (наблюдённые) значения,  $Z_i$  - теоретические значения (рассчитанные по формуле (1)). При прямолинейной связи коэффициент корреляции по своей абсолютной величине равен индексу корреляции:  $|R| = I$ . Применим рассмотренную методику для исследования зависимости механической скорости бурения от осевой нагрузки и плотности промывочной жидкости для скв. 231 площади Кукдумалак. Исходные данные следующие:

$$z = V_{мех} (м/ч) = [0.69, 0.6, 0.45, 0.35, 0.41, 0.43, 1.28, 0.42, 1.22, 1.97, 1.29, 1.38, 0.38, 0.42,$$

0.5, 1.31, 1.47, 0.65, 0.13, 0.58, 0.46, 0.45, 0.41, 0.63, 0.75, 0.62, 0.68, 1.74, 0.36, 0.51, 0.53, 0.42, 0.82, 0.45, 0.43, 0.71, 0.94, 0.9, 0.69, 0.97, 0.9, 0.71, 0.68, 0.6];

$x = P_{ос.наг.}(\kappa H) = [16, 18, 16, 28, 20, 19, 18, 18, 19, 20, 20, 20, 19, 20, 19, 19, 22, 23, 24, 24, 19, 22, 23, 23, 23, 23, 20, 25, 25, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 25, 25, 22, 16, 17, 16, 16, 16];$

$y = \rho(z / \text{см}^3) = [1.26, 1.27, 1.27, 1.27, 1.27, 1.27, 1.28, 1.28, 1.28, 1.28, 1.28, 1.28, 1.28, 1.28, 1.29, 1.27, 1.30, 1.30, 1.32, 1.32, 1.30, 1.31, 1.31, 1.29, 1.30, 1.30, 1.30, 1.30, 1.25, 1.26, 1.26, 1.26, 1.26, 1.26, 1.26, 1.26, 1.26, 1.27, 1.27, 1.27, 1.28, 1.29, 1.28];$

Для исследования корреляционной зависимости между данными величинами, сначала средним значения механической скорости и плотности, соответствующие к одним и тем же значениям осевой нагрузки. В результате, получим следующие значения:  $n = 10$ ;

$x = [16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28];$   $y = [1.2750, 1.2700, 1.2767, 1.2850, 1.2750, 1.2933, 1.3017, 1.2725, 1.2600, 1.2700];$

$z = [0.6833, 0.9, 0.766, 0.7167, 1.2017, 0.87, 0.6233, 0.5088, 0.6775, 0.35].$

Результаты расчетов следующие:

Коэффициент множественной корреляции:  $R = 0.5175$ .

Индекс корреляции:  $I = 0.5718$ .

Коэффициенты парной корреляции:  $r_{zx} = -0.5168$ ;  $r_{zy} = 0.0723$ .

Найденные значения коэффициентов корреляции и индекса корреляции показывает, что между исследуемыми величинами существует довольно тесная корреляционная связь. Поэтому для их описания можно использовать линейное уравнение регрессии (1). Коэффициенты этого уравнения следующие:  $a=0.7363$ ,  $b=-0.0309$ ,  $c=0.5075$ , т.е. найденное уравнение регрессии имеет вид  $z = 0.7363 - 0.030x + 0.5075y$ .

Частные коэффициенты корреляции: между механической скорости и осевой нагрузки при постоянном значении плотности:  $r_{xz}(y) = -0.5137$ ; между механической скорости и плотности и при постоянном значении осевой нагрузки:  $r_{yz}(x) = 0.0312$ .

Из полученных формул следует, что корреляционная зависимость механической скорости проходки от осевой нагрузки сильнее, чем ее связь от плотности бурового раствора.

*Использованная литература:*

1. Ганджумян Р.А. Математическая статистика в разведочном бурении: Справочное пособие. – М.: Недра, 2005. – 218 с.

2. Эйгелес Р.М., Стрелкова Р.В. Расчет и оптимизация процессов бурения скважин. – М.: Недра, 1997. – 200 с.

## ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ ВО ОГРАЖДЕНИИ

Тулаков Э.С., д.т.н.; Курбонов А.С., ассистент  
Эшмаматов А., Вахабов Ж студентъ (СамГАСИ).

Основной мерой против конденсации влаги на внутренней поверхности ограждения является снижение влажности воздуха в помещении, что может быть достигнуто усиление мвентиляции его.

Во избежание конденсации влаги на внутренней поверхности ограждения достаточно повысить температуру его поверхности выше точки росы. Это повышение температуры может быть достигнуто или увеличением сопротивления теплопередаче ограждения  $R_T$  или уменьшением сопротивления теплоотдачи  $R_B$ . Уменьшение величины  $R_B$  зависит от интенсивности движения воздуха около поверхности ограждения; чем более интенсивно это движение, тем меньше будет  $R_B$ . На этом основано применение вентиляторов около наружных стекол витрин в магазинах для устранения конденсации влаги на их поверхности. Наоборот, повышение  $R_B$  может стать причиной появления конденсата на внутренней поверхности ограждения.

Если влажность воздуха в помещении оказывается очень высокой, например бани, оранжереи и т. д., где эта влажность может достигать 90–95%, температура точки росы в этом случае оказывается близкой к температуре внутреннего воздуха, и избежать конденсации влаги на внутренней поверхности ограждения увеличением его сопротивления теплопередаче  $R_T$  не удастся. В этом случае приходится мириться с тем, что влага будет конденсироваться на

поверхности ограждения, однако необходимо принимать меры к тому, чтобы эта влага не могла проникнуть в толщу ограждения и повысить его влажность. Для этого внутреннюю поверхность ограждения делают водонепроницаемой.

Наилучшим способом защиты ограждения от проникания в него влаги с внутренней поверхности является облицовка этой поверхности стеклянными или глазурованными плитками на цементном растворе с добавками, делающими его водонепроницаемым. Хорошие результаты дают: нанесение на внутреннюю поверхность ограждения цементной штукатурки с водоизоляционными добавками, покрытие поверхности масляной краской с тщательной подготовкой, смоляными лаками и т.д. Влага, конденсирующаяся при этом на внутренней поверхности ограждения, не сможет повысить его влажность.

На характер конденсации влаги на внутренней поверхности ограждения кроме температуры ее оказывает влияние также обработка этой поверхности. Например, на некрашеных деревянных поверхностях конденсация влаги начинается при температуре более низкой, чем точка росы. Структура внутренней штукатурки также оказывает большое влияние на появление видимой конденсации на поверхности ограждения. В то время как на поверхности, покрытой плотной цементной штукатуркой или масляной краской, капли росы появляются сразу же с понижением температуры ниже точки росы, на поверхности, покрытой пористой известковой штукатуркой, это явление начинается значительно позднее. Объясняется это тем, что при наступлении процесса конденсации влага впитывается штукатуркой и на поверхности ограждения нет видимого стекания конденсата. Только после того как штукатурка достаточно увлажнится, на поверхности ограждения появится сырость. Таким образом, пористая штукатурка является как бы автоматическим регулятором влажностного режима внутренней поверхности ограждения. В этом отношении пористый материал на внутренней поверхности ограждения имеет преимущество перед плотной штукатуркой. Однако, если конденсация влаги продолжается долго, пористая штукатурка становится сырой и для высыхания ее требуется много времени.

Основным конструктивным мероприятием для обеспечения ограждения от конденсации в нем влаги является рациональное расположение в ограждении слоев различных материалов. Материалы ограждения должны располагаться в следующем порядке: к внутренней поверхности – материалы плотные, теплопроводные и малопаропроницаемые, а к наружной поверхности, наоборот, пористые, малотеплопроводные и более паропроницаемые. При таком расположении слоев в ограждении падение упругости водяного пара будет наибольшим в начале ограждения, а падение температуры, наоборот, в конце ограждения. Это не только обеспечит ограждение от конденсации в нем влаги, но и создаст условия, предохраняющие от сорбционного увлажнения.

Если по техническим или конструктивным соображениям такое расположение материалов в ограждении невозможно, то для обеспечения его от внутренней конденсации применяют «пароизоляционные слои», т. е. слои, состоящие из паронепроницаемых материалов или обладающих очень малой проницаемостью. Из строительных материалов абсолютной паронепроницаемостью обладают только стекло и металлы, применение которых, однако, для этой цели нерационально – стекла вследствие его хрупкости, а металлы вследствие подверженности коррозии. Очень небольшую паропроницаемость имеют битумные мастики, лаки, смолы, хорошо выполненная масляная краска и разного рода изоляционные бумаги (рубероид, пергамин, толь и пр.). Слои из таких материалов, имея очень малую паропроницаемость, оказывают значительное сопротивление потоку водяного пара, проходящему через ограждение, уменьшают количество его и изменяют самый характер падения упругости водяного пара в ограждении.

Пароизоляционный слой должен располагаться первым в направлении потока водяного пара, т. е. в наружных ограждениях отапливаемых зданий на их внутренней поверхности. При таком расположении пароизоляционного слоя водяной пар будет поступать в ограждение с пониженной упругостью (вследствие падения упругости в пароизоляционном слое) и в значительно меньшем количестве, т. е. в этом случае влияние пароизоляционного слоя будет аналогичным понижению влажности внутреннего воздуха, что значительно улучшит влажностный режим ограждения.

Кроме того, положительное влияние пароизоляции состоит в том, что конденсация пара в стене при этом прекратится при более низких температурах наружного воздуха, т. е. сократится период, в течение которого в стене будет конденсироваться влага.

Если пароизоляционный слой расположить на наружной поверхности ограждения, то влажностный режим ограждения значительно ухудшится. При этом количество водяного пара, поступающего в ограждение, останется тем же, что и без пароизоляционного слоя, а количество пара, уходящего из ограждения, резко сократится вследствие большого

сопротивления пароизоляционного слоя, расположенного на наружной поверхности ограждения.

Ухудшение влажностного режима будет главным образом состоять в том, что конденсация пара в таком ограждении прекратится при более высоких температурах наружного воздуха, т.е. резко удлинится период, в течение которого в ограждении будет конденсироваться влага. Кроме того, дальнейшее испарение влаги, накопившейся в ограждении за зимний период, будет затруднено, поскольку на его наружной поверхности есть пароизоляционный слой. Следовательно, пароизоляционный слой на наружной поверхности ограждений отапливаемых зданий недопустим.

Уплотненный внутренний переплет окна является пароизолятором по сравнению с неуплотненным наружным переплетом, что гарантирует наружное остекление от конденсации влаги. В наружных стальных переплетах витрин магазинов специально для этой цели делаются отверстия, обеспечивающие вентиляцию витрин наружным воздухом.

Таким образом, для того чтобы обеспечить нормальный влажностный режим ограждений, необходимо располагать пароизоляционный слой в нем у внутренней поверхности не глубже той плоскости, температура которой равна точке росы внутреннего воздуха. При расположении пароизоляционного слоя глубже этой плоскости пар из внутреннего воздуха может конденсироваться на внутренней поверхности этого слоя. Обычно пароизоляционный слой располагается под внутренней штукатуркой.

Применение в ограждении двух пароизоляционных слоев, одного на внутренней, а другого на наружной поверхности ограждения, гарантируя его от конденсации влаги, будет в то же время препятствовать испарению строительной влаги. Следовательно, это мероприятие допустимо только в том случае, если будет гарантирована тщательная просушка ограждения перед нанесением этих слоев, в противном случае в таком ограждении окажется неблагоприятный влажностный режим вследствие оставшейся в нем строительной влаги.

Большое влияние на влажностный режим бесчердачных покрытий оказывает гидроизоляционный ковер, назначение которого предохранять покрытие от увлажнения его дождевой или талой водой. Гидроизоляционный ковер является в то же время и хорошим пароизоляционным слоем, а расположение его на наружной поверхности покрытия является причиной конденсации и влаги под ковром.

Устройство в таком случае второго пароизоляционного слоя у внутренней поверхности покрытия, например внутренней штукатурки по толю или пергамину, не достигает цели, т.к. этот слой всегда будет более паропроницаем, чем рулонный ковер, и, уменьшив интенсивность конденсации, совсем ее не устранит.

Таким образом, единственной целесообразной мерой для устранения конденсации влаги в таких покрытиях является устройство в них воздушной прослойки или продухов, расположенных над теплоизоляционным слоем и вентилируемых наружным воздухом. При такой конструкции покрытия наружный воздух, проникая в прослойку, имеющую более высокую температуру, будет нагреваться, отнимать влагу от материала покрытия и испарять ту влагу, которая может конденсироваться из внутреннего воздуха на верхней поверхности прослойки. Особенно большое значение имеет вентиляция воздушной прослойки в первое время эксплуатации покрытия, если материалы его имеют повышенную влажность.

#### *Литература:*

1. ҚМҚ 2.01.04-97\* - «Қурилиш иссиқлик техникаси». Тошкент: 2011 й.
2. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. //Архитектура// В.К.Лицкевич, Л.И.Макриненко, И.В.Мигалина и др.; Под ред.Н.В.Оболенского. - М.: Стройиздат, 2007. -448 с.
3. Шукуров Ф.Ш., Бобоев С.М. Архитектура физикаси. –Т.: “Меҳнат”, 2005. -160 б.
4. Маҳмудов М.М. Бино ва иншоотларни лойиҳалаш асослари. Самарқанд, СамДАҚИ босмахонаси, 2004 й. - 67 бет.
5. Тулаков Э.С., Маҳмудов М.М. Қурилиш физикаси фанидан маърузалар курси Самарқанд, СамДАҚИ босмахонаси, 2015 й. - 178 бет.

## **РАСШИРЯЮЩИЕСЯ И НАПРЯГАЮЩИЕСЯ ШЛАКОЩЕЛОЧНЫЕ ВЯЖУЩИЕ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*т.ф.н доц Негматов З.Ю., ассистентлар Аликулов Ў.Р.,  
Келдияров Э.Б., Каримов Г.У. (СамГАСИ)*

*Research results of line and strength characteristics of elaborated non-shrinking and expanding slime alkaline binders show that utilization of industrial wastes at production of special binders enlarges raw base save energy resources as well as in passing important actual problems such as, preservation of natural resources and air basin protection are solved.*

Вязущие материалы относятся к числу немногих важнейших видов промышленной продукции, производство и потребление которых определяет уровень прогресса и экономического потенциала страны. Как известно, цементная промышленность является одним из крупных потребителей топлива и электроэнергии, отсюда вытекает актуальная задача, стоящая перед промышленностью строительных материалов - изыскание путей получения вязущих материалов с высокими техническими свойствами при минимальных затратах материальных ресурсов, в первую очередь топлива и электроэнергии, использование вторичного сырья промышленных предприятий для получения материалов и изделий, а также снижение загрязнения окружающей среды и сохранение природных богатств.

Внимание ученых и технологов в области промышленности строительных материалов направлено на разработку специальных цементов, обладающих особыми техническими свойствами, для производства конструкций и изделий на основе местного сырья и промышленных отходов. В решении экологических проблем, экономии материальных и энергетических ресурсов, в обеспечении строительства прогрессивными материалами, отходы производства представляют практический и научный интерес.

Весьма эффективны в этом плане вязущие вещества на основе соединений щелочных металлов, в частности шлакощелочные, высокая активность которых позволила вовлечь в сферу строительного производства широко распространенные вещества, в том числе и побочные продукты промышленности. Идея создания гидравлических вязущих на основе соединений щелочных металлов принадлежит В.Д. Глуховскому [1].

Большой интерес представляют исследования по разработке и изучению шлакощелочных безусадочных и расширяющихся вязущих. Одним из путей разработки этих вязущих является, как показано П.В. Кривенко [2], направленный синтез в составе продуктов твердения щелочных гидроалюмосиликатных соединений с высокой степенью кристаллизованности, модификация новообразований, например, ионами  $SO_4^{2-}$  или введение в состав вязущих расширяющихся добавок.

С целью получения специальных шлакощелочных цементов с использованием вторичного сырья в научно-исследовательской лаборатории СамГАСИ проведены экспериментальные исследования по разработке составов и определению их строительно-технологических, механических, деформативных свойств в системе «шлак - щелочной компонент - расширяющая добавка».

Для производства безусадочных и расширяющихся шлакощелочных вязущих в качестве сырьевых компонентов использовали гранулированный шлак Чимкентского ПО «Фосфор», Бекабадский электросталеплавильный шлак, доменные шлаки Карагандинского, Чусовского и Уфалейского металлургических заводов, щелочные компоненты - водные растворы технической соды и содосульфатной смеси - отхода производства капролактама Чирчикского ПО «Электрохимпром», а также ряд щелочных компонентов. Для регулирования линейных деформаций в состав вязущего вводились расширяющиеся добавки различного состава в количестве 5-10 % от массы вязущего на основе фосфогипса Самаркандского суперфосфатного завода с химическим составом, мас. %: CaO - 31,45;  $SO_3$  - 42,33;  $SiO_2$  - 6,65;  $Al_2O_3$  - 0,4;  $P_2O_5$  - 1,4; прочие - 18.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что характер и величина линейных размеров зависят от химико-минералогического состава алюмосиликатного компонента, природы щелочного компонента, количества расширяющейся добавки и условий твердения. Испытания образцов проводили в возрасте 28, 90, 180, 360 и 720 сут в воде, нормальных, воздушно-сухих и комбинированных условиях твердения. Установлено, что при введении 7 и 11 % расширяющей добавки во всех изучаемых композициях вязущего к 28-56 сут твердения наблюдается процесс стабилизации линейного расширения цементного камня с одновременным ростом прочностных показателей до 720 сут твердения.

Так, в композициях на основе электротермофосфорного шлака с введением 7 % расширяющей добавки к 720-суточному возрасту линейное расширение составило: на содосульфатной смеси - 0,259-0,307 % ; соде - 0,059-0,189 % и при использовании метасиликата натрия - 0,039 % .

При введении добавки в количестве 11 % наблюдается рост линейного расширения, величина которого составляет: на содосульфатной смеси - 0,350-0,440 % ; на соде - 0,202-0,272 % ; на метасиликате натрия - 0,111 % .

В композициях на основе доменного шлака с  $M_o = 1,19$  и 7 % добавки на содосульфатной смеси и соды линейное расширение составляет, соответственно 0,309 и 0,324 %, а при содержании 11 % добавка 0,391 и 0,353 %.

Изучение линейных деформаций вяжущих на основе доменного шлака с  $M_o = 0,94$  и содосульфатной смеси, с содержанием добавки в количестве 7 %, показало, что линейное расширение составляет 0,280 %, а при увеличении количества добавки до 11 % - 0,386 %, при применении соды - 0,272 и 0,294 %, в случае использования метасиликата - 0,059 и 0,098 %, соответственно.

Во всех композициях содержащих 15% расширяющей добавки рост кристаллов гидросульфатоалюмината кальция приводит к частичному разрушению кристаллического каркаса гидратных новообразований к 56-90 сут, что сопровождается спадом прочности и в дальнейшем (90-180 сут.) приводит к полному разрушению цементного камня. Разрушение наступает вследствие замедленной гидратации расширяющей добавки, что приводит к росту гидросульфатоалюмината кальция в более поздние сроки твердения в достаточно прочном цементном камне.

Продолжающийся процесс гидратации цементного камня после стабилизации линейного расширения к 28-56 сут твердения приводит к повышению прочности образцов.

Анализ кинетики изменения прочности на сжатие исследуемых композиций безусадочного шлако-щелочного вяжущего на основе электротермофосфорного шлака, содосульфатной смеси и 7 % расширяющей добавки в течение 720 сут твердения показал что в зависимости от условий твердения прочность составляет 57,6-70,5 МПа, при увеличении содержания добавки до 11 % - повышается до 85,0- 99,6 МПа; на соде -57,9 -78,9 и 85,1-116,5; на метасиликате натрия - 105,6 -123,8 и 114,7-149,0 МПа, соответственно.

Предел прочности на сжатие композиции на основе доменного шлака с  $M_o = 1,19$  и содосульфатной смеси при содержании добавки в количестве 7 и 11 % соответственно колеблется в пределах 56,9 71 0 и 88,8-114,5 МПа.

Применяя в качестве щелочного компонента соду, прочность находится в диапазонах 68,5-81,7 и 99,2-123,7 МПа.

Прочность цементного камня на доменном шлаке ( $M_o = 0,94$ ) с 7 % добавки составляет: на содо сульфатной смеси - 61,1-70,2; соде - 61,5-72,3, метасиликате натрия -98,8-11,4 МПа. При увеличении добавки до 11 % прочность в зависимости и условий твердения составила - 91,3-110,9; 93,6 114,5 и 106,0-131,0 МПа соответственно.

Для исследуемых композиций при использовании в качестве щелочного раствора содосульфатной смеси и соды наиболее благоприятными являются нормальные, а метасиликата натрия - водные условия твердения.

Образцы с 15 % - ной добавкой во всех композициях подвергаются разрушению в более поздние сроки твердения, к 90-суточному возрасту появляется сеть поверхностных трещин и при дальнейшем твердении цементный камень разрушается вследствие значительного содержания в его составе расширяющей добавки.

Результаты исследований прочностных характеристик разработанных безусадочных шлакощелочных вяжущих свидетельствуют о том, что наилучшие показатели имеют образцы цементного камня, содержащие 11 % расширяющей добавки.

Разработанные безусадочные и расширяющиеся шлакощелочные цементы характеризуются низкими затратами теплоты и электроэнергии на их производство, высокими физико-механическими показателями, долговечностью, а также возможностью получения высококачественных бетонов на некондиционных заполнителях. Их применение расширяет сырьевую базу строительства. По своим строительно-техническим свойствам эти цементы не уступают традиционным клинкерным, малоклинкерным и безклинкерным вяжущим, а по ряду свойств превосходят их.

Полученные шлакощелочные вяжущие со специальными свойствами имеют широкие перспективы использования для бетонов в гидротехнических и водохозяйственных сооружениях для омоноличивания стыков сборных железобетонных конструкций, строительстве резервуаров, в дорожном и подземном строительстве и в конструкциях с напряженным армированием.

Разработанные безусадочные и расширяющиеся шлакощелочные цементы на основе отходов промышленности позволяют утилизировать многотоннажные отходы химической и металлургической промышленности, экономить энергоресурсы, решать актуальные важнейшие проблемы современного развития общества по сохранению природных богатств.

## ОПТИМИЗАЦИЯ БЕЗМОМЕНТНО СТЕРЖНЕВЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СВОДОВ С УЧЕТОМ СТРЕЛЫ ПОДЕМА

*Абдураимов М. к.т.н., доцент (САМГАСИ), Махматкулов Т. М. к.т.н., доцент  
(ТАТУ Сам. Фил.), Алламов Ч. М., ассистент (САМГАСИ).*

Целью оптимизации формы без моментного цилиндрического стержневого свода является минимизация объема его стержневого каркаса. Для решения этой задачи геометрическими методами необходимо составить геометрическую модель, позволяющую получить единственное решение.

Представим конструкцию свода в виде набора стержневых арок, скрепленных между собой стержнями так, что система всех стержней образует кусочно-линейную регулярную сеть с прямоугольными ячейками, аппроксимирующую поверхность некоторого цилиндра (рис.1.а). Для упрощения решения задачи введем ряд условий, которые не оказывают существенного влияния на точность результата решения задачи:

а) будем считать, что в стержнях, направленных вдоль образующих цилиндра, не возникает никаких усилий;

б) будем считать, что если рассматривать окончательную форму безмоментной конструкции без учета возникающих в ней деформаций, то способ взаимного соединения стержней (шарнирный или без шарнирный) не оказывают существенного влияния на точность результатов;

в) в качестве нагрузки будем рассматривать только собственный вес стержней и элементов- покрытия, заполняющих ячейки сети;

г) форма поперечного сечения полнотелого стержня принимается в виде квадрата.

При таких условиях задачу формообразования сети можно свести к определению формы одной без моментной стержневой арки.

В стержневой арке не будут возникать изгибающие моменты, если усилия, возникающие в шарнирно соединенных стержнях уравниваются собственным весом покрытия. Тогда система уравнений равновесия арки выглядит следующим образом:

$$R_i^{i-1} + R_i^{i+1} + P_i = 0. \quad (1)$$

где  $R_m^n$  - продольное усилие в стержне, соединяющем  $m$ -ый и  $n$ -ый узлы.

Если продольные усилия в стержнях выразить через длины стержней

$R_m^n = (Z_m - Z_n)/k$ , получим систему уравнений равновесия узлоарки в координатной форме:

$$R_{i-1} - 2R_i + R_{i+1} + kP_i = 0, \quad (2)$$

где  $i$  - номер узла арки;

$Z_i$  - аппликата  $i$ -того узла;

$P_i$  - вертикальная нагрузка от собственного веса стержней и плит покрытия на  $i$ -ый узел;

$k$  - коэффициент пропорциональности длины связи и длины вектора усилия в этой связи.

Если задать стрелу подъема арки  $Z_o$  (рис1.б), то при известных усилиях  $P_i$  величину  $k$  следует считать неизвестной. Только в этом случае число уравнений в системе (2) будет равно числу неизвестных. Нагрузка  $P_i$  определяется как суммарный вес стержней и покрытия, отнесенных к данному узлу:

$$P_i = \frac{P_i^{i-1} + P_i^{i+1}}{2} + P_c + \frac{Q_i^{i-1} + Q_i^{i+1}}{2}, \quad (3)$$

где  $P_m^n$  - вес стержня, соединяющего  $n$ -ый и  $m$ -ый узлы;

$P_c$  - вес стержня, соединяющего одноименные узлы смежных арок;

$Q_m^n$  - вес плиты покрытия, опирающейся на  $m$ -ый и  $n$ -ый узлы арки.

Усилие  $P_c$  не зависит от формы арки, так как стержни, соединяющие смежные арки никаких усилий не воспринимают и выполняют функцию монтажных стержней. Усилия  $P_m^n$  и  $Q_m^n$  зависят от длины стержня и являются переменными при изменении формы арки. Эти усилия определяются по формулам:

$$\begin{aligned} P_i^{i-1} &= q_1 a^2 \sqrt{t^2 + (Z_i + Z_{i-1})^2}; \\ Q_i^{i-1} &= q_2 b^2 \sqrt{t^2 + (Z_i + Z_{i-1})^2}. \end{aligned} \quad (4)$$

где  $q_1$  и  $q_2$  - соответственно объемный вес материалов стержней и плит покрытия;

$a$  - величина стороны квадрата поперечного сечения стержня;  $b$  - расстояние между смежными арками (ширина плиты покрытия]

$\delta$  -толщина плиты покрытия;  
 $t$  -шаг узлов арки по оси OX

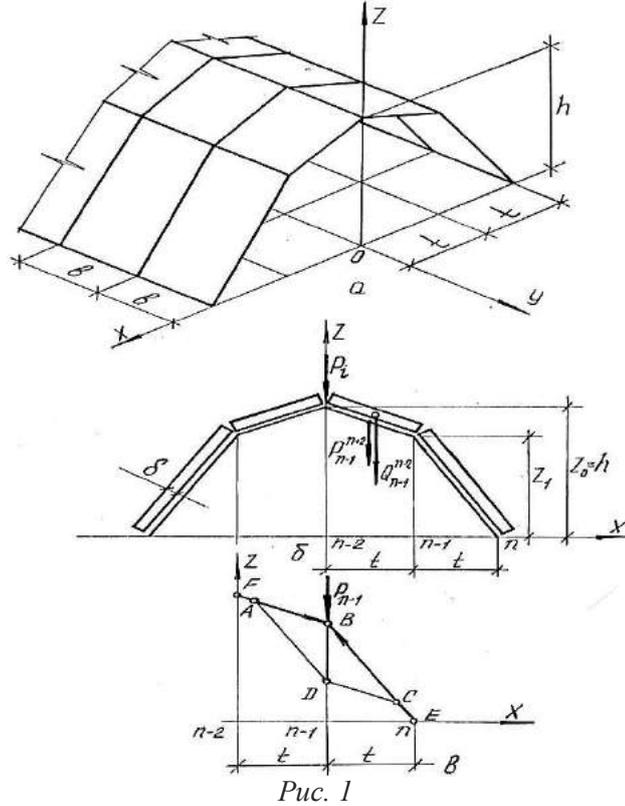


Рис. 1

Подставляя (4) в (3) получим величину нагрузки  $P_i$  на произвольный узел арки:

$$P_i = \frac{(a^2 q_1 + b q_2 \delta) (\sqrt{t^2 + (Z_i - Z_{i-1})^2} + \sqrt{t^2 + (Z_i - Z_{i-1})^2})}{2} \quad (5)$$

Площадь поперечного сечения стержня нелинейно зависит от критического усилия в стержне в соответствии с известной формулой сопротивления материалов [2]:

$$R_{kp} = \frac{\pi^2 E a^4}{12 [t^2 + (Z_i - Z_{i-1})^2]}, \quad (6)$$

где  $E$  - модуль упругости материала стержня.

Если все стержни арки принимаются одинакового сечения, то его минимальная площадь должна определяться для стержня, в котором возникает максимальное продольное усилие. Поскольку усилия в стержнях прямо пропорциональны длинам стержней, то при постоянном шаге узлов максимальными будут усилия в крайних стержнях, наиболее наклоненных к оси OX.

Определяем усилие  $R_n^{n-1}$  в стержне  $BE$ . Из условия пропорциональности усилия в стержне и длины стержня можно записать:

$$\frac{R_n^{n-1}}{I_n^{n-1}} = \frac{Z_{n-1} - Z_c}{Z_{n-1} - Z_n}, \quad (7)$$

где  $I_n^{n-1}$  -длина стержня  $BC$ ,  $Z_n = 0$ .

Из (7) получим (рис.2):

$$R_n^{n-1} = \frac{(Z_{n-1} - Z_c) \sqrt{(Z_{n-1})^2 + t^2}}{Z_{n-1}}, \quad (8)$$

Величину  $Z_c$  можно определить, как аппликату вершины Спаралелограмма  $ABCD$ , диагональ которого  $BD = |P_{n-i}|$ . Запишем уравнение прямой  $CD$ , которая проходит через точку  $D$  параллельно  $FB$ :

$$Z = \frac{X(Z_{n-2} - Z_{n-1})}{X_{n-2} - Z_{n-1}} + Z_D - \frac{X_D(Z_{n-2} - Z_n)}{-X_{n-1}}, \quad \text{или}$$

при подстановке значений переменных получим:

$$Z = \frac{X(Z_{n-2} - Z_{n-1})}{-t} + |P_{n-1}| - \frac{(n-1)t(Z_{n-2} - Z_{n-1})}{-t}$$

$$Z = \frac{X(Z_{n-1} - Z_{n-2})}{-t} - (n-1)(Z_{n-2} - Z_{n-1}) - |P_{n-1}| \quad (9)$$

Координаты точки С получаются как результат пересечения прямых (9) и BE:

$$\begin{cases} Z = \frac{X(Z_{n-1} - Z_{n-2})}{t} - (n-1)(Z_{n-1} - Z_{n-2}) + Z_{n-1} - |P_{n-1}| \\ Z = \frac{-XZ_{n-1}}{t} + nZ_{n-1} \end{cases} \quad (10)$$

откуда

$$X_c = \frac{[(n-1)(2Z_{n-1} - Z_{n-2}) + |P_{n-1}|]}{t}$$

$$Z_c = \frac{Z_{n-1}(2Z_{n-1} - Z_{n-2}) - |P_{n-1}|}{2Z_{n-1} - Z_{n-2}} \quad (11)$$

Величина усилия  $R_n^{n-1}$  определяется при подстановке (11) в (8):

$$R_n^{n-1} = \frac{P_{n-1} \sqrt{(Z_{n-1})^2 + t^2}}{2Z_{n-1} - Z_{n-1}} \quad (12)$$

В соответствии с (5):

$$P_{n-1} = \frac{(q_1 a^2 + q_2 b \delta) \left[ \sqrt{(Z_{n-1})^2 + t^2} + \sqrt{(Z_{n-1} - Z_{n-2})^2 + t^2} + 2P_c \right]}{2} \quad (12.a)$$

При подстановке (12.a) в (12) получим усилие, выраженное через параметр а, неизвестные аппликаты  $Z_{n-1}$ ,  $Z_{n-2}$  и постоянные (известные) величины  $q_1, q_2, b, \delta, t$  и  $P_c$ ;

$$R_n^{n-1} = \frac{(q_1 a^2 + q_2 b \delta) \left[ (Z_{n-1})^2 + t^2 + \sqrt{[(Z_{n-1})^2 + t^2][(Z_{n-1} - Z_{n-2})^2 + t^2]} + 2P_c \sqrt{(Z_{n-1})^2 + t^2} \right]}{2[2Z_{n-1} - Z_{n-1}]}$$

Принимая  $R_{кр} = R_i^{i-1}$  получим:

$$\frac{\pi^2 E a^4}{6[t^2 + (Z_n - Z_{n-1})^2]} = \frac{(q_1 a^4 + q_2 b \delta) \left[ (Z_{n-1})^2 + t^2 + \sqrt{[(Z_{n-1})^2 + t^2][(Z_{n-1} + Z_{n-2})^2 + t^2]} + 2P_c \sqrt{(Z_{n-1})^2 + t^2} \right]}{2Z_{n-1} - Z_{n-2}} \quad (14)$$

откуда определяем площадь поперечного сечения стержня:

$$a^2 = \frac{d \pm \sqrt{d^2 + 4ce}}{2c} \quad (15)$$

где  $c = \pi^2 E(2Z_{n-2} - Z_{n-1})$ ;

$$d = 6q_1 [t^2 + (Z_n - Z_{n-1})^2] \left[ (Z_{n-1})^2 + t^2 + \sqrt{[(Z_{n-1})^2 + t^2][(Z_{n-1} - Z_{n-2})^2 + t^2]} \right]$$

$$e = 12P_c [t^2 + (Z_n + Z_{n-1})^2] \left[ \sqrt{(Z_{n-1})^2 + t^2} + [t^2 + (Z_n - Z_{n-1})^2]^* \right]$$

$$* \left[ 6q_2 b \delta \left[ (Z_{n-1})^2 + t^2 + \sqrt{[(Z_{n-1})^2 + t^2][(Z_{n-1} - Z_{n-2})^2 + t^2]} \right] \right]$$

При последовательной подстановке (15) в (5), а затем (5) в (2) получим окончательно систему уравнений равновесия узлов арки. Решение такой системы относительно неизвестных  $Z_i$  и к представляет объективную трудность в силу ее нелинейности. Поэтому предлагается алгоритм итерационного процесса решения этой системы методом последовательных приближений.

### Список использованной литературы:

1. Соппротивление материалов/ Под ред. АН УССР Писаренко Г.С. -5-е изд. Перераб. И доп. -К.; Вища школа Головное издательство, 1986. -775с.
2. Абдураимов М.М. Статико-геометрический подход при формообразовании структурных систем со сложными очертаниями. Тезисы конференции "Моделирование процессов и технологического оборудования в сельском хозяйстве". Мелитополь, 1994 г. с.72.
3. Абдураимов М.М. Один из способов оптимизации геометрических параметров пространственных ферм. Тезисы конференции "Геометрическое моделирование, инженерная и компьютерная графика" Львов, -1994 г. с.24-25.

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СУХИЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ

*С.Р.Ахунджанова, С.Р.Мажидов*

*Ташкентский архитектурно-строительный институт*

Гипсовые вяжущие вещества и материалы на их основе обладают рядом ценных качеств. Производство гипсовых вяжущих нетоксично, требует низких удельных расходов топлива и энергии (примерно в 4-5 раз меньше по сравнению с производством цемента), материалы на основе гипсовых вяжущих характеризуются высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, огне- и пожаробезопасны, легкие, могут использоваться в качестве декоративных элементов для архитектурных решений внутренней отделки помещений. Особенно следует отметить, что использование гипсовых материалов для внутренней отделки обеспечивает благоприятный климат внутри помещений за счет способности материала "дышать" - легко поглощать влагу и отдавать ее.

К настоящему моменту успешно реализованы достаточно крупные проекты с иностранным участием по строительству заводов сухих смесей на гипсовом вяжущем. К числу таких следует отнести предприятия группы "КНАУФ".

Отличительной особенностью гипсовых растворов на основе сухих смесей в сравнении с цементными растворами аналогичного назначения является пониженный расход материала, что позволяет из одинаковой массы сухой смеси на гипсовой основе получить в 2 раза большую площадь, чем на цементных сухих смесях [1]. Кроме того, применение гипсовых сухих смесей для отделки обеспечивает снижение трудозатрат более, чем в 2 раза по сравнению с цементными растворами [3].

Известняковый песок играет роль заполнителя, дисперсность его 1 мм, основные требования - чистый, сухой, рационального гранулометрического состава (примерно одинаковое соотношение фракций), как говорят, должна быть непрерывная гранулометрическая кривая. Перлит используется как легкий заполнитель для снижения плотности раствора, размер частиц 0 - 1мм (иногда используется вспученный вермикулит). Известняковая мука используется в некоторых штукатурных составах для создания необходимой плотности упаковки частиц и рационального гранулометрического состава заполнителя. После затвердевания снижается риск усадочных деформаций. Водоудерживающая добавка - важный компонент штукатурных смесей, содержание колеблется от 0,16 до 0,3%. Реологическая добавка придает штукатурным смесям необходимые пластические и вязкие свойства, вводится в малых количествах 0,01 - 0,03%. Воздухововлекающая добавка способствует образованию микропористой структуры. Вводится во все штукатурные составы в количестве 0,01 - 0,03%. Замедлители схватывания - вводятся во все штукатурные составы в количестве, зависящем от вида замедлителя. В основном, это лимонная кислота и ее соли (цитраты натрия) и винная кислота и ее соли (тарtrate натрия). Аквалон предлагает специально разработанный для гипсовых смесей замедлитель схватывания серии Silipon RV: RV 1730 и RV 1731. 1730 - смесь кальциевых комплексных соединений, 1731 - натриевая соль алкилфосфиновой кислоты.

Следует отметить, что технические свойства гипсовых растворов зависят, в основном, от качества гипсового вяжущего, так как его содержание в сухих смесях составляет 70 - 90%, доля же наполнителя невелика. Поэтому при разработке рецептур сухих строительных смесей на гипсовом вяжущем необходим его тщательный входной контроль. Для гипсовых вяжущих необходимо контролировать сроки схватывания, тонкость помола, марку, а также влажность. По ГОСТ 125-79 различают три вида гипса по тонкости помола (I, II, III), которые оцениваются остатком на сите с сеткой номер 02. При этом даже в тонкомолотом гипсе (III) допускается не более 2% частиц с размерами более 200 мкм. Марку гипсовых вяжущих на основе полуводных модификаций сульфата кальция по ГОСТ 125-79 испытывают через 2 часа твердения на воздухе. Для производителей сухих гипсовых смесей, работающих на товарном гипсе, необходимо контролировать влажность гипсового вяжущего. Установлено, что в зависимости от влажности воздуха в процессе хранения вяжущего от 65% до 98% уже через 7 суток влажность гипса составляет 0,8 и 14,0% соответственно. При этом не удастся обеспечить требуемую по СНИП 28013-93 "Растворы строительные. Общие технические условия" влажность сухих смесей менее 0,1%. Конечная влажность гипсовых сухих смесей находится в пределах 0,7 - 0,8%. При этом следует учитывать, что повышение влажности оказывает влияние на изменение сроков схватывания и водопотребности гипса. Однако необходима периодическая проверка свойств сухих смесей для прогнозирования качества растворов на гипсовых вяжущих. [2].

Основными компонентами гипсовых сухих смесей являются: гипсовые вяжущие, заполнители и функциональные добавки. В качестве вяжущего в гипсовых смесях применяют строительный гипс на основе b- или a-полугидрата сульфата кальция. Реже используют их в смеси с ангидритом (особенно для штукатурных работ) для обеспечения необходимых сроков схватывания. В составах самонивелирующихся смесей используются высокопрочный гипс (a-полугидрат) и ангидрит.

Заполнитель вводят для удешевления продукта, но главное - для предотвращения растрескивания усадочных деформаций в процессе эксплуатации раствора на поверхность. Кроме того, улучшается технологичность при нанесении. В качестве заполнителей в гипсовых смесях используют кварцевый песок, а также известняковую и доломитовую муку, мел, золу. В составах легких штукатурок используется вспученный перлит. В определенных видах шпатлевочных смесей рекомендуется использование слюды. Дисперсность заполнителей определяется видом гипсовой смеси: кварцевые и известняковые пески применяются дисперсностью до 0,8 - 1,0 мм. При подборе заполнителей особое внимание уделяется гранулометрическому составу, так должно быть примерно одинаковое соотношение фракций заполнителя.

Гидратная известь  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  вводится в состав гипсовых смесей для улучшения пластических свойств, снижения усадочных деформаций и замедления процесса схватывания.

Функциональные добавки осуществляют замедление процесса схватывания гипсовой смеси в начальный период, увеличивают водоудерживающую способность, подвижность, пластичность, прочность сцепления, создают особую поровую структуру, снижают риск трещинообразования. Замедлители схватывания – это важные функциональные добавки, обеспечивающие увеличение жизнеспособности растворной гипсовой смеси. Известно, что гипсовые вяжущие быстро схватываются, и решение задачи увеличения жизнеспособности заключается в правильном выборе специальных добавок - замедлителей схватывания. Водоудерживающие добавки вводятся в гипсовые смеси с целью увеличения водоудержания, сцепления к основанию, улучшения процесса перемешивания, придания растворной смеси необходимой вязкости и пластичности. Для этих целей используются различные полимеры - эфиры целлюлозы. Кроме водоудерживающей добавки, в некоторые составы гипсовых смесей вводятся реологические добавки, так называемые загустители, которые улучшают консистенцию растворной смеси, ее удобообрабатываемость и снижают липкость к инструменту. В этом качестве используют простые эфиры крахмала.

Редиспергируемые полимерные порошки (РПП) вводятся в состав гипсовых смесей для увеличения прочности сцепления с подложкой, прочности на изгиб, водостойкости и улучшения технологии приготовления и нанесения растворной смеси.

Порообразователи или воздухововлекающие агенты - добавки, используемые в штукатурных смесях для создания особой поровой структуры затвердевшего материала. Они представляют собой поверхностно-активные вещества, которые уменьшают поверхностное натяжение воды, и, тем самым, улучшают обволакиваемость самых мелких частиц растворной смеси. При этом образуются микропоры, равномерно распределенные по всему объему. Они минимизируют образование трещин, улучшают морозостойкость, технологичность. Диспергаторы (пластификаторы) - добавки, которые абсорбируются на поверхности частиц растворной смеси, уменьшая образование комков при ее приготовлении. Целлюлозные волокна вводят в состав гипсовых смесей для снижения трещинообразования и усадочных деформаций.

Суперпластификаторы - добавки, снижающие водоцементное отношение при увеличении текучести. Ускорители твердения - добавки, которые сокращают сроки достижения времени на хождения в ангидритовых системах раствора.

В составе гипсовых штукатурных смесей в качестве вяжущего используется, в основном, строительный гипс марок от Г3 до Г5, Г6, в легких штукатурных смесях может применяться смесь с ангидритом.

Шпатлевки, затирки и гипсовый клей отличаются от штукатурных составов как компонентным составом, так и его дисперсностью. Особенностью этих составов является то, что в качестве вяжущего используется строительный гипс дисперсностью менее 0,1 мм, наполнителем является известняковая, доломитовая мука, мел с дисперсностью также менее 0,1 мм. В связи с этим, увеличивается количество водоудерживающей добавки до 0,5 - 0,8%.

В состав гипсовых шпатлевок, затирок и клеев входит РПП, который улучшает прочность на изгиб, ударную вязкость, устойчивость к деформациям, адгезию, технологические. В зависимости от вида смеси его вводят в количестве 1 - 4%.

## ПЕНОБЕТОНДАН ИБОРАТ ОЛИНМАЙДИГАН ҚОЛИПЛИ ТАШҚИ ДЕВОР КОНСТРУКЦИЯСИНИ НАМЛИК ҲОЛАТИНИ ҲИСОБИ

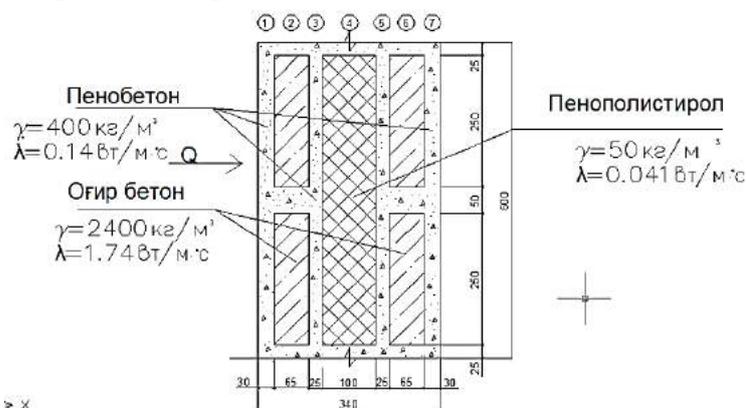
*т.ф.н., доц. Шукуров F, ассистент Бекмирзаев А, магистрант Одинаева С. (СамДАҚИ).*

In this article brought results of the oretical heatphsical researches moist the mode of count a graphic-analytical method of external walls from three-layer foam concrete on raise thermal protection of a wall.

Биолярни энергия самарадорлигини ошириш мақсадида, муаллифлар томонидан, пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли, иссиқлик ҳимояси пенополистирол билан оширилган ташқи деворни коструктив ечими ишлаб чиқилди. Бу конструкцияни афзаллик тамонлари қуйидагилардан иборат: 1.Девор конструкцияси тўлиқ маҳаллий материаллардан тикланади; 2.Бино қурилиши муддати кескин қисқаради; 3.Бинони энергия самарадорлиги ошади; 4.Бинони умумий зилзилабардошлигини оширади.

Пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли девор конструкциясининг ҳисобий схемаси 1-расмда келтирилган.

Бу конструкцияни амалётда қўллаш учун уни иссиқлик-физик жихатдан назарий асослаш лозим.Бунинг учун ҳисобий схемаси 1-расмда келтирилган ташқи девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаб,бу қаршилиқни ҚМҚ 2.01.04-97\*дан келтирилган иссиқлик узатиш қаршилиги билан таққослаб, деворни самарали қалинлигини тавсия этиш лозим.Бундан ташқари бу конструкция қатламларида конденсат намлик ҳосил бўлиш ёки бўлмаслигини графоаналитик услуб ёрдамида асослаш лозим. Иссиқлик-физик ҳисоблар қуйидаги тартибда бажарилади.



1-расм. Пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли девор конструкциясининг схемаси.

Расмда келтирилган пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли ташқи девор конструкцияси бир жинсли бўлмагани учун уни иссиқлик оқими йўналишига параллел ва перпендикуляр бўлган текисликлар билан кесиб,термик иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаймиз. Иссиқлик физик ҳисоблар учун қуйидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентларини қабул қиламиз.[5]

1.Пенобетон,  $\gamma_0 = 400 - 600 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,14 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$  ;

2.Оғир бетон,  $\gamma_0 = 2400 \text{ кг/м}^3, \lambda = 1,74 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$  ;

3.Пенополистирол  $\gamma_0 = 100 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,041 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$  ;

Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига параллел бўлган текислик билан кесиб I ва II қисмларга ажратамиз. Биринчи қисм пенобетон ва иккинчи қисмлар оғир бетон ва пенополистиролдан иборат.Биринчи қисм учун иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$R_I = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}; \quad (1)$$

$$R_I = \frac{0,030}{0,14} + \frac{0,28}{1,74} + \frac{0,030}{0,14} = 0,214 + 2,428 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Биринчи қисмни юзаси  $F_I = 0.05 \text{ м}^2$

Конструкцияни иккинчи қисми пенобетон, оғир бетон ва пенополстиролдан иборат.Унинг иссиқлик узатиш қаршилиги.

$$R_{II} = \frac{0,030}{0,14} \cdot 2 + \frac{0,065}{1,74} \cdot 2 + \frac{0,025}{0,14} \cdot 2 + \frac{0,10}{0,041} = 3.298 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Буконструкциянинг термик иссиқлик узатиш қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз [3].

$$R_{II} = \frac{F_I + F_{II} + F_{III} + \dots}{\frac{F_I}{R_I} + \frac{F_{II}}{R_{II}} + \frac{F_{III}}{R_{III}} + \dots} \quad (2)$$

Бу ерда,  $R_I, R_{II}, R_{III} \dots$ ,- алоҳида олинган қатламларнинг термик иссиқлик узатиш қаршилиги,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;  $F_I, F_{II}, F_{III} \dots$ , алоҳида қисмларнинг юзаси,  $\text{м}^2$ .

Иккинчи қисмни юзаси  $F_{II} = 0,25 \text{ м}^2$ .

Деворни термик иссиқлик узатиш қаршилиги,

$$R_{II} = \frac{0,30}{\frac{0,05}{2,428} + \frac{0,25}{3,299}} = \frac{0,30}{0,020 + 0,075} = \frac{0,30}{0,095} = 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Конструкцияни иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр бўлган текислик билан кесиб, 1;2;3;4;5;6; ва 7 та қатламларга ажратамиз (1-расм)

$$1 \text{ ва } 7 \text{ қатлам пенобетон } R_1 = R_7 = \frac{0,030}{0,14} = 0,214 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

$$3 \text{ ва } 5 \text{ қатлам пенобетон } R_3 = R_5 = \frac{0,025}{0,14} = 0,178 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

$$4 \text{ қатлам пенополистирол } R_4 = \frac{0,10}{0,041} = 2,439 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

2-қисм, бир жинсли бўлмагани учун конструкциянинг ўртача иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз. [2,3]

$$\lambda_{\text{ўр}} = \frac{\lambda_I x F_I + \lambda_{II} x F_{II} + \lambda_{III} x F_{III}}{F_I + F_{II} + F_{III}} \quad (3)$$

Бу ерда,  $\lambda_I, \lambda_{II} \dots$  алоҳида қатламларни ташкил этган материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти,  $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$ ;

$F_I, F_{II} \dots$  алоҳида қатламларни юзалари,  $\text{м}^2$ ;

$$\lambda_{\text{ўр}} = \frac{1,74 \cdot 0,25 - 0,14 \cdot 0,05}{0,30} = \frac{0,435 + 0,007}{0,30} = 1,473 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C},$$

$$\text{У ҳолда } R_2 = R_6 = \frac{0,065}{1,473} = 0,044 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$\text{Демак, } R_{\perp} = R_I + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 = 0,214 + 0,044 + 0,178 + 2,439 + 0,178 + 0,044 + 0,214 = 3,311 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Бир жинсли бўлмаган конструкциянинг иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади. [2,3]

$$R = \frac{R_{II} + 2R_{\perp}}{3} = \frac{3,157 + 2 \times 3,311}{3} = 3,259 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

Пенобетондан иборат бир жинсли бўлмаган девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилигини аниқлаймиз.

$$R_{\text{ум}} = R_{\text{и}} + R + R_T = 0,114 + 3,259 + 0,043 = 3,416 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

Демак биз тавсия этаётган пенобетондан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини умумий иссиқлик узатиш қаршилиги ҚМҚ 2.01.04-97\* да келтирилган иссиқлик ҳимоясини барча даража талабларига жавоб берар экан.

Аммо ҚМҚ 2.01.04-97\* ни 2,1 банди талабларига асосан бир жинсли бўлмаган қўп қатламли конструкция қатламларида конденсат намлик ҳосил бўлиш ёки бўлмаслигини аниқлаш лозим. Шу сабабли биз бу конструкцияда конденсат намлик ҳосил бўлиш ёки бўлмаслигини қуйидаги графоаналитик услубда аниқлаймиз:

Пенобетондан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини бир жинсли бўлмаган қатламларидаги ҳароратни қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$\tau_{\text{и}} = t_{\text{и}} - \frac{t_{\text{и}} + t_{\text{T}}}{R_{\text{у}}} R_{\text{и}}; \quad (4)$$

бу ерда,  $\tau_{\text{и}}$  — ташки девор ички сиртининг ҳарорати,  $\text{°C}$ ;  $t_{\text{и}}$  — ички ҳаво ҳарорати,  $\text{°C}$ ;  $t_{\text{T}}$  — ташки ҳавонинг энг совуқ даври учун ўртача ойлик ҳарорати,  $\text{°C}$ ;  $R_{\text{у}}$  — ташки деворни умумий иссиқлик узатиш қаршилиги  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

$R_{\text{и}}$  — ташки девор ички сиртини иссиқлик узатиш қаршилиги  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

$$\tau_{\text{и}} = 18 - \frac{18 - 0,5}{3,416} \cdot 0,114 = 18 - 5,12 \cdot 0,114 = 17,4 \text{ °C}; \quad E_{\text{и}} = 14,9 \text{ мм. см. уст.}$$

$$\tau_1 = 18 - 5,12 \cdot (0,114 + 0,214) = 16,3 \text{ °C}; \quad E_1 = 13,8 \text{ мм. см. уст.}$$

$$\tau_2 = 18 - 5,12 \cdot (0,328 + 0,037) = 16,8 \text{ °C}; \quad E_2 = 13,72 \text{ мм. см. уст.}$$

$$\tau_3 = 18 - 5,12 \cdot (0,365 + 0,178) = 15,2 \text{ °C}; \quad E_3 = 12,95 \text{ мм. см. уст.}$$

$$\begin{aligned} \tau_4 &= 18 - 5,12 \cdot (0,54 + 2,43) = 2,79 \text{ }^\circ\text{C}; E_4 = 5,60 \text{ }^\circ\text{мм. см. уст.} \\ \tau_5 &= 18 - 5,12 \cdot (2,96 + 0,178) = 1,93 \text{ }^\circ\text{C}; E_5 = 5,27 \text{ }^\circ\text{мм. см. уст.} \\ \tau_6 &= 18 - 5,12 \cdot (3,14 + 0,037) = 1,73 \text{ }^\circ\text{C}; E_6 = 5,19 \text{ }^\circ\text{мм. см. уст.} \\ \tau_T &= 18 - 5,12 \cdot (3,17 + 0,21) = 0,65 \text{ }^\circ\text{C}; E_T = 4,80 \text{ }^\circ\text{мм. см. уст.} \end{aligned}$$

Ҳарорат чизиғига асосан девор конструкцияси қатламларида сув буғининг максимал эластиклик чизиғини аниқлаймиз. Ундан кейин шу конструкцияда сув буғининг ҳақиқий эластиклик чизиғини аниқлаб маълум масштабда чизамиз. Агар сув буғининг максимал эластиклик чизиғи (E) ва ҳақиқий эластиклик чизиғи (e) бир-бири билан кесишмаса, тўсиқ конструкцияда конденсат намлик ҳосил бўлмайди. Аксинча бўлса конденсат намлик ҳосил бўлишининг эҳтимоли бор.

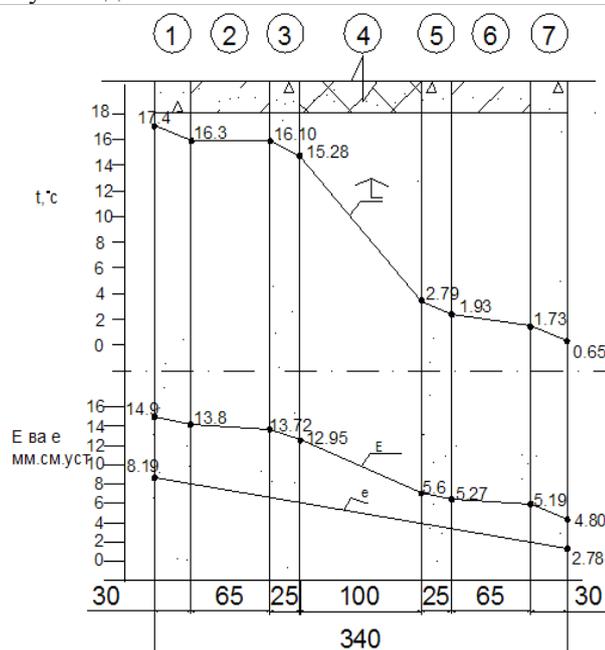
Юқорида аниқланган қийматларга асосан 2-расмда ҳарорат чизиғини чизамиз. Шу расмдаги ҳарорат чизиғига асосан сув буғининг максимал эластиклигини [1] аниқлаб сув буғининг максимал эластиклик чизиғини чизамиз. Деворнинг ички ва ташқи сиртидаги сув буғининг ҳақиқий эластиклиги (e) ни қуйидаги тартибда аниқлаймиз.

$$e_H = \frac{\varphi_H \cdot E_H}{100} = \frac{55 \cdot 14,9}{100} = 8,9 \text{ мм. см. уст.}$$

$$e_T = \frac{58 \cdot 4,8}{100} = 2,78 \text{ мм. см. уст.}$$

Барча аниқланган кўрсаткичларни 2-расмга тушираемиз.

Расмдан кўришиб турибдики, сув буғининг максимал эластиклиги E ва сув буғининг ҳақиқий эластиклиги (e) чизиқлар бир-бири билан кесишмайди, демак, бу конструкцияда конденсат намлик ҳосил бўлмайди.



2-расм. Пенобетондан иборат олинмайдиган қолип девор конструкциясини намлик ҳолати. 1,3,5 ва 7-пенобетон, 2 ва 6-оғир бетон, 4- пенополистирол.

Юқоридаги назарий тадқиқотлардан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

- 1) Ҳисоблар натижаси тўсиқ конструкцияда конденсат намлик ҳосил бўлмаслигини кўрсатса, ҳақиқатдан ҳам шу конструкцияда конденсат намлик бўлмайди;
- 2) Ҳисоблар натижасида маълум бўлдики пенобетондан иборат олинмайдиган қолипли девор конструкциясини иссиқлик химояси Ўзбекистон шароити учун етарли бўлиб, ҚМҚ 2.01.04-97\* талабларига жавоб беради;
- 3) Бу девор конструкцияси турли-туман энергия самарадор бинолар қуриш имкониятини беради.

Адабиётлар.

1. Шуқуров Ф.Ш., Бобоев С.М. *Архитектура физикаси 1-қисм. Дарслик Қурилиш иссиқлик физикаси-Тошкент, Меҳнат, 2005 й..160 б.*
2. Шуқуров Ф.Ш., Исломова Д.Ф. *Қурилиш физикаси. - Самарқанд, 2015 й., 222 б.*

**ТЕБРАНИШЛАРДАН ҲИМОЯЛАНУВЧИ СИСТЕМАЛАР ПАРАМЕТРЛАРИНИ  
ОПТИМАЛЛАШТИРИШ ҲАҚИДА**

*Х.М.Буранов<sup>1</sup>, М.У.Ходжабеков<sup>2</sup>, Б.Ҳасанов<sup>1</sup>, А.Отақулов<sup>1</sup>*

*Самарқанд давлат университети<sup>1</sup>, Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти<sup>2</sup>*

**Annotation.** In the article it has been solved that optimization parameters of vibroprotective systems.

Ҳозирги замон фан тараққиётининг асосий талабларидан бири техникада кенг қўлланилаётган қурилмаларнинг чидамлилигини ошириш, уларнинг ишлаш муддатларини ошириш ҳисобланади. Шу жиҳатдан қурилмаларга ўрнатилган тебранишларни динамик сўндиргичларни оптимал ростлаш масаласи долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Ушбу ишда кучсиз чизиклимасликка эга бўлган тебранишларни динамик сўндиргичли химояланувчи системанинг параметрларини оптимал ростлаш масаласи қаралади. Система параметрларини оптимал ростлаш система амплитуда-частота характеристикаси максимал қийматларининг тенглиги шартига асосланади [1]. Ишда қаралаётган механик система динамикаси ва устиворлиги [2] да қаралган.

Қаралаётган механик системанинг ҳаракат дифференциал тенгламалари қуйидаги кўринишга эга:

$$\begin{aligned} m_1(\ddot{x}_0 + \ddot{x}_1) + c_1 \left( x_1 + \varepsilon \bar{\Phi}(x_1) \right) - c_2 x_2 &= 0; \\ m_2(\ddot{x}_0 + \ddot{x}_1 + \ddot{x}_2) + c_2 x_2 &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

бу ерда  $m_1, m_2$  - мос равишда тебранишлардан химояланувчи объект ва динамик сўндиргич массалари;  $c_1, c_2$  - бикрлик коэффициентлари;  $\varepsilon \bar{\Phi}(x_1)$  - система энергия тарқалишининг чизиклимаслигини ифодаловчи функционал. Уни Е.С.Сорокин гипотезаси бўйича комплекс кўринишида қабул қиламиз [3].

Қаралаётган система стационар амплитудалари учун ифодалар [2] да олинган бўлиб, ундан фойдаланган ҳолда тебранишлардан химояланувчи система учун динамиклик коэффициентини қуйидагича ёзиб оламиз:

$$\eta = \frac{a_2^2 k_1^4}{\xi^2} = \frac{1 + \nu^2}{(p-1)^2 (p - (1 + \mu)q)^2 + (p-q)^2 \nu^2}, \quad (2)$$

бу ерда  $p = \frac{\omega^2}{k_1^2}; q = \frac{k_2^2}{k_1^2}$  - ўлчовсиз частоталар;  $k_1 = \sqrt{\frac{c_1}{m_1}}, k_2 = \sqrt{\frac{c_2}{m_2}}; \omega$  - хусусий ва

$\mu = \frac{m_2}{m_1}; \nu$  - чизиклимаслик параметри.

Тебранишлардан химояланувчи система параметрларини оптимал ростлаш қуйидаги критерийга асосланади [4]:

- система динамиклик коэффициенти графигида система параметрларининг турли қийматларида шу функциялар графиклари кесишадиган инвариант нуқталар аниқланади;

- турли шартлар асосида қаралаётган функциялар ординаталарининг қийматлари тенглаштирилиб, система параметрлари орасидаги муносабатлар аниқланади.

(2) каср функцияда  $\nu$  параметрнинг турли қийматларида инвариант нуқталарда унинг қийматлари тенглиги аниқланди. Ҳосилавий пропорция хоссасига асосланган ҳолда функция учун инвариант нуқталар мавжудлиги ва топиш шартини ҳосил қиламиз:

$$|(p-1)(p - (1 + \mu)q)| = |p - q|. \quad (2)$$

Бу тенгламаларни ечиб, мусбат ишорали ўлчовсиз частоталарни олиб, уларнинг йиғиндиси учун

$$p_1 + p_2 = 1 + \mu$$

шартни эътиборга олиб, тенгликнинг ўнг томони ўзгармас қиймат қабул қилишligи шартидан

$$\frac{c_2 m_1}{c_1 m_2} = 1 + \mu$$

фойдаланган ҳолда,  $\frac{c_2 m_1}{c_1 m_2}$  муносабатни ҳосил қиламиз.

**Хулоса.** Инвариант нукталар мавжудлиги ва топиш шартли (2) тенглик билан аниқланиб, у система ўлчовсиз частоталарига, динамик сўндиргич массасининг тебранишлардан химояланувчи объект массасига нисбатига боғлиқ бўлади.

*Адабиётлар:*

1. Коренев Б.Г., Резников Л.М. *Динамические гасители колебаний.* - М.: Наука, 1988. -304 с.
2. Дусматов О., Буранов Х. *Устойчивость нелинейных гармонических колебаний виброзащитной системы при использовании линейного ДГК./ Механика муаммолари журналы.* – 2005, №5-6. – 64-67 бетлар
3. Сорокин Е.С. *К теории внутреннего трения при колебаниях упругих систем.* – М.: Гостехиздат, 1960. – 132с.
4. Ден-Гартог Дж.П. *Механические колебания.* – М.: Физматгиз, 1960. – 580 с.

УДК 691.11.539.1

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (МКЭ) ДЛЯ ВЫБОРА СХЕМЫ ИСПЫТАНИЙ СОЕДИНЕНИЙ НА ВКЛЕЕННЫХ СТЕРЖНЯХ.**

*к.т.н. доцент Ганиев Ж. Н., ассистент Туракулова Ш.М.  
студент группы 301-АЙ ва А Худойбердиев М.*

### *Annotation*

*An article look at evaluation of stress condition of connections in various schemes and tests and defining one of the closest to real activity. Comparative calculations of four samples of constructions of the same size and different type of connection were conducted on computers.*

Применение клеенных стержней охватывает почти все виды соединений в узлах деревянных конструкций. При этом во всех разработках стержни использовались для работы на выдергивание, за конец. Это ведет к резкому возрастанию касательных напряжений на участках клеевых швов, расположенных у выхода стержней из древесины. Значительная неравномерность касательных напряжений ведет к неполному использованию несущей способности клеевых швов по всей длине стержней, что является недостатком таких соединений. /1,2/

Для устранения указанного недостатка, т.е. для снижения неравномерности скальвающих напряжений по клеевым швам, намечается исследовать соединения на клеенных стержнях, у которых места приложения нагрузок расположены по середине стержней, когда нагрузки прикладываются под углом к оси стержней.

Этот способ загрузки стержней, несомненно открывает новый вид соединений на клеенных стержнях. Особенности приложения нагрузки делают невозможным использование известных методик для испытания клеештыревых соединений. Важной задачей при разработке методики исследований является выбор формы образцов и схемы их испытаний. Для оценки напряженного состояния соединений при различных схемах испытаний и определения из них более близкой к реальной работе в конструкциях были проведены сравнительные расчеты на ЭВМ четырех вариантов образцов одинакового размера с различными видами закрепления. Образцы для расчета были запроектированы с возможностью передачи через пластины нагрузки под углом 30° на среднюю часть клеенного стержня (рис.1).

В первой схеме образца на напряжения в стержнях возникающие при действии угловой нагрузки в сжатой зоне стержней накладывались напряжения от опорной реакции, а в растянутой зоне накладывались напряжения от растяжения деревянного элемента.

Во второй схеме, в сжатой зоне стержней добавлялись дополнительно напряжения от упора и торца деревянного элемента. Третья схема отличалась общим сжатием поперек волокон по всему основанию. Четвертая схема соединяла особенности второй и третьей схем. Расчет велся по программе, разработанной БИСИ совместно с ЦНИИПромзданий /3/ на языке ПЛ/1 для ЭВМ ЕС 1022 в упругой стадии работы соединений.

При расчете диаметр арматурного стержня принят 18 мм, и длина клеенки 30d нагрузка величиной 100 кН прикладывалась под углом 30° через ортогональные составляющие. Система, состоящая из арматуры, клея и древесины, при совместной работе находится в очень сложном напряженном состоянии. При этом определяющей прочностью клееного соединения арматурного стержня с древесиной является величина средних и максимальных касательных напряжений в соединении. Распределение нормального напряжения по высоте деревянного элемента в зонах за пределами концов клеенных стержней играет немаловажную роль в характере напряженного состояния, а поэтому и в выборе расчетной схемы испытаний. Как видно из расчетов, характер распределения касательных напряжений почти не различается (рис.2.б), в сжатой зоне стержней для всех схем испытаний, на растянутом участке стержней имеется различие в характере напряжений.

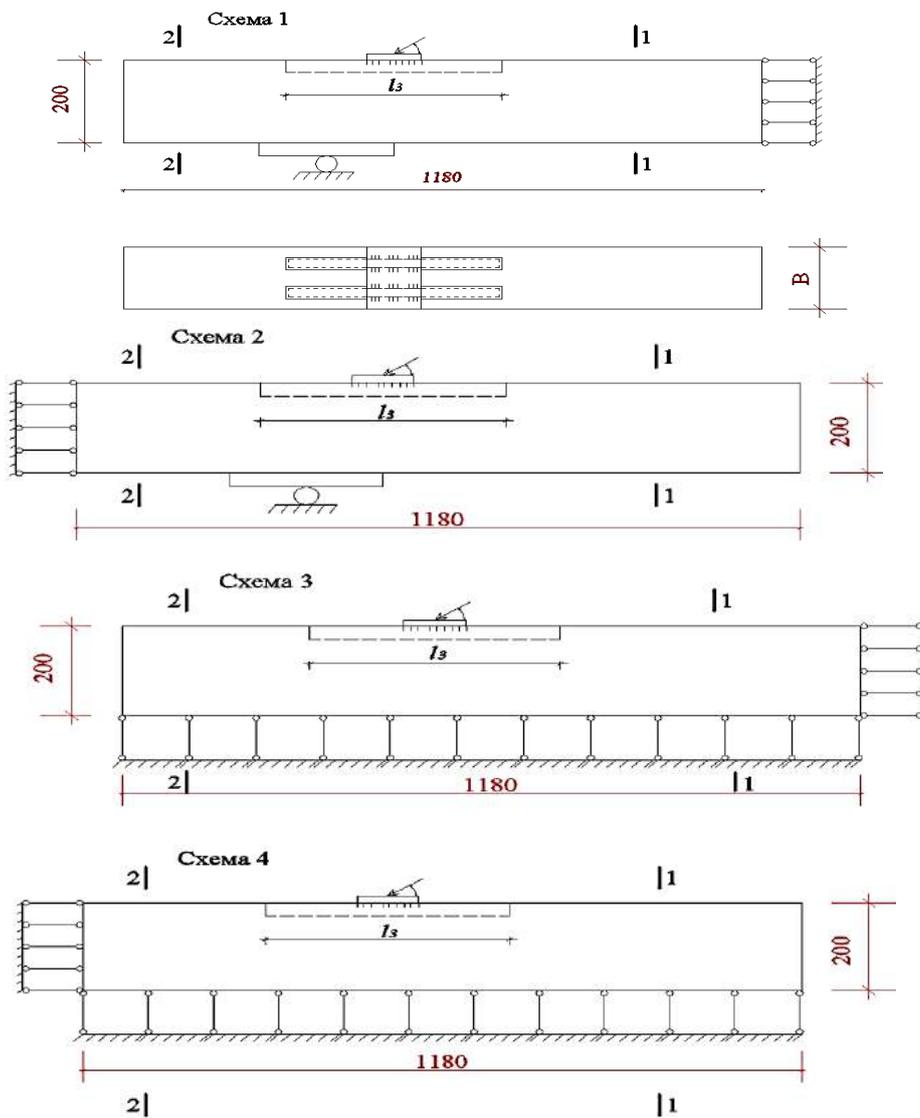


Рис.1. Возможные схемы испытаний образцов при передаче нагрузки под углом на среднюю часть стержней

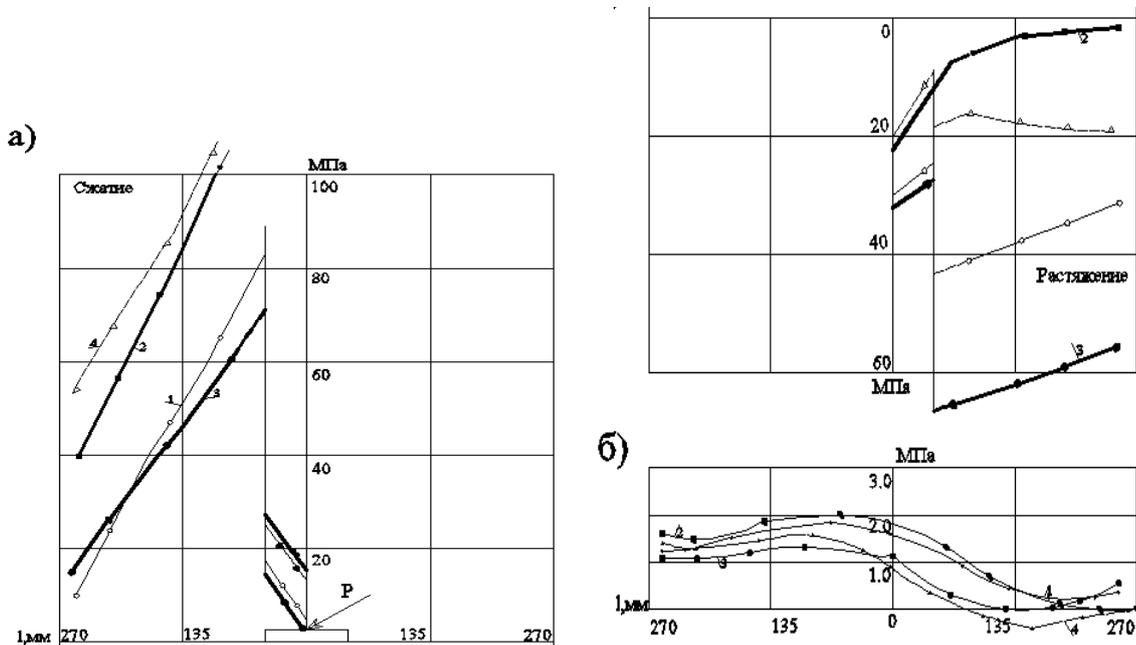


Рис.2. Распределение нормальных напряжений по длине арматурных и касательных напряжений по пограничному слою древесины: 1-схема 1; 2-схема 2; 3-схема 3; 4-схема 4

Для анализа работы соединений воспользуемся построенными графиками нормальных напряжений в арматуре (рис.2.а) и эпюрами нормальных напряжений по высоте деревянного элемента в сечениях I-I и 2-2 для всех испытаний образцов (рис 3.).

Начнем с сопоставления напряженных состояний соединений первой и второй схем испытаний. Величина максимальных нормальных напряжений стержней в сжатой зоне у второй схемы испытаний в 1,5 раза больше, чем у первой схемы, а на растянутом участке, наоборот, примерно в 2 раза меньше. Сравнивая характер распределения нормальных напряжений по первой и второй схемам испытаний, можно убедиться, что в сжатой зоне от конца стержней кривые 1,2 возрастают к середине почти с одинаковым уклоном, а в растянутой зоне для второй схемы неравномерность напряжений больше чем для первой схемы. Это отличие объясняется ниже.

Рассмотрим эпюры распределений нормальных напряжений (рис.3) по высоте деревянного элемента в сечениях I-I и 2-2, построенных для схем испытаний 1-4. В сечении I-I для первой схемы испытаний (кривая - "а") образец имеет чистое растяжение, а для второй схемы (кривая - "б") образец в зоне сечения почти не нагружен, то есть она становится свободным концом. Для схемы 3 напряжения в сечении I-I близки к схеме 1, отличаясь несколько большей неравномерностью, а для схемы 4 близки к схеме 2. В сечении 2-2 картины напряжений противоположны: относительно равномерное сжатие для схем 2 и 4 и почти полное отсутствие напряжений для схем 1 и 3.

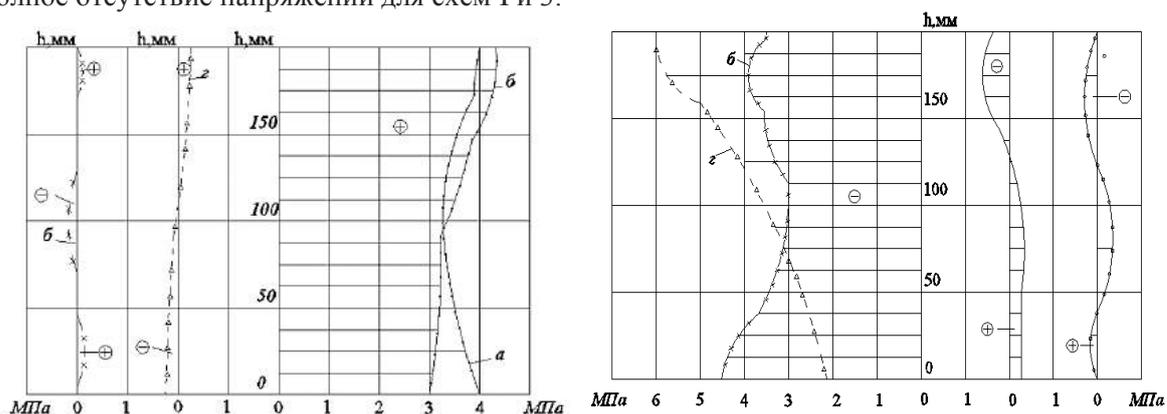


Рис.3 Распределение нормальных напряжений по высоте деревянного элемента в сечениях I-I и 2-2. Эпюры а, б, в, г- пристрахмах испытаний-1,2,3,4

Коэффициенты концентрации касательных напряжений (кривые 1,2 рис.2.б) для первой и второй схемы испытаний почти не отличаются, они составляют соответственно 1,82 и 1,95. Величина касательных напряжений около последней четверти длины стержня в растянутой зоне для схемы 2 близка к нулю. Такой характер касательных напряжений еще раз подтверждает, что для этой схемы испытаний нормальное напряжение в стержнях снижается (рис.2.а, кривая 2) из-за незакрепленного свободного конца образца.

Сопоставляя графики нормальных напряжений в стержнях для разных схем испытаний (рис.2.а), можно видеть, что в сжатой зоне величины нормальных напряжений для схем 2,4 примерно в 1,8 раза больше, чем для 1,3 схем испытаний. В растянутой зоне стержней, картина другая - для 1,3 схем испытаний величина нормальных напряжений заметно больше, чем для 2-ой и 4-ой. При этом по характеру распределения кривые напряжения для схем 1,2,3 от середины к концам затухающие, а для схемы 4 кривая возрастающая с некоторым затуханием. Для третьей и четвертой схем испытаний образцов возникает рассредоточенная реакция основания с равнодействующей создающей изгибающий момент в деревянном элементе. Об этом свидетельствуют эпюры нормальных напряжений в сечениях I-I и 2-2 (рис.3.в,г). В связи с этим, для третьей и четвертой схем испытаний стержень в растянутой части длины также получает дополнительные напряжения изгиба. Заметим также, что нормальные растягивающие напряжения возрастают к концам стержней для четвертой схемы, а для третьей схемы растянутые концы образцов закреплены горизонтальными СВЯЗЯМИ И В ЭТОМ случае максимальные величины напряжений сместятся к середине (кривая 3, рис.2.а).

Наибольший интерес, учитывая цели исследований, представляет сопоставление касательных напряжений. Существенных различий в характере распределения напряжений по длине стержней нет: максимальные напряжения для всех схем приходятся на сжатую зону, коэффициенты концентрации примерно одинаковы. Значения последних в порядке нумерации схем: 1-1,82; 2-1,95; 3-1,88; 4-2,1. Максимальные концентрации касательных напряжений получаются для второй и четвертой схем испытаний. Однако организовать испытания по этим

схемам затруднительно. Поэтому для дальнейших исследований были приняты образцы по первой схеме испытаний. Кроме того, такая схема испытаний более близка к реальной работе соединений в конструкциях, чем у остальных схем испытаний.

## ГРУНТЛИ ТЎҒОНЛАРНИНГ ДИНАМИК ҲИСОБИ МАСАЛАСИНИ ЕЧИШ АЛГОРИТМИ ВА ТЕНГЛАМАЛАРИ

*асс. О.К. Фозилов, асс. Б.Мақсуд ўғли, асс. Ж.Эшонжонов(НамМПИ)*

$\Omega$  соҳада муҳит билан ҳаракатланувчи  $i$ - $j$  Лагранж сеткалари қурилган бўлсин (1-расм). Тўртбурчакни маркази ва юқориси 2-расмда кўрсатилган. Кейинги белгилашларни келтирамиз:

$$I = i + 1/2, j + 1/2; \quad II = i - 1/2, j + 1/2;$$

$$III = i - 1/2, j - 1/2; \quad IV = i + 1/2, j - 1/2;$$

$$1 = i, j; \quad 2 = i + 1, j;$$

$$3 = i + 1, j + 1; \quad 4 = i, j + 1$$

Ҳар бир тўғри тўртбурчакнинг бошланғич ҳолатига мувофиқ ясси оғирлиги бошланғич зичликни жисм юзасига кўпайтириш йўли билан аниқланади. У ҳолда  $t^0$  да I тўғри тўртбурчак учун масса қуйидаги формула орқали аниқланади [1].

$$M_I = \left( \frac{\rho_0}{V_0} \right)_I (A_a^0 + A_b^0) \quad (1)$$

Бу ерда  $A_a, A_b$  -  $a$  и  $b$  мос равишда учбурчакларнинг юзалари. Улар қуйидаги формулалардан келиб чиқади.

$$(A_a)_I^n = [x_2^n (y_3^n - y_4^n) + x_3^n (y_4^n - y_2^n) + x_4^n (y_2^n - y_3^n)] / 2,$$

$$(A_b)_I^n = [x_2^n (y_4^n - y_1^n) + x_4^n (y_1^n - y_2^n) + x_1^n (y_2^n - y_4^n)] / 2, \quad (2)$$

$$A_I^n = (A_a)_I^n + (A_b)_I^n \quad (3)$$

$$V_I^n = \frac{\rho_0 A_I^n}{M_I} \quad (4)$$

Массаларнинг сақланиш қонунидан [1]:

Худди шундай  $M_{II}, M_{III}$  ва  $M_{IV}$  массалар ҳам ҳисобланади.

$t = t^n$  вақтда тўртбурчакли сетканинг барча тугунларида  $v_x^{n-1/2}, v_y^{n-1/2}, x^n, y^n$  катталиқлар ва сетканинг марказида  $\sigma_{xx}^n, \sigma_{yy}^n, \sigma_{zz}^n, \tau_{xy}^n, P^n, V^n$  катталиқлар маълум бўлсин.

$t = t^{n+1} = t + \Delta t^n$  вақтда  $\Omega$  соҳанинг ички ва чегараларида бу катталиқларни аниқлаш учун формулаларни оламиз, бунда  $\Delta t^n$  - вақт бўйича кадам.

$$\int_C F(\bar{n} \cdot \bar{j}) ds = [F_I(x_2 - x_3) + F_{II}(x_3 - x_4) + F_{III}(x_4 - x_1) + F_{IV}(x_1 - x_2)] \quad (5) \quad \text{ёрдамида}$$

$$\rho \frac{dv_x}{dt} = \frac{\partial \sigma_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y}$$

$$\rho \frac{dv_y}{dt} = \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yy}}{\partial y} - \rho g$$

(6) ҳаракат тенгламасини ёзамиз (2-расм):

$$(v_x)_{i,j}^{n+1/2} = (v_x)_{i,j}^{n-1/2} - \Delta t^n (\varphi(\sigma_{xx}, y)_{i,j}^n - \varphi(\tau_{xy}, x)_{i,j}^n)$$

$$(v_y)_{i,j}^{n+1/2} = (v_y)_{i,j}^{n-1/2} + \Delta t^n (\varphi(\sigma_{yy}, y)_{i,j}^n - \varphi(\tau_{xy}, x)_{i,j}^n), \quad (7)$$

$$\varphi(\sigma_x, x)_{i,j}^n = \left[ \sigma_I^n (x_{i+1,j}^n - x_{i,j+1}^n) + \sigma_{II}^n (x_{i,j+1}^n - x_{i-1,j}^n) + \right. \\ \left. + \sigma_{III}^n (x_{i-1,j}^n - x_{i,j-1}^n) + \sigma_{IV}^n (x_{i,j-1}^n - x_{i+1,j}^n) \right] / (2\psi_{i,j}^n)$$

бу ерда

$$\psi_{i,j}^n = [(\rho_0 A^n / V^n)_I + (\rho_0 A^n / V^n)_{II} + (\rho_0 A^n / V^n)_{III} + (\rho_0 A^n / V^n)_{IV}] / 4. \quad (8)$$

$v_x^{n+1/2}, v_y^{n+1/2}$  барча катталиклари топилгандан кейин координатани янги ҳолатини аниқлаймиз:

$$x_{i,j}^{n+1} = x_{i,j}^{n-1} + (v_x^{n+1/2})_{i,j} \cdot \Delta t^{n+1/2}, \quad y_{i,j}^{n+1} = y_{i,j}^{n-1} + (v_y^{n+1/2})_{i,j} \cdot \Delta t^{n+1/2} \quad (9)$$

Сўнгра аниқланган тезлик ва координата қийматлари бўйича

$$\frac{\partial F}{\partial x} = \frac{(F_2 - F_4)(y_3 - y_1) - (y_2 - y_4)(F_3 - F_1)}{2A} \quad (10),$$

$$\frac{\partial F}{\partial y} = -\frac{(F_2 - F_4)(x_3 - x_1) - (x_2 - x_4)(F_3 - F_1)}{2A} \quad (11)$$

чекли айирмалар тенгламаларидан фойдаланиб I каттакча марказидаги деформация тезлиги учун ҳисоб формуласини ёзамиз (1-расм..) [1]:

$$(\dot{\epsilon}_{xx})_I^{n+1/2} = [\phi(v_x, y)]_I^{n+1/2}, \quad (\dot{\epsilon}_{yy})_I^{n+1/2} = [\phi(v_y, x)]_I^{n+1/2},$$

$$2(\dot{\epsilon}_{xy})_I^{n+1/2} = [\phi(v_y, y) - \phi(v_x, x)]_I^{n+1/2} \quad (12)$$

$$\phi(v, x)_I^{n+1/2} = \frac{[(v_2 - v_4)(x_3 - x_1) - (x_2 - x_4)(v_3 - v_1)]_I^{n+1/2}}{2A_I^{n+1/2}}$$

бунда

$$A_I^{n+1/2} = \frac{(A_I^{n+1} + A_I^n)}{2}, \quad x^{n+1/2} = \frac{(x^{n+1} + x^n)}{2}, \quad y^{n+1/2} = \frac{(y^{n+1} + y^n)}{2},$$

$$V_I^{n+1/2} = \frac{(V_I^{n+1} + V_I^n)}{2} \left( \frac{\dot{V}}{V} \right)_I^{n+1/2} \cdot \Delta t^{n+1/2} = \left( \frac{\Delta V}{V} \right)_I^{n+1/2} = \frac{V_I^{n+1} - V_I^n}{V_I^{n+1/2}}.$$

Бунда  $A_I^{n+1/2}$  и  $V_I^{n+1/2}$  катталик (12)-(10) тенгламалар орқали ҳисобланади.

Деформацияни орттирмаларини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$(\Delta \epsilon_{xx})_I^{n+1/2} = (\dot{\epsilon}_{xx})_I^{n+1/2} \cdot \Delta t^{n+1/2}, \quad (\Delta \epsilon_{yy})_I^{n+1/2} = (\dot{\epsilon}_{yy})_I^{n+1/2} \cdot \Delta t^{n+1/2}, \quad (13)$$

$$(\Delta \dot{\epsilon}_{zz})_I^{n+1/2} = (\dot{\epsilon}_{zz})_I^{n+1/2} \cdot \Delta t^{n+1/2}, \quad (\Delta \epsilon_{xy})_I^{n+1/2} = (\dot{\epsilon}_{xy})_I^{n+1/2} \cdot \Delta t^{n+1/2}$$

тезлик қийматлари(12) ва деформация орттирмалари(13) ёрдамида

$$\sigma_{xx} = S_{xx} - P$$

$$\sigma_{yy} = S_{yy} - P$$

$$\sigma_{zz} = S_{zz} - P$$

$$\dot{S}_{xx} + \phi S_{xx} = 2\mu \left( \dot{\epsilon}_{xx} - \frac{\dot{V}}{3V} \right),$$

қўлланаётган ҳолат тенгламаси

$$\dot{S}_{yy} + \phi S_{yy} = 2\mu \left( \dot{\epsilon}_{yy} - \frac{\dot{V}}{3V} \right), \quad (14)$$

$$\dot{S}_{zz} + \phi S_{zz} = 2\mu \left( 0 - \frac{\dot{V}}{3V} \right), \quad \dot{\tau}_{xy} + \phi \tau_{xy} = \mu \dot{\epsilon}_{xy}$$

(14)-(15) бўйича I каттакча марказида  $(\sigma_{xx}^{n+1}, \sigma_{yy}^{n+1}, \sigma_{zz}^{n+1}, \tau_{xy}^{n+1})$  кучланиш компоненталари қийматларини ҳисоблаймиз.

Тўлиқ кучланиш қуйидаги формула орқали аниқланади:

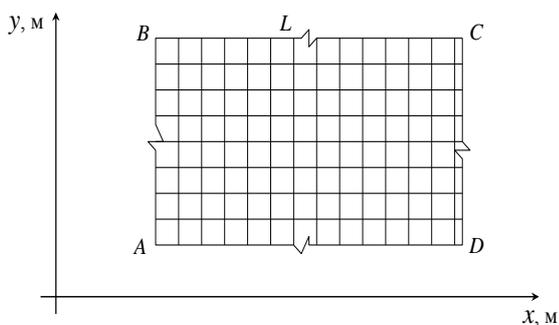
$$(\sigma_{xx})_I^{n+1} = (S_{xx})_I^{n+1} - (P)_I^{n+1}; \quad (\sigma_{yy})_I^{n+1} = (S_{yy})_I^{n+1} - (P)_I^{n+1}; \quad (\sigma_{zz})_I^{n+1} = (S_{zz})_I^{n+1} - (P)_I^{n+1}; \quad (16)$$

II, III, IV каттакчалар марказидаги кучланишлар ва катталиклар (12)-(16) худдишунлай ҳисобланади ва хоказо.

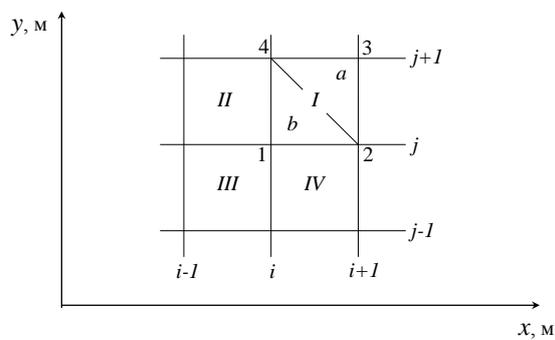
Шундай қилиб  $t = t^{n+1}$  вақт ҳолати учун масалани ҳамма керакли параметрлари ҳисобланади:  $v_x^{n+1/2}, v_y^{n+1/2}, x^{n+1}, y^{n+1}$  сетка ичидаги тугун нукталарда,  $\sigma_{xx}^{n+1},$

$\sigma_{yy}^{n+1}, \sigma_{zz}^{n+1}, \tau_{xy}^{n+1}, \rho^{n+1}$  - сетка марказларида ва (3)-(16) бажариладиган ҳисоб алгоритмларини давом эттириш мумкин

[2] да чекли айирмалар тенгламалари ҳар хил чегаравий шартларни ҳисобга олган ҳолда келтирилган.



1-расм. Қидирилаётган ечим ҳисоблаш соҳасини схемаси



2-расм. Тўртбурчакли катакча

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Wilkins M.L. Calculation of Elastic-Plastic flow.// *Methods Computat.phys.* New York-London. Acad. Press. 1964. Vol.3.P.211-263.
2. Хусанов Б.Э., Салямова К.Д.//*Конечно-разностный метод динамического расчета грунтовых плотин*// Доклады АН Руз.-1998.-№ 9.с.12-16.

**БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ УЧУН “ТРОМБ ДЕВОР” МОДЕЛИДА ЎТКАЗИЛГАН ИССИҚЛИК-ФИЗИК ТАДҚИҚОТЛАР ҲАҚИДА**  
*т.ф.н., доц. Ф.Шукуров., ассистент Д.Иноятов., магистрант О.Ғойибов. (СамДАҚИ)*

*Results of the natural heatphysical researches conducted on the models "Blood Clot of Walls", meъ the walls applied in external passive heliosystem are given in the present article.*

Ўзбекистон Республикасининг “Энергиядан рационал фойдаланиш ҳақида”ги қонуни ижроси энергетик ресурсларни асраш ва улардан рационал фойдаланиш, атроф муҳитни ҳимоя қилиш самарадорлигини ошириш, инсон саломатлигини асраш ҳамда альтернатив қувват манбаларидан кенг фойдаланиш масалаларини белгилаш имконини беради.

Альтернатив янги ҳосил бўлаётган қувват манбалари (куёш, шамол, денгиз қуввати, газлаштиришнинг замонавий технологиялари ва бошқалар)дан амалда фойдаланиш барча мамлакатлар учун истиқболи муҳим ва узок муддатли қизиқиш уйғотмоқда.

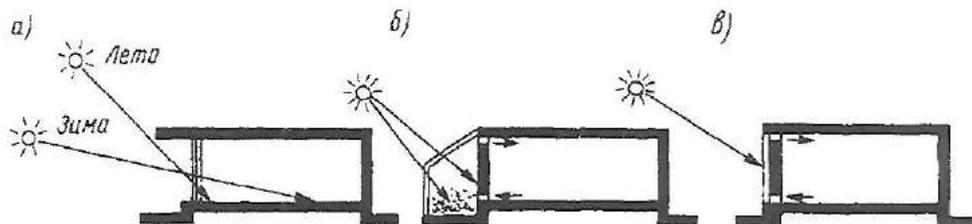
Ер юзаси пайдо бўлгандан бошлаб одамлар куёш нурларидан фойдаланган ҳолда тинч, совуқ шамоллардан асрайдиган, куёш нури тушадиган жойларни танлаб яшаш учун бошпана қуришган. Куёш ҳақида афсоналар тўқилган ва уни илоҳийлаштиришган. Қадимги Мисрда Ра – куёш худоси ҳисобланган. Биринчи машҳур “гелиосистема” деб бизнинг эрамизгача XV асрга мансуб Аменхотепа III ҳайкалини аташ мумкин. Ҳайкал ички томонидаги ҳаво ва сув камералари куёш нури таъсирида беркитилган мусиқали асбобни ҳаракатга келтирган. Қадимги Грецияда Гелиосга сиғинишган. Бу худо исми ҳозирги кунда куёш энергетикаси билан боғлиқ кўпгина атамаларга асос қилиб олинган.

Янги ҳосил бўлувчи энергия турлари, хусусан, куёш энергиясидан фойдаланиш сезиларли кўлам касб этди ва турғун ўсиш суръатлари жадаллашмоқда. Турли тахминларга кўра бу улуш 2010-2020 йилларга келиб кўпгина давлатларда 10 % ва ундан кўп, Евроиттифок мамлакатлари учун бу кўрсаткич 20 % га етиши мумкин [3].

Куёш энергиясини қабул қилиш учун қабул қилувчи юза жануб томонда бўлиши керак, яъни турар жой биноларини кенглик бўйича жойлаштириш самарали;

- куёш радиациясидан ойнали дарчалардан (дераза, витражлар, витриналар) тўғридан-тўғри нурларни қабул қилиб пасив фойдаланиш; билвосита мавзелар, деворлар, томлар, қишки боғлар тўсиклари орқали фойдаланилади.

Ҳозирги кунда пасив гелиосистемаларнинг уч тури ишлаб чиқилган ва амалиётда қўлланилмоқда: девор–витраж, оранжерея, “тромб девор” 1-расм. [3]



1-расм. Пассив системалар: а – девор-витраж; б – оранжерея; в – «Тромб девор».

Юқорида схемалари келтирилган пассив гелиосистемаларнинг энг самарали варианты “тромб девор”и экан. Лекин бу системани Ўзбекистон шароитида қўллаш учун иссиқлик-физик тадқиқотлар натижасида асослаш лозим.

“Тромб девори” Одейо(Франция)даги илмий тадқиқотлар миллий маркази директори проф. Тромбом томонидан тавсия қилинган [3]. Худди аввалги икки системадагидек бу системада парникли эффект қўлланилган. Бу эффект бинони ташқи деворлар куёш нурларидан қиздирилганда ҳосил бўлади. Ойна девордан 15...20 см узокликда жойлашган. Ойна ва девор орасидаги ҳосил бўлган фазодаги ҳаво куёш нурлари томонидан иситилади. Юқорига кўтарилади ва деворларда ишланган тирқиш орқали ёнидаги хонага ўтади ва уни иситади. Хонадаги совуган ҳаво пастга тушади, девордаги тирқишда исиб, юқорига кўтарилади ва иситилаётган хонага тушади. Иситилган ва совуган ҳавонинг бундай циркуляцияси хонани иситишни таъминлайди ва кундузи содир бўлади. Тунда иситиш девордан тарқалган иссиқлик, аккумулятор ва иситиш асбобидан фойдаланиб амалга оширилади.

“Тромб девори” туридаги гелиосистемали экспериментал куёшли уй 40° кенгликда Принстон ш. (Нью-Джерси шт. АҚШ)да қурилган, бу кенглик бизнинг мамлакатимизга тўғри келади.

Лекин бундай бинолар яъни “Тромб девори” туридаги гелио системали куёшли бинолар бизнинг мамлакатимизда лойиҳа қилиниб қурилмаган. Бу турдаги биноларни Ўзбекистон иқлим шароитида қуриш учун, уларни иссиқлик–физик жиҳатдан назарий ва амалий тажрибалар натижасида асослаш лозим.

Шу сабабли биз СамДАҚИ “Бино ва иншоотлар” кафедрасининг лабораториясини ташқи деворида “Тромб девори” модели ўрнатдик. Бунда ойна ташқи девордан 30см узокликда жойлаштирилди. Ойна ромининг ўлчами 1.5x1.5 метр (2-Расм).



2-Расм. “Тромб девори” модели.

Ойна ва девор орасидаги ҳосил бўлган фазодаги ҳаво куёш нурлари томонидан иситилади. Девор қатламларидаги ойна ва девор орасидан фазодаги ҳамда ички ва ташқи ҳаво ҳароратларини аниқлаш учун иссиқлик-физик тадқиқотлар 2016 йил 30 январдан 3 феврал кунлари ўтказилди.

“Тромб девори” моделида ҳароратларни аниқлаш учун ўрнатилган термо датчиклар схемаси 3-расмда келтирилган.

1-ички ҳаво ҳароратини аниқловчи термодатчик, 2-ички сирт ҳароратини аниқловчи термодатчик, 3-девор ички сиртидан 11 см ичкаридаги ҳароратни аниқловчи термодатчик, 4-девор ички сиртидан 22 см ичкаридаги ҳароратни аниқловчи термодатчик, 5-девор ички сиртидан 33 см ичкаридаги ҳароратни аниқловчи термодатчик, 6-девор ташқи сирти ҳароратини аниқловчи термодатчик, 7-ойна ва девор орасидаги ҳароратни аниқловчи термодатчик, 8-ташқи ҳаво ҳароратини аниқловчи термодатчик.

Бундан ташқари “Тромб девор” моделидан ўтувчи иссиқлик оқим миқдорини аниқлаш учун “ИТП-11” (измертель теплового потока ИТП-11) ускунасидадан фойдаландик.

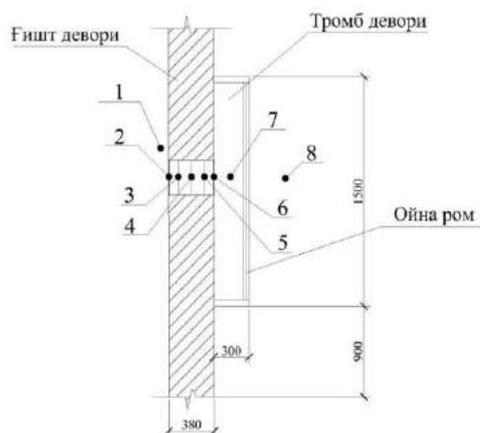
Юқорида келтирилган “Тромб девори”ни амалий иссиқлик-физик тадқиқотлари натижаларини назарий жиҳатдан иссиқлик-физик тадқиқотлар билан таққослаш учун қуйидаги ишлар бажарилади.

“Тромб девори” ни умумий иссиқлик узатиш қаршилиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланди:

$$R_y = R_{и} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{т} + R_{пр} = 0,115 + 0,039 + 0,542 + 0,039 + 0,043 + 0,39 = 1,168 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

Бу ерда,  $R_{и}$ -ташқи деворни ички сиртини иссиқлик узатиш қаршилиги;  $R_1$  ва  $R_3$ -ички ва ташқи цемент кумли сувоқ қатламини иссиқлик узатиш қаршилиги;  $R_2$ -ғишт деворни иссиқлик узатиш қаршилиги;  $R_{пр}$ -“Тромб девори”ни ойна қатламини иссиқлик узатиш қаршилиги, (ҚМҚ 2.01.04-97<sup>х</sup>), (м<sup>2</sup>·°C)/Вт.[4]

Тромб девори ойна роми ўрнатилмаган қалинлиги 1,5 ғишт бўлган лаборатория ташқи деворини умумий иссиқлик узатиш қаршилиги



3-расм. “Тромб девор” моделида ўрнатилган термодатчиклар схемаси.

$$R_y=0.778 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт экан.}$$

Иссиқлик-физик амалий тадқиқотлар натижасида “Тромб девори” моделини умумий иссиқлик узатиш қаршилиги  $1.348(\text{м}^2\text{°C)/Вт}$  эканлиги аниқланди.

Демак, назарий жиҳатдан “Тромб девори”ни иссиқлик ҳимояси оддий, қалинлиги 1,5 гишт бўлган ташқи деворни иссиқлик ҳимоясидан 33,4% катта экан.

Иссиқлик-физик жиҳатдан амалий тадқиқотлар натижасида аниқланган “Тромб девор”ни умумий иссиқлик узатиш қаршилиги, иссиқлик ҳимояси оширилмаган оддий ушбу ташқи гишт деворнинг иссиқлик узатиш қаршилиги- 43% дан катта экан.

Иссиқлик-физик жиҳатдан назарий ва амалий тажриба тадқиқотларидан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. “Тромб девори” туридаги гелиосистемали куёшли бинода энергия тежамкорлиги 40-43% га етар экан;

2. Бундай биноларда қўшимча иситиш манбаи сифатида лоджия тарафдан оранжерия қўшиб қурилса бунда энергия тежамкорлиги 50% гача етиши мумкин.

3. “Тромб девор” тарафдан оранжерия қўшиб қурилган деворнинг умумий иссиқлик узатиш қаршилиги, ҚМҚ-2.01.01-97\*да келтирилган иссиқлик ҳимоясини биринчи, иккинчи ва учинчи даража талабларига ҳам жавоб берад экан.

*Адабиётлар:*

1. *Ф. Шукуров, С.М. Бобоев Архитектура физикаси 1-қисм Қурилиш иссиқлик физикаси Тошкент – “Меҳнат” 2005 й, 160 б.*

2. *Ф. Шукуров, Д.Г. Исломова “Қурилиш физикаси” Самарқанд, 2015 йил 228 б*

3. *Марокаев Р.Ю., Норов Н.Н “Ўзбекистон шароитида энергия самарали биноларни лойиҳалаш”. Тошкент. 2004 йил. 104б.*

4. *ҚМҚ-2.01.04-97\*. Қурилиш иссиқлик техникаси-Т.; 2011й.*

5. *ҚМҚ-2.01.01-94. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар.-Т. 1996й.*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УТОРНОГО УЗЛА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕЗЕРВУАРА**

*Давлятов Ш.М., Старший научный сотрудник-соискатель*

*Ташкентский архитектурно-строительный институт, г. Ташкент,*

*Студенты Тухтаназаров Б.К., Абдурахмонов У.А.*

*Ферганский политехнический институт, г. Фергана.*

Существующая во всем мире тенденция увеличения числа и размеров резервуарных конструкций приводит к повышению ответственности и опасности этих сооружений. При этом одним из наиболее сложных и интересных в расчетном плане является уторный узел резервуара (место сопряжения днища со стенкой), расчетные модели которого для разных случаев расчета в нормативных документах разных стран строились исходя из двух диаметрально противоположных предпосылок [1.2.3]:

-представление соединения в виде жесткого рамного узла, жесткость которого обеспечивается двумя кольцевыми угловыми швами: методика расчета узла хорошо известна и используется более 40 лет [1];

-представление соединения в виде шарнирного узла, характерное для многих европейских норм расчета и проектирования резервуарных конструкций.

Для исследования этого вопроса проводится цикл экспериментальных исследований на модели резервуара объемом  $50000 \text{ м}^3$ , выполненной в масштабе 1:60. Для реальной конструкции резервуара с высотой стенки 18 м, диаметром 60 м и толщиной стенки 30 мм, размеры модели составят, соответственно, 30 см (60 - для повышения уровня напряжений в оболочке), 100 см и 0.5 мм Экспериментальная установка представлена на следующем рис. 1.

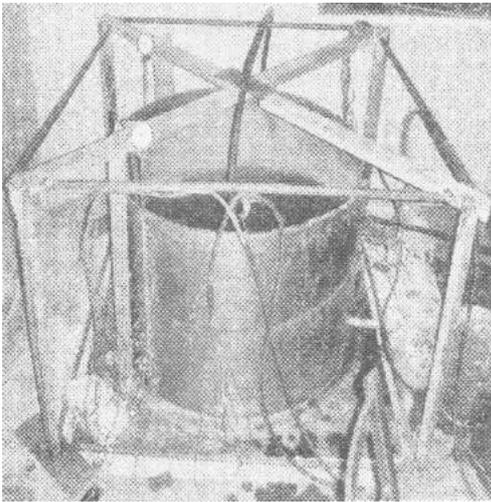
В целом, основной целью данной работы является исследование напряженно-деформированного состояния уторного вертикально-цилиндрического резервуара (в том числе, с двойными: стенками) и создание методики расчета при различных вариантах исполнения с учетом податливости основания.

Полный план проведения экспериментальных исследований предусматривает:

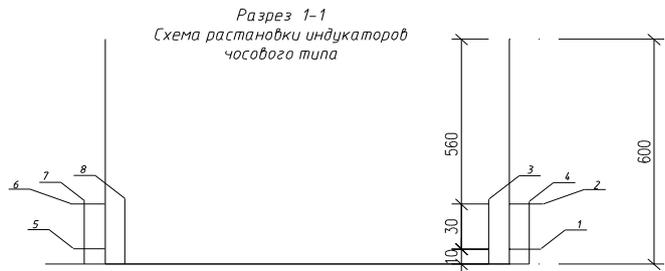
1. Проведение экспериментальных исследований вертикального цилиндрического резервуара с одной стенкой на жестком основании (без учета податливости основания).

2. Проведение экспериментальных исследований вертикального цилиндрического резервуара с одной стенкой на грунтовом основании (с учетом податливости основания).

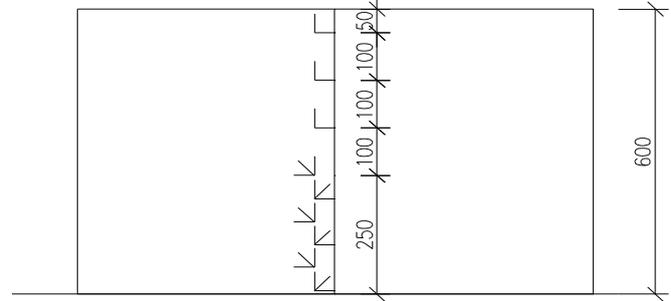
3. Проведение экспериментальных исследований вертикального цилиндрического резервуара с двумя стенками на грунтовом основании (с учетом податливости основания).



а) общий вид



б) схема расстановки индикаторов часового типа  
Схема расстановки тензорезисторов



в) схема расклейки тензодатчиков

Рисунок 1 - Экспериментальная установка

Для проведенного первого цикла испытаний, который включал в себя испытания модели вертикального цилиндрического резервуара с одной стенкой на жестком основании, залив модели водой осуществлялся за 10 циклов (по 6 см высоты стенки). Некоторые результаты испытаний представлены на рис. 2.

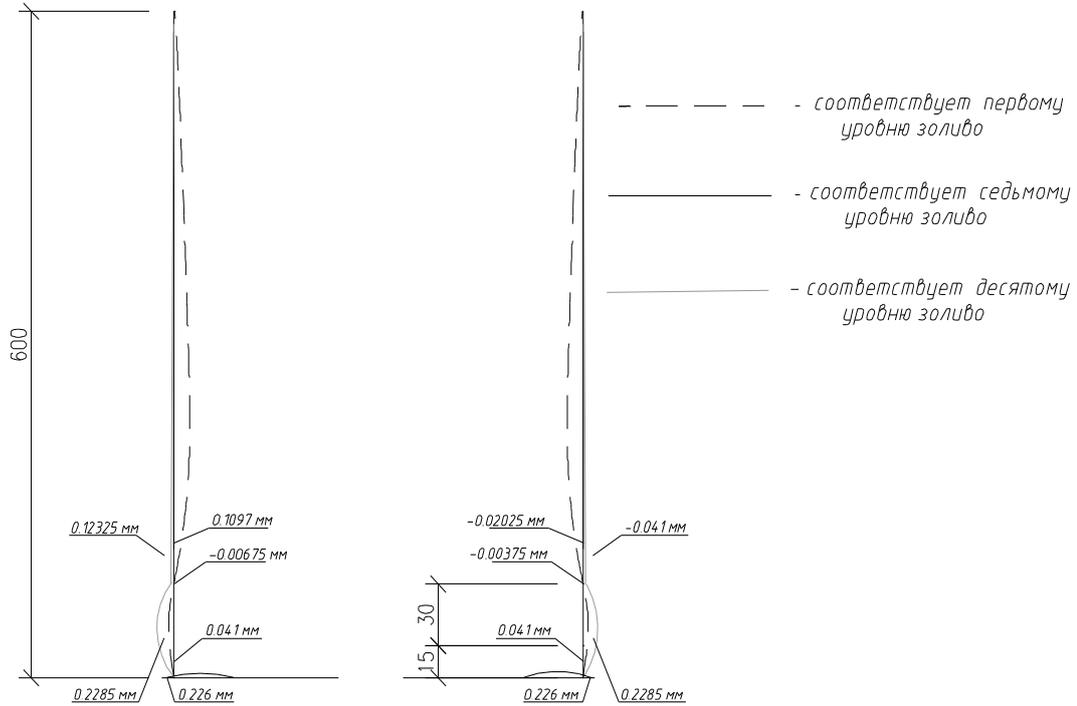


Рисунок 2 - Перемещения стенки и днища при различных этапах налива продукта

Основные выводы.

Следует отметить, что геометрические несовершенства на начальном этапе при низком уровне напряжений и перемещений оказывают значительное влияние на напряженно-деформированное состояние резервуара, что характерно для тонкостенных конструкций и подтверждается данными контроля НДС.

Из анализа картины локальных меридиональных напряжений в уторном узле видно, что они носят не убывающий, а локально возрастающий характер с достижением максимума, соответствующего 2-3 поясу натурального ВЦР, что может произойти при схеме работы у торного узла, приближающейся не к жесткой (рамной) модели, а к шарнирной.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ, КАК ГАРАНТ СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА

З.Р. Девлетшаева

Национальный институт художеств и дизайна имени К.Бехзода.

## Resume

*This article is about an adaptation of the modern educational technology in the teaching process of fashion design. This article describes how the modern educational technology can be used in the high schools of fine art and design for stable development of science, education and creation.*

На сегодняшний день в сфере подготовки специалистов в области дизайна одежды необходимо активное внедрение современных педагогических технологий с целью повышения профессиональных навыков будущих специалистов в данном направлении.

Основным препятствием в совершенствовании художественного образования являются укоренившиеся вербально-схоластические тенденции, когда учащиеся и педагоги не включены в творческие процессы художественного сочинительства, когда игнорируются новейшие психолого-педагогические технологии, основанные на трансцендентальном синтезе - методике ускоренного развития дарований, талантов и высших способностей взрослых и детей. [1]

В настоящее время большое значение приобретают личностно-ориентированные педагогические технологии. Это особенно важно при подготовке специалистов в области дизайна одежды. Необходимо, чтобы каждый студент мог в полной мере развить свои таланты и активно проявить себя в творчестве. В последнее время все большее внимание уделяется так называемому «трансграничному» образованию, трансцендентальной педагогике.

Трансцендентальная педагогика основывается на синтезе наук, культур и искусств, соединенном с психотерапевтическими духовными практиками (арт-, музыка-, драма-, танц-библио-, сказко-терапия, воспитание творчеством, искусство развития интуиции, подсознательных сил), и ориентирована на то, чтобы в каждом человеке независимо от возраста и уровня подготовки пробудить художественный талант, развить художественные способности. [1]

В процессе преподавания специальных предметов для студентов, обучающихся по направлению дизайн одежды очень важно применять групповые технологии. Создание одежды является достаточно сложным процессом, на каждом этапе которого предполагается участие определенной группы людей. Несмотря на то, что процесс задумки творческого образа зависит непосредственно от полета фантазии отдельно взятого дизайнера, дальнейший процесс реализации задумки (конфекционирование, разработка лекал, раскрой, выбор методов технологической обработки изделия) зачастую предполагает участие всей творческой группы. В связи с этим в процессе образования необходимо подготовить будущего специалиста к работе в команде. Групповые педагогические технологии в данном случае помогают реализовать основные условия коллективности: сознание общей цели, распределение обязанностей, взаимную зависимость и контроль. Данные технологии чаще используют при проведении практических работ, при решении конструктивно-технических задач в рамках творческого процесса.

В настоящее время на кафедре «Дизайн одежды» Национального института художеств и дизайна имени Камолиддина Бехзода при проведении занятий по предмету «Проектирование одежды» широко применяется групповая форма работы. Групповые задания направлены на расширение и детализацию знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Студенты получают групповое задание по проектированию одежды, например, разработать проект коллекции моделей в том или ином стиле, выполнить конфекционирование, продумать методы создания объемно-пространственной формы изделий, обосновать выбор способов технологической обработки моделей. При этом каждый студент предлагает свои способы решения поставленной задачи исходя из своего опыта и ориентируясь на свое творческое мышление.

Необходимо подчеркнуть, что групповые формы обучения ничего не должны формировать насильно; напротив, — они создают условия для включения студента в естественные виды деятельности, создает питательную среду для его развития. Содержание, методы и приемы технологии личностно-ориентированного обучения направлены, прежде всего, на то, чтобы раскрыть и использовать субъективный опыт каждого студента, помочь становлению личности путем организации познавательной деятельности. В данном случае задачей педагога является — не «давать» материал, а пробудить интерес, раскрыть возможности каждого, организовать совместную познавательную, творческую деятельность каждого студента. Работа в группе предполагает такие этапы как распределение заданий внутри

группы, индивидуальное выполнение задания, обсуждение индивидуальных результатов работы в группе, обсуждение общего задания группы, подведение итогов группового задания.

Использование групповых технологий имеет очень большое значение для студентов старших курсов, когда идет непосредственная подготовка для начала индивидуальной трудовой деятельности. Для педагога важно подготовить студента для будущей профессиональной деятельности в творческой команде, научить ответственности и развить способности к креативному мышлению. Таким образом, можно значительно сократить дистанцию между процессом обучения в высшем учебном заведении и дальнейшей профессиональной деятельности на производстве. Так как до последнего времени выпускники высших учебных заведений достаточно часто сталкивались с проблемой адаптации в условиях производственной среды, необходимо обеспечить сходные условия непосредственно в процессе овладения практическими навыками в процессе обучения. Опыт показывает, что использование групповых технологий направлено на решение данной проблемы.

Поэтапное внедрение прогрессивных технологий обеспечит качественное изменение результатов педагогической деятельности. В связи с этим можно ожидать серьезного повышения уровня образовательного процесса, что в конечном итоге положительно скажется на уровне подготовки специалистов данного направления. В заключение необходимо отметить, что корректное применение вышеописанных инновационных технологий является необходимым условием стабильного развития художественного образования, науки и творчества.

*Список использованной литературы:*

1. Азаров Ю.П. *Художественное образование: новейшие технологии*// "Высшее образование в России", № 1, 2000.
2. Чекалева Н.В. «Изменения в образовательном процессе современного вуза», *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*, № 6(40), г. Омск, 2008 – С.114 стр.
3. Хуторской, А.В. *Педагогическая инноватика: Учеб.* / А.В. Хуторской. - М.: Академия, 2008 – С. 68 стр

УДК 622.244

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ДАВЛЕНИЯ СТРУИ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЙ СКВАЖИНЫ**

*ДЖаббаров М.С., Назарбекова Д.К.*

*(СамГАСИ, г. Самарканд; ТГТУ, г.Ташкент, Узбекистан)*

Одним из резервов увеличения механической скорости бурения является использование воздействия высоконапорных пульсирующих струй жидкости на забой скважины. Использование воздействия высоконапорных импульсных и пульсирующих струй позволяет получить положительный эффект за счет гидродинамического воздействия струй и хорошей очистки забоя от выбуренной породы. В данной работе приводятся результаты расчетов уравнений гидродинамической модели[1] при пульсирующем воздействии струи промывочной жидкости на забой скважины.

Призабойную зону в бурении нефтяных и газовых скважин, с некоторым приближением можно моделировать в виде сферической полости. Рассмотрим бесконечную упругую среду, содержащей сферическую полость радиуса  $r_0$ . Пусть к поверхности полости в радиальном направлении действует, давление струи жидкости  $P_j(t)$ , считая, что имеет место симметрия относительно начала координат (центра сферы), т.е.  $\sigma_{r\varphi} = \sigma_{r\theta} = \sigma_{\varphi\theta} = 0$ .

Тогда отличным от нуля будут только радиальная и угловые компоненты напряжения:  $\sigma_{rr}, \sigma_{\varphi\varphi} = \sigma_{\theta\theta}$  и радиальная компонента перемещения  $u(r, t)$ . В данном случае перемещение и компоненты напряжения можно определить из следующей задачи:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial u}{\partial r} - \frac{2}{r^2} u = \frac{1}{b^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad (r_0 < r < +\infty); \quad (1)$$

$$u(r, 0) = 0, \quad \frac{\partial u(r, 0)}{\partial t} = 0; \quad (2)$$

$$\sigma_{rr}(r_0, t) = -P_j(t); \quad u(r, t)|_{r \rightarrow +\infty} = 0; \quad (3)$$

$$\sigma_{rr} = \frac{2G}{1-2\mu} \left[ (1-\mu) \frac{\partial u}{\partial r} + 2\mu \frac{u}{r} \right], \quad (4)$$

$$\sigma_{\varphi\varphi} = \sigma_{\theta\theta} = \frac{2G}{1-2\mu} \left[ \mu \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{u}{r} \right], \quad (5)$$

Здесь  $t$  - время;  $r$  - радиальная координата;  $r_0$  - радиус скважины;  $u$  - радиальное перемещение;  $G$  - модуль сдвига;  $\rho$  - плотность породы;  $\mu$  - коэффициент Пуассона;

$$b^2 = \frac{2G(1-\mu)}{\rho(1-2\mu)}.$$

Введем следующие новые безразмерные величины и обозначения:

$$\bar{r} = \frac{r}{r_0}, \bar{t} = \frac{t}{t_x}, \bar{u} = \frac{u}{r_0}, \lambda = \frac{\mu}{1-\mu}, c^2 = \frac{b^2 t_x^2}{r_0^2},$$

$$\sigma_0 = \frac{2G(1-\mu)}{1-2\mu}, \bar{\sigma}_{rr} = \frac{\sigma_{rr}}{\sigma_0}, \bar{\sigma}_{\varphi\varphi} = \frac{\sigma_{\varphi\varphi}}{\sigma_0}, \bar{P}_j = \frac{P_j}{\sigma_0},$$

где  $t_x$  - некоторое характерное значение времени (например,  $t_x = 1$  с).

Тогда в безразмерных величинах имеем задачу

$$\frac{\partial^2 \bar{u}}{\partial \bar{r}^2} + \frac{2}{\bar{r}} \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{r}} - \frac{2}{\bar{r}^2} \bar{u} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \bar{u}}{\partial \bar{t}^2}, \quad (1 < \bar{r} < +\infty); \quad (6)$$

$$\bar{u}(\bar{r}, 0) = 0, \quad \bar{u}'_{\bar{t}}(\bar{r}, 0) = 0, \quad (1 \leq \bar{r} < +\infty); \quad (7)$$

$$\left[ \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{r}} + \lambda \bar{u} \right]_{\bar{r}=1} = -\bar{P}_j(\bar{t}); \quad \bar{u}(\bar{r}, \bar{t})|_{\bar{r} \rightarrow +\infty} = 0; \quad (8)$$

$$\bar{\sigma}_{rr} = \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{r}} + 2\lambda \bar{u}, \quad \bar{\sigma}_{\theta\theta} = \bar{\sigma}_{\varphi\varphi} = \lambda \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{r}} + \frac{1}{1-\mu} \frac{\bar{u}}{\bar{r}}, \quad (9)$$

где  $\sigma_{rr} = \sigma_0 \bar{\sigma}_{rr}$ ,  $\sigma_{\varphi\varphi} = \sigma_0 \bar{\sigma}_{\varphi\varphi}$ ,  $\sigma_{\theta\theta} = \sigma_0 \bar{\sigma}_{\theta\theta}$ ,  
 $r = \bar{r} \cdot r_0$ ,  $t = \bar{t} \cdot t_x$ ,  $u = \bar{u} \cdot r_0$ ,  $P_j = \bar{P}_j \cdot \sigma_0$ .

Решение задачи (6)-(9) имеет вид:

$$\bar{u}(\bar{r}, \bar{t}) = \frac{c}{\bar{r}} \int_0^{\bar{t}-t_0} \bar{P}_j(\bar{t} - t_0 - \tau) \left( \cos \beta \tau + \frac{1}{\beta} \left( \frac{c}{\bar{r}} - \alpha \right) \sin \beta \tau \right) e^{-\alpha \tau} d\tau \quad (10)$$

при  $\bar{t} > t_0$ ;  $\bar{u}(\bar{r}, \bar{t}) = 0$  при  $\bar{t} \leq t_0$ , где  $t_0 = (\bar{r} - 1) / c$  - время достижения волной возмущения расстояния от поверхности сферической полости до рассматриваемой точки по радиальному направлению.

Действие давления струй промывочной жидкости часто является пульсирующим. Для

такого случая давление можно описывать функцией вида  $P_j(t) = P_j (1 + \sin \omega t)$  В более общем виде:

$$P_j(t) = P_j (\alpha_0 + \alpha_1 \sin \omega t). \quad (11)$$

Здесь  $\alpha_0, \alpha_1$  - числовые параметры. Тогда граничные условия (8) для уравнения (6) имеет вид

$$\left[ \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{r}} + \lambda \bar{u} \right]_{\bar{r}=1} = -\bar{P}_j (\alpha_0 + \alpha_1 \sin \bar{\omega} \bar{t}); \quad \bar{u}(\bar{r}; \bar{t})|_{\bar{r} \rightarrow +\infty} = 0; \quad (\bar{\omega} = \omega t_x). \quad (12)$$

Подставляя (11) в (10), вычисляя соответствующие интегралы, получим следующую формулу для определения перемещения:

$$\bar{u}(\bar{r}, \bar{t}) = \alpha_0 \bar{u}_0(\bar{r}, \bar{t}) + \alpha_1 \bar{u}_1(\bar{r}, \bar{t}). \quad (13)$$

Здесь

$$\bar{u}_0(\bar{r}, \bar{t}) = \frac{\bar{P}_j}{\alpha^2 + \beta^2} \frac{c}{\bar{r}} \left[ \frac{c}{\bar{r}} (1 - e^{-\alpha(\bar{t}-t_0)} \cos \beta(\bar{t}-t_0)) + \frac{1}{\beta} (\alpha^2 + \beta^2 - \alpha \frac{c}{\bar{r}}) e^{-\alpha(\bar{t}-t_0)} \sin \beta(\bar{t}-t_0) \right];$$

$$\bar{u}_1(\bar{r}, \bar{t}) = \bar{P}_j \frac{c}{\bar{r}} \left[ J_c + \frac{1}{\beta} \left( \frac{c}{\bar{r}} - \alpha \right) J_s \right],$$

$$J_c = \frac{1}{(\beta^2 - \bar{\omega}^2)^2 + 2\alpha^2(\beta^2 + \bar{\omega}^2) + \alpha^4} \{ \bar{\omega}^2(\alpha^2 + \bar{\omega}^2 - \beta^2) [\cos \beta(\bar{t}-t_0) e^{-\alpha(\bar{t}-t_0)} - \cos \bar{\omega}(\bar{t}-t_0)] - \alpha [(\alpha^2 + \bar{\omega}^2 + \beta^2) \sin \bar{\omega}(\bar{t}-t_0) - 2\beta \bar{\omega} \sin \beta(\bar{t}-t_0) e^{-\alpha(\bar{t}-t_0)}] \};$$

$$J_s = \frac{1}{(\beta^2 - \bar{\omega}^2)^2 + 2\alpha^2(\beta^2 + \bar{\omega}^2) + \alpha^4} \{ \bar{\omega}^2(\alpha^2 + \bar{\omega}^2 - \beta^2) [\sin\beta(\bar{t}\varphi - t_0)e^{-\alpha(\bar{t}-t_0)} + \sin\bar{\omega}(\bar{t} - t_0)] + 2\alpha\beta\bar{\omega} [\cos\beta(\bar{t} - t_0)e^{-\alpha(\bar{t}-t_0)} - \cos\bar{\omega}(\bar{t} - t_0)] \}.$$

Подставляя перемещение  $\bar{u}(\bar{r}, \bar{t})$ , определяемое формулой (13) и ее производную по  $\bar{r}$  в формулы (9) определяются безразмерные компоненты напряжения  $\bar{\sigma}_{rr}, \bar{\sigma}_{\varphi\varphi}, \bar{\sigma}_{\theta\theta}$ .

Используя полученные формулы проведены численные расчеты. Значения входных данных следующие:  $r_0 = 0,1$ ;  $\mu = 0,2$ ;  $\rho = 2300 \text{ кг} / \text{м}^3$ ;  $G = 4,17 \cdot 10^8 \text{ Па}$ ;

$$P_j = 10^6 \text{ Па}; \alpha_0 = \alpha_1 = 1; \omega = 100 \text{ 1/с}.$$

Графики зависимости перемещения  $u$  от радиальной координаты  $r$  для значений времени  $t = 0,0001; 0,001; 0,005 \text{ с}$  показаны на рис. 1а. С удалением от забоя перемещение вначале резко уменьшается, но как видно из рисунка, затем переходит на плавное уменьшение, стремясь в нуль. График зависимости перемещения от времени имеет волнообразный характер. Их амплитуды уменьшаются с удалением от забоя (рис. 2б.).

Радиальная компонента с ростом  $r$  при  $t = 0,0001 \text{ с}$  вначале возрастает, затем убывает и имея отрицательный минимум снова возрастает, стремясь в нуль (рис. 2а). С увеличением времени все графики переходят на плавное изменение. Для всех рассматриваемых значений времени с удалением от забоя радиальная компонента напряжения стремится в нуль. Зависимость радиальной компоненты напряжения от времени имеет волнообразный вид, что является следствием пульсирующего характера воздействия давления жидкости.

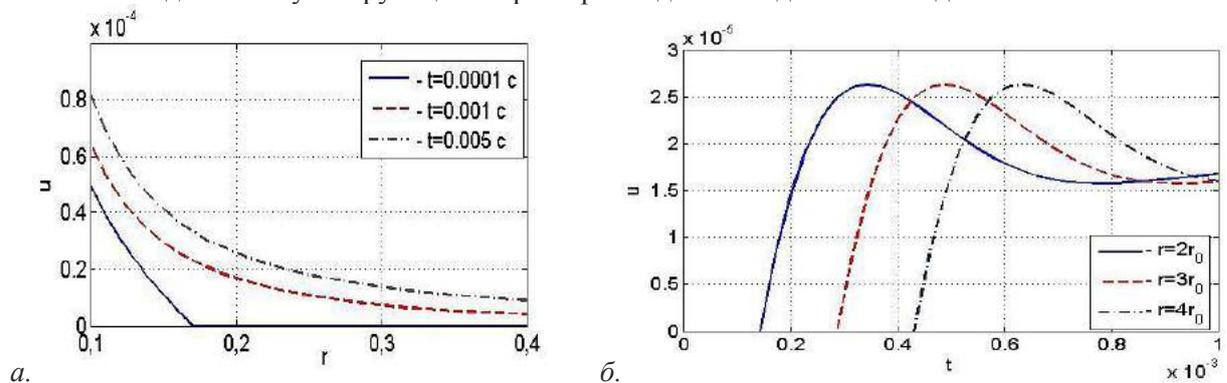


Рис. 1. Зависимость перемещения  $u$  от радиальной координаты  $r$  (а) и времени  $t$  (б.) при  $\omega = 100 \text{ 1/с}$

Угловая компонента напряжения при  $t = 0,0001 \text{ с}$  имеет отрицательный минимум с разрывом производной (рис. 3а). При  $t = 0,001 \text{ с}, t = 0,005 \text{ с}$  ее значения переходят в положительную область и с удалением от забоя стремится в нуль. Зависимость угловой компоненты напряжения от времени также имеет волновой характер (рис. 3б), лишь с той разницей, что ее значения быстро переходят в положительную область.

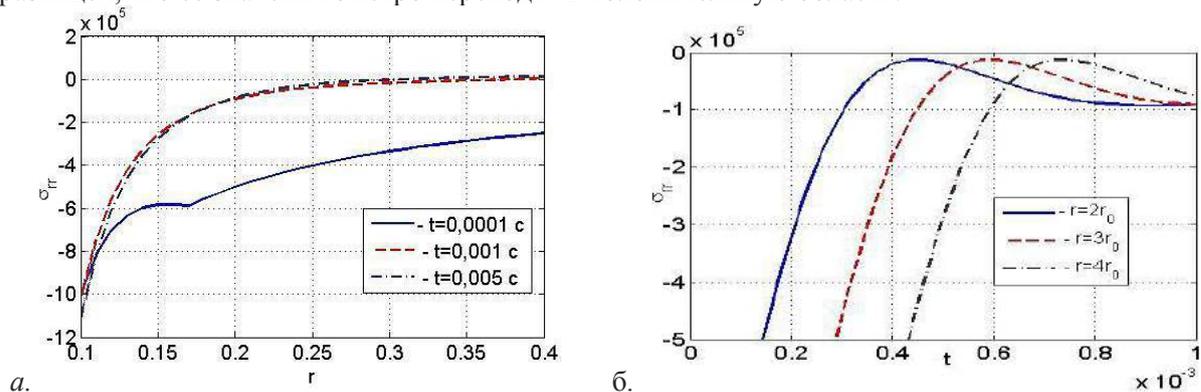


Рис. 2. Зависимость радиальной компоненты напряжения  $\sigma_{rr}$  от радиальной координаты  $r$  (а) и времени  $t$  (б.) при  $\omega = 100 \text{ 1/с}$

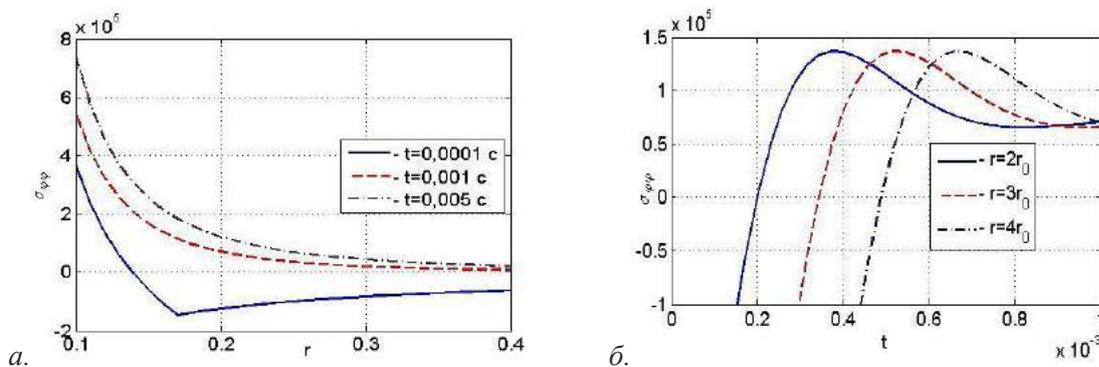


Рис. 3. Зависимость угловой компоненты напряжения  $\sigma_{\varphi\varphi}$  от радиальной координаты  $r$  (а.) и времени  $t$  (б.) при  $\omega = 100 \text{ 1/с}$ .

### ЗОЛЬ-ГЕЛЬ УСУЛИДА ШИШАСИМОН МАТЕРИАЛ ОЛИШ

<sup>1</sup>Эшбеков А.А., <sup>2</sup>Рахимов О., <sup>1</sup>Жўраев Б.

1-СамДУ, 2-СамДАКИ

Аралашма олиш учун идиш олинади, кетма-кет 175 мл ТЭОС га 20 мл HCl, 180 мл дистилланган сув қуйилади. Бу жараёнда аралаштиш температурага боғлиқ равишда ўзгариши содир бўлади. Эритма температура пасайгунча аралаштирилади ва гидролиз жараёни тугаганлигидан далолат беради.

Аралаштириш жараёни бир соат давомида олиб борилади. Бундан сўнг ора-сира жойлашган бегона нарсаларсиз ва орасида жойлашган қандайдир кўринадиган зарраларсиз бир жинсли шаффоф аралашма ҳосил бўлади. Агар идишда бир жинслимаслик кузатилса, бундай ҳолда гидролиз жараёни тугамаган ёки аралашмаган киритиладиган моддаларнинг нисбатларига эътибор берилмаган бўлиши мумкин.

Гидролиз жараёни тугаши билан золга заррачалари ўлчами 5-10 нм бўлган аэросил (40 гр) қўшилди. Аэросил тўлдиргич сифатида фойдаланилади, яъни гелни қуритиш вақтида унинг кичиклашиб қолишини камайтиради.

Гидролиз жараёни тугаши билан 1-2 соат вақт давомида ультратовуш ёрдамида ишлов бериш мумкин.

Золь-аэросилдан тасодифий аралашмалар ва аэросил заррачаларини ажратиш учун 40-45 минут давомида марказдан қочирма куч таъсирида қорини механик равишда ажратиш жараёни ўтказилди.

Гель ҳосил қилиш (золни қолипга (формага) қуйиш). Қолип сифатида вазелин суртилган Петри чашкалари ишлатилди. Тозаланган дисперсияга кераклимикдорда аммиак эритмаси жуда секин механик аралаштириш билан қўшилди.

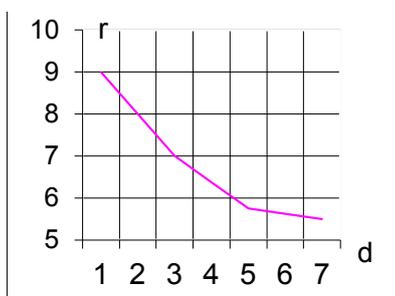
Аниқландики, яъни“золь-коллоид” системада гелҳосил бўлишнинг оптимал вақти 15-30 минут бўлади. Бу вақт системанинг ёпишқоқ-оқувчанлик эритма хусусиятини йўқотиш пайти билан аниқланади. Гель ҳосил бўлиш жуда тез (15 минутданкам) бўлганҳолда гелнинг ичида ҳаво бўшлиқлари қолади, ҳосил бўладиган шишадаёпишқоқовакларпайдобўлди. Улар оптик нуқсонлар бўлиб ҳисобланади. Агар гел ҳосил бўлиш секин (30 минутдан кўпроқ) бўлса етарли даражада бир жинсли бўлмаган структура (оғирлик кучи таъсирида аэросилнинг катта заррачаларининг чўкиши билан), гелни қуритиш ва секин аста шишага ўтишда гелнинг кўп жойидан ёрилиб кетишига олиб келади.

Гелни қуритиш технологик занжир энг узун босқич ҳисобланади. Келажакда монолит гел кварц шишага ўтади.

Гелни қуритиш жараёнини қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин:

- 1) Асон учадиган эритувчидан тозалаш;
- 2) Сувдан тозалаш;
- 3) ТЭОС га хос бўлмаган қолдиқлардан;
- 4) Поликонденсация жараёнини тугатиш.

Контейнерни заготовка билан қуритиш учун қуритиш шкафига жойлаштирилади ва 7-10 суткадавомида ушлаб турилади. Қуритиш жараёнининг тугаши унинг массасининг ўзгариши билан аниқланади (масса ўзгармас бўлгунча).



1-расм. Ксерогелўлчамининг( $n$ ) қуритишда чизиқли ўзгариши ( $d$  – қунлар).

Заготовкани пиширишдан мақсад, ҳажмий шишаланиш ва кварц шиша хусусиятига мос бўлган шаффоф бир жинсли материал ҳосил қилиш учун ўтказилади.

Хулоса қилиб оладиган бўлсак, золь-гель технология манба ва энергияни тежовчи суюқ фазада кимёвий усулларни қўллаш билан шишасимон оптик материаллар синтез қилишнинг янги имкониятларини очиб берди.

*Фойдаланилган адабиётлар*

1. Шабанова Н.А., Саркисов П.Д. *Основы золь-гель технологии нанодисперсного кремнезема*. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 208 с.
2. Shashkin V.S., Petrovskii G.T., Eshbekov A.A. и др. *Spectral properties of activators ( $Co^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) in gel glasses and changing under  $\gamma$ -radiation effect*. X-Notional Sclerfic and technical conference with international participational "Glass and fine ceramics", Varna, Bulgaria, 1991. p. 228-229.
3. Максимов А.И., Мошников В.А., Тауров Ю.М., Шилова О.А. *Основы золь-гель технологии нанокмполитов*. СПб.: ООО «Техномедиа» / Изд-во «Элмор», 2007. 255 с.

УДК 666.973.2.0002.2.

**ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА АСФАЛЬТ-БЕТОН ЙЎЛЛАР ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРИШ**

Очиллов А.Э. (СамГАСИ), Ибрагимов Ҳ.К. (СамГАСИ, 401-ҚМБ ва КИЧ талабаси).

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгач, барча соҳалар қатори, йўл хўжалиги соҳасида ҳам автомобил йўлларини қуриш, таъмирлаш ва уларга қаров ўтказиш ишларида индустриал усуллар ва замонавий технологиялар, янги услублар ва меъёрлардан фойдаланилмоқда.

Республикамиз иқлим шароити, йўлбоп асфальт-бетоннинг чидамлилигини ошириш, асфальт-бетон ёки цемент бетон қоришмаларини тайёрлаш, йўлга ётқизиш, зичлаш ва ундан фойдаланиш каби технологияларни илмий асосда ёндошган ҳолда ишлаб чиқишни талаб этади. Қуруқ-иссиқ, шароитда I-IV тоифага тегишли йўл қурилишида энгил асфальт-бетон қатламли йўллар кенг қўлланилади.

Капитал йўл қурилишида ишлатиладиган, такомиллашган кўп сарф-харажат талаб этадиган асфальт-бетон қатлами учун I ва II марказга тегишли иссиқ, илиқ асфальт-бетон учун эса I марказлиги ишлатилади. Йўлнинг қуйи қатлами учун III-IV марказли иссиқ асфальт-бетон, илиқ бўлса II-IV ёки совуқ бўлса I-II марказли асфальт-бетонлар ишлатилади. Қуруқ-иссиқ иқлим шароитини ҳар томонлама ўргангандан кейин асфальт-бетон учун боғловчи битумнинг тури танланади ва асосан, ЁНБ 40/60 ва ЁНБ 60/90 марказли йўлбоп нефът битумлари ишлатилади. Шунингдек, НБ 40/60, НБ 60/90 марка битумларни эритувчиларда суюлтириб ишлатиш ҳам мумкин. Ўзбекистоннинг иқлим шароитида қатлам учун тавсия этилган асфальт-бетон кўрсаткичлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Асфальт-бетон хили	I, II, IIIa		III, IVa		IV	
	А/б маркази	Битум маркази	А/б маркази	Битум маркази	А/б маркази	Битум маркази
Иссиқ	I	ЎНБ 40/60 ЎНБ 60/90	II III	ЎНБ 40/60 ЎНБ 60/90 ЎНБ 90/130 НБ 40/60 НБ 40/60	IV	ЎНБ 40/60 ЎНБ 60/90
Совуқ	Ишлатилмайди	I	УК 70/130	II	УК 70/130 СК 70/130	

Республикамиз олимлари асфальт-бетон йўлларнинг сифатини янада такомиллаштириш мақсадида қуйидаги йўналишлар бўйича илмий-амалий ишларни олиб боришмоқда. Жўмладан, маҳаллий минерал тошлардан сирти фаоллаштирилган қўкунлар ишлаб чиқариш, йўлбоп полимер-битум композицияларини, такомиллашган асфальт-бетон таркибинини ишлатиш борасида илмий ишлар қилинмоқда. Полимер қўшилмалар билан асфальт-бетоннинг иссиққа

чидамлилигини оширишда унинг тузилишини мустаҳкамлаш, ғоваклараро деворчаларни муҳит таъсирига турғунлигини таъминлаш алоҳида аҳамиятга эга.

Илк бор иссиқ қуруқ муҳитда асфальт-бетоннинг чидамлилигини оширишга доир илмий-амалий ишлар унга табиий каучукни қўшиб, хоссаларини яхшилаш-га қаратилди. Кейинчалик сунъий каучук яратилиши, унинг таннархининг пасайишига олиб келди. Бу эса серкатнов йўллар сифатини оширишда иқтисодий самаралар бера бошлади. Йил сайин йўлнинг конструктив мустаҳкамлигига талаб ва уларнинг таннархини яна арзонлаштиришга эътибор ошди. Сунъий каучук ўрнига резина тавсия этилди. Йўл қурилиши кўламининг янада кенгайиши натижасида олимлар томонидан янги полимер қўшилмалар тавсия этилди. Жўмладан, бутадиенстирол хлоронрен каучуги, полиизобутилен ва бошқа каучуксимон синтетик полимерлар ишлатилганда асфальт-бетон чидамлилигини ошириш бўйича ижобий натижаларга эришилди. Полимер қўшилма асфальт-бетон таркиби билан осон аралашуви керак. Бу эса асфальт-бетон тузилишини мустаҳкамлайди, унинг зичлигини оширади. Асосийси 150-170°C гача қиздирилган битумга ёки минерал тўлдиргичга полимерни қўшиш, эритувчиларда суюлтирилган полимерни иссиқ битум эритмасига қўшиш ва ҳ.к. Полимер қўшилмалар таннархи қиммат бўлади. Шу сабабли, полимер-битум асфальт-бетонлар катта аҳамиятга эга бўлган йўл қурилишларида ишлатилади. Лекин, бундай асфальт-бетонларнинг юқори чидамлилиги эътиборга олинса, йиллараро таъмирлашнинг қисқариши, узоқ йиллар бўзилмаслиги унга кетадиган сарф-харажатни камайтиради ва иқтисодий томондан самарадорлигини оширади.

Асфальт-бетоннинг сифатини яхшилашда резина қуқунини ишлатиш йўл қурилишида кенг тарқалди. Автомобил шинаси майдалаб олинган резина қу-қунини асфальт-бетоннинг Ўзбекистон шароитида сўрилишга бардошлилигини, дарз ва ёрилишга қаршилигини ҳамда музлашга чидамлилигини, мустаҳкамлиги-ни оширади. Республикада ҳар йили жуда кўп мидорда кераксиз бўлиб қолган автомобил шиналари захираси кўпайиб бормоқда. Резина-битумли асфальт-бетон қоришмасини тайёрлаётганда юқори ҳароратда қиздириш вақти меъёридан ошмаслиги керак. Акс ҳолда битум резина аралашмаси юқори ҳароратда тез эскиради, қайишқолиги йўқолади, мўртлиги ортади.

Резина-битумли асфальт-бетон қоришмаси бир хил, майин бўлиши учун уни 180-220°C да 4-5 соат давомида аралаштирилади. Аммо унинг эластиклиги узоқ вақт таъсир қиладиган иссиқлик натижасида камаяди. Шундайқиздириш 10-14 соатдавомэтса, битумдаги резина самарадорлиги 10% даношмайди. Маълумки, шина резинаси пишган (вулканизированный) бўлади. У битумда умуман эримай-ди, фақатгина кўпчийди. Шу сабабли резина саноатида пишган ёкипишмаган резина қуқуни ишлаб чиқарилади. Бундай қуқун битумда 130-160°C иссиқликда, 15-40 дақиқада тез эрийди ва асфальт-бетон қоришмасига салбий таъсир этмайди. Резина қуқуни асфальт-бетондаги минерал тўлдиргичлар оғирлигининг 2-3% ни ташкил этади. Резина қўшилманинг афзаллиги, унинг минерал қуқуни ва битум билан эластик ҳамда ёпишқоқ бўтқа ҳосил қилиб, майда-йирик тўлдиргичларни ўзаро мустаҳкам боғлашидадир. Бу эса иссиқ-қуруқ илим шароитида бўлган асфальт-бетон йўлнинг чидамлилигини орттиради. Шунингдек, асфальт-бетонга қўшилган резина қуқунини, унинг динамик зарбга бардошлилигини оширади. Машиналар шовқинини ўзига кўп ютади. Шу билан бирга асфальт-бетоннинг динамик қайишқоқлик модули камаяди. Айниқса, иш мавсумида бундай асфальт-бетоннинг дарз ва ёрилишга қаршилиги ортади.

Битум-резина қотишмаси асфальт-бетон ғоваклигини, зарарли муҳит таъсирига чидамлилигини оширади. Резина қуқунидан 3% миқдорда қўшилган асфальт-бетоннинг сув ўтказувчанлиги 10 баравар камаяди, музлашга чидамлилиги эса камида 30% га ортади. Автомобил шинасининг асфальт-бетон юзаси билан тишлашиши 20-40% га ортади.

*Адабиётлар:*

1. Э.У.Қосимов, Т.А.Низомов. "Архитектура ашёиунослиги". –Т.: "Чўлпон", 2014.
2. З.Х.Саидов, Т.Ж.Амиров, Х.З.Фуломова. "Автомобиль йўллари: материаллар, қопламалар, сақлаш ва таъмирлаш". –Т.: "Ўзбекистон", 2010.

## **РАСЧЕТ ПОЛОСЫ, ЛЕЖАЩЕЙ НА НЕОДНОРОДНО-КОМБИНИРОВАННОМ ОСНОВАНИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НАГРУЗКИ В ВИДЕ СТЕПЕННОГО РЯДА**

*Ибрагимов Ф. Г., Ибрагимова Р. Ф., Ибрагимов Д. Ф., (СВВАКИУ)*

Вопросы расчета балочных и круглых плит, лежащих на однородном комбинированном основании исследованы А. Г. Ишковой (1) и другими.

В настоящей работе приводятся решения задач об изгибах балочных плит на неоднородно-комбинированном основании при различных симметричных нагрузках. При этом за модель основания принимается модель И. И. Черкасова-Г.К.Клейна, которая совмещает

деформативные свойства упругой неоднородной полуплоскости, модель упругости которого изменяется с глубиной по степенному закону и винклеровского основания.

Рассмотрим балочную плиту (рис 1а), лежащую на неоднородно-комбинированном основании и находящуюся под действием симметричной распределенной нагрузки в виде степенного ряда

$$q(x) = \sum_{n=0}^{\infty} q_{2n} x^{2n} \quad (1)$$

Решения исследуемой задачи заключается в определении закона распределения реактивного давления неоднородного-комбинированного основания.

Искомое реактивное давление грунтового основания должно удовлетворять следующим трем уравнениям:

1) дифференциальному уравнению изгиба балки

$$\frac{d^4 w}{dx^4} = \frac{l^4}{D} [q(x) - p(x)] \quad (2)$$

2) уравнению для осадки грунтового основания

$$V(x) = Nl^{1-m} \int_{-1}^1 \frac{p(s) ds}{|x-s|^m} + kp(x) \quad (3)$$

где  $k$  - коэффициент, зависящий от поверхностной структуры упругого основания.

Отсюда при  $k=0$  получается модель Г. К. Клейна непрерывно-неоднородная полуплоскость; при  $Nl^{1-m}=0$  - получим модель Винклера.

3) условию плотного прилегания плиты к грунту в каждой точке (контактное условие)

$$W(x) \equiv V(x) \quad (4)$$

где  $W(x)$  - прогиб плиты,  $D$  цилиндрическая жесткость плиты.

Кроме этих условий искомое реактивное давление  $p(x)$  должно удовлетворять уравнениям равновесия статики

$$\varphi(p, q) = 0 \quad (5)$$

где  $q(x)$  - активные силы,  $p(x)$  - реактивные силы.

Следуя А. Г. Ишковой [1], реактивное давление  $p(x)$  - будем искать в виде

$$p(x) = \frac{A}{\sqrt{(1-x^2)^{1-m}}} + \sum_{n=0}^{\infty} b_{2n} x^{2n} \quad (6)$$

или

$$p(x) = p^*(x) + p^{**}(x) \quad (7)$$

где  $A, b_{2n} (n=0, \infty)$  - неизвестные коэффициенты.

$p^*(x)$  - часть реакции, соответствующая случаю изгиба плиты, лежащей на упругой неоднородной полуплоскости;

$p^{**}(x)$  - дополнительная часть реакции, учитывающая влияние поверхностной структуры основания,

$$A = A^* + A^{**}, \quad b_{2n} = b_{2n}^* + b_{2n}^{**} \quad (8)$$

Произвольные постоянные  $C_i$  находим из следующих граничных условий  
Задачи

$$\left. \begin{aligned} W^*(x) = V^*(x), \quad \varphi^*(x) = 0, \quad Q^*(x) = 0 \quad \text{при } x = 0 \\ Q^*(x) = 0, \quad M^*(x) = 0 \quad \text{при } x = 1 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

$$\left. \begin{aligned} W^{**}(x) = V^{**}(x), \quad \varphi^{**}(x) = 0, \quad Q^{**}(x) = 0 \quad \text{при } x = 0 \\ Q^{**}(x) = 0, \quad M^{**}(x) = 0 \quad \text{при } x = 1 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Используя (2), (3), (4) и (5) находим системы алгебраических уравнений относительно  $A^{**}, b_{2n}^{**}$ :

$$\left. \begin{aligned} A^{**}d_0 + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{b_{2n}^{**}}{2n+1} &= 0 \\ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i=0}^{\infty} a_{2n,2i} c_{2i,2i-2r} b_{2n}^{**} &= -\frac{1}{2K} \left( \frac{A^{**}}{m+1} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{b_{2n}^{**}}{2n+2} \right) - \delta k (b_{2r}^* + b_{2r}^{**}) \\ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i=r}^{\infty} a_{n,2i} c_{2i,2i-2r} b_{2n}^{**} &= -\frac{A^{**} \gamma_{2r-4} + b_{2r-4}^{**}}{K \lambda_{2r-4}} - \delta k (b_{2r}^* + b_{2r}^{**}) \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

$r \geq 2$

Бесконечная система алгебраических уравнений (11) при  $K = \infty, k = 0$  примет вид

$$\left. \begin{aligned} A^{**} = -A^* &= -\frac{1}{d_0} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{q_{2n}}{2n+1}, \quad b_{2n}^* = 0 \quad (n = \overline{0, \infty}) \\ \sum_{n=0}^{\infty} \frac{b_{2n}^{**}}{2n+1} &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{q_{2n}}{2n+1} \\ \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i=r}^{\infty} a_{2n,2i} c_{2i,2i-2r} b_{2n}^{**} &= -\delta k b_{2r}^{**} \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

$r \geq 2$

При  $K = 0, k > 0$  (11) удовлетворяется значениями

$$b_{2n}^{**} = q_{2n}, \quad A^{**} = 0, \quad b_{2n}^* = 0 \quad (n = \overline{0, \infty}) \quad (13)$$

Коэффициенты  $A^*, b_{2n}^{**}$  определяются из [2].

Для численного примера внешнюю нагрузку представим в виде параболы  $q(x) = q(1-x^2)$  (рис 1а) при следующих

характеристиках грунта и плиты:  $2l = 10\text{м}, h = 0,9\text{м}, \mu_n = \frac{1}{6}, E_n = 2 \cdot 10^5 \text{кг/см}^2, \mu_0 = 0,375, E_0 = 250 \text{кг/см}^2, k = 0,2 \text{см}^3/\text{кг}$ .

При этом для значений коэффициентов  $A^*$  и  $b_{2n}$  при  $m = 0,5$  получены:  $A^* = 0,5126q, b_0 = 0,6156q, b_2 = 0,4557q, b_4 = -5,1374q, b_6 = 18,6022q, b_8 = -25,9671q, b_{10} = 12,6985q$ .

Результаты вычисления в виде безразмерных эпюр  $\bar{P}, \bar{M}, \bar{Q}$  показаны на рис 1б,в,г. При  $m = 0,5, k = 0,2 \text{см}^3/\text{кг}$   $M_m$  а снижается на 49,8 % по сравнению с однородным основанием [1].

Литература:

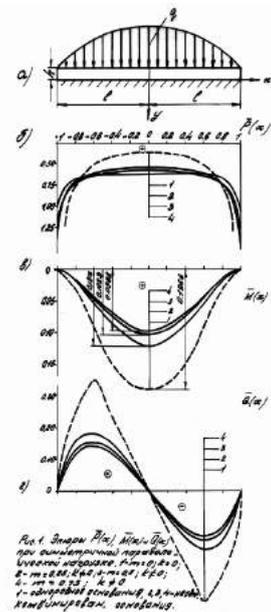
- Ишкова А. Г. Изгиб полосы и круглой пластинки на комбинированном основании «Инженерный журнал», т.2, вып.2, 1962.
- Ибрагимов Ф. Г., Ширинкулов Т. Изгиб полосы на неоднородном комбинированном основании. Изв. АН УзССР, серия технических наук 5, 1970.

### АСБЕСТ ТОЛАЛАРИ БИЛАН ДИСПЕРСЛИ АРМАТУРАЛАНГАН БЕТОНЛАРНИ ЙЎЛ ҚОПЛАМАЛАРИ ВА СУВ ИНШОАТЛАРИДА ҚЎЛЛАШ.

Кулдашев Х. т.ф.н., доцент (СамДАҚИ), Асатов Н.А. т.ф.н., доцент (ЖизПИ), Тиллаев М.А. магистр (СамДАҚИ).

In article are brought varieties of the asbestos filaments and prospects of their using as disperse armature (fibers) for the concretes used for road covering and hudrotechnical constructions

Қўйиладиган талабларга жавоб берадиган ва турли ҳил хоссаларга эга бўлган бетон олиш учун бетон тузилишининг шаклланишини ва мус- таҳкамлигини мақсадли бошқариш керак



бўлади. Чунки бетоннинг ички тузилиши унинг хоссаларини тавсифлайди яъни, бетоннинг хоссалари це-мент тошининг сифати, сув-цемент нисбати, тўлдирувчиларнинг ва улар орасидаги контактли қатламларнинг тузилиши орқали аниқланади.

Жумладан, бетоннинг мустаҳкамлиги, чидамлилиги, ўтказувчанлиги ва бошқа тавсифлари контактли қатламларнинг тавсифига боғлиқ бўлади. Контактли қатламларнинг шаклланиши бетон қоришмаси қуюқлашаёт-ганида бошланади. Бунда нафақат цемент тоши хоссалари, балким тўлди-рувчилар сиртида ҳам маълум қалинликдаги (50...60 мкм) контакли қат-ламлар ҳосил бўлади.

Ҳозирги пайтда боғловчиларнинг фаоллигини ошириш, сув сарфини камайтириш, турли хил супер ва гиперпластификаторлар киритиш, шунингдек, замонавий технологияларни қўллаш ҳисобига бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини 100...120 МПа гача етказиш мумкин. Аммо бетоннинг эгилишдаги чўзилиш мустаҳкамлиги, ёриқбардошлиги каби тавсифлари тўлиқ ечилмаган муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Бетоннинг сиқилиш ва чўзилиш мустаҳкамликлари орасидаги фарқ нисбатан ҳеч бўлмаганда 20...25 % га камайтирилса, бинобарин металл сарфи ҳам сезиларли даражада камайиши мумкин[1.2].

Маълумки, темирбетон конструкцияларга ўрнатиладиган арматура конструктив нуқтаи-назардан келиб чиққан ҳолда танланади. Ваҳоланки улар конструкциянинг ишлаш шароитида тўлиқ иштирок этмайди (армату-радан самарали фойдаланилмайди). Шу нуқтаи-назардан бетондан тайёрла-надиган конструкцияларнинг нафақат физик-механик хоссаларини такомил лаштириш, балким уларга сарфланадиган металл арматуралардан самарали фойдаланиш ҳам долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Бетоннинг ёриқбардошлиги, чўзилишга мустаҳкамлиги, ишқаланиш- га бардошлиги каби хоссаларини ошириш учун таркибига дисперсли тола-симон материаллар (фибра) киритилади. Бундай толасимон фибралар сифатида металл кипиқлари, шиша ва базальт толалари, асбестли, поли-мерли, волластонитли толали материаллар ишлатилади.

Турли хил кўринишдаги толаларнинг бетон хоссаларига самарали таъсири дисперсли арматураловчи тола ва бетоннинг эластиклик мудул-лари нисбатига боғлиқ бўлади. Яъни, фибра модулининг бетон модулига нисбати бирдан катта бўлганда ( $E_f/E_b > 1$ ) чўзилишга ва ёриқбардошликка мустаҳкам бўлган бетон олиш имконияти мавжуд бўлади.

Бетон таркибига киритилган дисперс тола цемент матиричаси учун худди анъанавий арматуралашдаги каби ҳаққоний арматура вазифасини ўтайди ва микроматрицанинг ташкил этувчиларни ўзаро бирлаштириб яхлит скелетни ҳосил қилади. Яни, тузилишда ҳосил бўладиган чўзилиш зўриқишларни ўзига қабул қилади ва бетон матрицасининг ёрилишига йўл қўймайди. Одатда цемент тоши ва тўлдирувчилар орасидаги контактли зона бетон тузилишининг кучсиз элементи ҳисобланади.

Бетон матрицасининг таркиби ва хосаларидан тубдан фарқ қилувчи, тузилишнинг мустаҳкамлик ва бошқа кўрсаткиларини ўзгартирувчи, яъни бетон ва цемент тоши матрицасини микроарматуралаш учун қўлланила-диган толасимон материаллардан бири асбест минералидир.

Асбест (грекча-бузилмайдиган, емирилмайдиган маънони англатади) силикатлар гуруҳига мансуб бўлган ингичка толали минераллар тоифасига киради. Унинг агрегатлари жуда ингичка эгилувчан толалардан иборат бў-либ у турли хил соҳаларда, жумладан қурилишда ҳам кенг қўлланилади [3].

Ҳозирги пайтда қурилиш саноатида асосан икки хил "хризотил" ва "амфиболовли" асбестлардан фойдаланилади. Улар асосан цемент тошини дисперсли арматуралашда "фибр" сифатида қўлланилади. Кимёвий тарки-бига кўра ушбу минераллар магний, темир, кальций ва натрийнинг сувли силикатлари ҳисобланади. Хризотил гуруҳида сув миқдори 13...14 % ни, амфиболовлилар гуруҳида эса 2...3 % ни ташкил қилади.

Хризотил асбест (оқ рангли асбест) серпантин минераллари гуруҳига мансуб бўлиб, магний гидросиликатиدير ( $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ). Ушбу минерал табиий жинсларда жойланишига кўра кўндаланг, бўйлама ва аралаш толали ҳилларга бўлинади. Энг юқори сифатлиси кўндаланг толали асбест ҳисобланади. Серпантин тузилишидаги тетраэдрли ва октаэдрли қатламларнинг ўзаро бир хил ўлчамларда бўлмаслиги туфайли ички зўри-қишлар ҳосил бўлади ва улар "Т-О" пакетларнинг эгилиши ҳисобига қопланади.

Хризотил асбест паст электр ўтказувчанлик хусусиятига эга. Яна асосий хоссаларидан бири-юқори иссиқбардошлигидир. У сувда эримайди, кимёвий инерт, куёш радиацияси ва ишқорлар таъсирига чидамлидир. Кислоталар тасирида аморфли кремнеземга айланиб юмшайди. Қайта иш-лов берилганда юқори адсорбцияланиш хусусиятига эга бўлади. Толалари юзасида ички ғовакларнинг мавжудлиги туфайли фаол адгезияланади.

Асбест толалари ёнмайди, аммо юқори хароратда қайтмас жараёнлар рўй беради. Харорат 110 °С гача кўтарилганда таркибидаги адсорбционли боғланган сувларнинг 67 %

чикиб кетади. Қиздириш харорати 600...700 °С гача етганда кристалл-кимёвий боғланган сув парчаланеди ва эндотермик самара хосил бўлади. Харорат 800...820°С бўлганда асбест форстермитга айланади ва 1450...1550°С да эрийди.

Хризотил асбестнинг кристаллари диаметри микроннинг юздан бир улушича юпқа турубкачалар-фибралардан иборат бўлади. Амалда хризо- тил асбест толаларининг диаметри 10...100 мкм, узунлиги 0,5...10 мм атро- фиди бўлиб, чўзилишдаги мустахкамлиги 600...800 МПа га тенг (юқори сифатли пўлатникига яқин). Ҳақиқий зичлиги 2,4...2,6 г/см<sup>3</sup>, хурпайтирилган толаларининг уйма зичлиги 200...300 кг/м<sup>3</sup>. Эластиклик модули 175...200 МПа (толалари кесими юзаси 0.01мм<sup>2</sup> бўлганда). Ишқаланиш коэффиценти- 0,8 ишқорбардошлиги рН = 9,1...10,3. Таркибидаги тола- симон фракциялар миқдори 25...50% ни ташкил қилади.

Амфиболовли асбест мураккаб гидросиликатлар бирикмасидан иборатдир. Улар физиква механик хоссаларига кўра хризотил асбестга ўх- шаш, ammo минералли тузилиши бўйича сезиларли фарқланади.

Амфиболовлилар кристалли тузилишининг ташқи юзаси кварцга ўхшаш ва кварц каби кимёвий чидамликка эга. Унинг толалари нейтрал ва нордонли муҳитга турғунлиги билан фарқланади. Амфиболовли асбест тўғри нинасимон толали бўлади.

Ушбу асбестнинг қуйидаги хилларимавжуд: крокидолит асбест ёки кўк асбест, амозит асбест, термолит асбест, антофиллит асбест, актинолит асбест. Амфиболовли асбестлар хризотил асбестга нисбатан паст ишлати- лиш тавсифларига эга ва улар кам ишлатилади. Асосан кислотали муҳитда қўлланилганда яхши самара беради.

Асбест толаларининг чўзилишга юқори мустахкамлиги, совуқбар-дошлиги, адгезияланиш хусусиятига эгаллиги, ишқорли ва зарарли муҳит-лар таъсирига турғунлиги унинг қўлланилиш соҳасини кегайтиради. Чунки нинасимон тузилиш мустахкам каркасни хосил қилиб қолаверади.

Материал (цемент тоши) матрицаси ва дисперсли толаларнинг бирга- ликда яхлит ишлаши натижасида материалнинг камчиликлари дисперс толаларнинг ижобий хоссалари орқали тўлдирилади. Бетон қоришмаси асбест толалари билан арматураланганда унинг пластиклик ҳолати яхши- ланади, ҳажмий қисқариш ёриқларининг пайдо бўлиши кескин камаяди (металл ёки бошқа фибраларга нибатан). Яъни, бетон пластик ҳолатда бўл- ган вақтдаёқ толалар адгезияланиши ҳисобига ёриқларнинг хосил бўли- шига ҳалакит беради.

Ҳозирги пайтда дунё саноатида асосан хризотил асбест кенг қўлланилади. Асбестли фибраларнинг бошқа масалан, металл фибралардан фарқи шундаки, асбестли фибралар буюмларда салбий катод эффектини хосил қилмайди ва турли хил емирилишга (занглаш) учрамайди. Ҳажми бўйича диаметри 1мм ли металл фибра бир неча юзлаб (300...400) асбестли фибра- ларга мос келади ва уларнинг юзаси металл фибра юзасидан 15...20 марта кўпдир. Металл фибраларнинг солиштирма оғирлиги (зичлиги) 7,7...7,8 кг/см<sup>3</sup>, асбестники эса 2,4...2,6 г/см<sup>3</sup>. Демак, асбестли фибралар бетонга ўртача 2,6...2,7 мартагача кам сарф қилинади. Асбестли фибралар бетонда цемент тоши матрицаси билан юқори адгезияланиш (ўзаро молекуляр таъсир сабабли бир бирига тегиб турган матриалларнинг ёпишиши) хусу- сиятига эга. Шу сабабли асбест толалари сиртига қўшимча ўзгартириш киритиш талаб қилинмайди. Цемент тоши ва асбест толасининг иссиқдан чизик ли кенгайиш коэффицентлари ўзаро яқин. Кимёвий инерт хризотил тоғ жинси асосидаги асбест толалари ишқорли (тузли) муҳит билан реакцияга киришмайди. Шу сабабли асбест фибрали бетонлар сув иншоот- лари ва йўл қопламаларида ишлатилганда юқори самара беради. Асбест фибрали бетон йўл қопламаларнинг ишқаланишга ва едирилишга чидам- лилиги нисбатан юқори ҳисобланади. Бундай қопламалар юқори кучла-нишларга (статик ,динамик, зарбий ва ш. қ) чидамликлиги, хароратлар фар-қиға турғунлиги ва кимёвий таъсирларга бардошлилиги билан фарқланади.

Асбестли фибра асосидаги йўл ва аэродром қопламалари, сув иншоот лари конструкциялари бетони қуйидаги устворликка эга: узоқ муддатга чи- дамлик; едирилишга бардошлилик, ёриқбардошлик, совуқбардошлик, сув ўтказмовчанлик, шунингдек, бир хил мустахкамлик таъминланганда пўлат сарфи тежалди ва қопламаларнинг қалинлиги камаяди ва х. к. Бетоннинг қотиши пайтида ҳажмий чўкиш деформацияланиши камаяди ва технологик ёриқлар пайдо бўлмайди.

Асбест толалари билан бетонни дисперсли арматуралашнинг муҳим жиҳати шундаки, у бетонга алоҳида хусусиятлар берибгина қолмай бетон ва темирбетон тайёрлашнинг янги технологик жараёнларини очиб беради. Яъни, дисперсли арматуралаш бевосита бетонқоригичда бажарилади.

Асбест фибрали қоришмаларни тайёрлаш учун мажбурий ҳаракат- ланиб ишлайдиган бетонқоригичлар қўлланилади. Бетон қоришмаси бир хил таркибли бўлиши ва фибратолалар қоришма ҳажми бўйича бир текис тақсимланиши керак. Бунинг учун дастлаб бетон қоригичга кум ва цемент солиниб 2...3 мин аралаштирилади, сўнгра фибра солиниб 1,5...2 мин ара-

лаштирилгандан кейин сув солинади ва 2 мин аралаштирилиб, талаб қилинадиган характерчанликдаги қоришма тайёрланади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда ушбу тадқиқот ишнинг мақсади йўл қопламалари ва сув иншоотлари бетонлари учун асбестли фибраларнинг энг оптимал сарфини, шунингдек, бир хил сув ва цемент сарфида юқори мустаҳкамликка, ёрикбардошликка ва бошқа уствор хоссаларга эга бўлган бетон таркибини аниқлашдан иборатдир.

*Адабиётлар:*

1. Баженов Ю.М *Технология бетона*. Масква., АСВ. 2005
2. Кулдашев Х., Саидмуратов Б.И., Ғуломова Х., Бердикулов А. *Дисперсли арматураланган майда донали оғир бетонларни қурилишида қўллашнинг истиқболлари. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари. Илмий техник журнал. Самарқанд. 2014 №4*
3. Исроилов С.И., Жумаев А., Хризотил асбестнинг асосий хоссалари ва уни дисперсли арматура сифатида қўлланилиши. "Таълим, фан ва ишлаб чиқаришда интеллектуал салоҳиятли ёшларнинг ўрни" мавзусидаги ёш олимлар, магистрант ва талабаларнинг анъанавий XII республика илмий-амалий конференцияси материаллари. II-қисм. Самарқанд 2015.

## AYLANUVCHI DOIRAVIY QOVUSHOQ-ELASTIK STERJENNING BURALMA TEBRANISHLARI

*Yaxshiboyev Sherzod Rustamkulovich. Sam DAQI*

Hozirgi zamon texnikasi va ilm fanining rivojlanish darajasidan kelib chiqqan holda oshib borayotgan talablar asosida muhandislik inshootlari elementlarining, xususan qobiqlar va sterjenlarning nostatsionar tebranishlarini tadqiq etishda tobora ko'proq va murakkabroq fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olishga to'g'ri kelmoqda [1,2,3,6].

Shu munosabat bilan taklif etilayotgan tadqiqot ishida simmetriya o'qi atrofida  $\Omega$  o'zgarmas burchak tezlik bilan aylanuvchi bir jinsli va izotrop, radiusi  $r_0$  bo'lgan doiraviy qovushoq-elastik sterjenni  $(r, \theta, z)$  silindrik koordinatalar sistemasida qaraymiz. Sterjen uch o'lchovli jism sifatida matematik qovushoq-elastiklik nazariyasiga qat'iy bo'ysinadi deb hisoblaymiz.

Biz o'qqa nisbatan simmetrik bo'lgan buralma tebranishlarni qarayotganimiz uchun masala burilish burchagining o'zgarishidan bog'liq bo'lmaydi va shu sababli faqat  $U_\theta(r, z, t)$  ko'chish,  $\sigma_{r\theta}(r, z, t)$  va  $\sigma_{z\theta}(r, z, t)$  kuchlanishlarga noldan farqli bo'ladilar va qovushoq-elastik sterjenning buralma ko'chishi ko'ndalang to'lqin potentsiali orqali quyidagicha ifodalanadi [1]:

$$U_\theta = -\frac{\partial \psi_1}{\partial r} \quad (1)$$

Deformatsiya va ko'chish orasidagi munosabatlarni (1) ni hisobga olganda quyidagicha yozish mumkin

$$\varepsilon_{r\theta} = -\frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \right) \psi_1, \quad \varepsilon_{z\theta} = -\frac{\partial^2}{\partial r \partial z} \psi_1 \quad (2)$$

Qovushoq-elastik jism uchun kuchlanishlar va deformatsiyalar orasidagi bog'lanishlarni Boltsman-Volter munosabatlari [2] korinishida deb qabul qilamiz. U holda masaladagi noldan farqli kuchlanishlar ko'ndalang to'lqin potentsiali orqali quyidagicha ifodalanadi

$$\sigma_{r\theta} = -Mr \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \right) \psi_1, \quad \sigma_{z\theta} = -M \frac{\partial^2}{\partial r \partial z} \psi_1, \quad (3)$$

bu yerda

$$M = \mu \left[ \zeta(t) - \int_0^t R(t-\tau) \zeta(\tau) d\tau \right] \quad (4)$$

teskarilanuvchi qovushoqlik operatori;  $\mu$  - Lame koeffitsiyenti;  $R(t)$  - qovushoq-elastiklik operatorining yadrosi.

Aylanish ta'sirida yuzaga keluvchi markazdan qochma kuch hisobga olinganda sterjenning harakat tenglamasi silindrik koordinatalar sistemasida quyidagicha bo'ladi [3]:

$$\frac{\partial \sigma_{r\theta}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{\theta z}}{\partial z} + 2 \frac{\sigma_{r\theta}}{r} = \rho \left( \frac{\partial U_\theta}{\partial t^2} - \Omega^2 U_\theta \right), \quad (5)$$

bu yerda  $\rho$  - sterjen materialining zichligi,  $\Omega$  - burchak tezlik.

Sterjenning buralma tebranishlarini uning sirtiga ta'sir etuvchi  $f_{r\theta}(z, t)$  tashqi kuchlanish uyg'otadi deb hisoblaymiz [1]. U holda sterjen sirtida ushbu chegaraviy shart o'rinni bo'ladi

$$\sigma_{r\theta}(z, t) = f_{r\theta}(z, t), \quad r = r_0. \quad (6)$$

Boshlang'ich shartlarni esa nolga teng deb hisoblaymiz.

Agar sterjenning harakat tenglamalari (5) ga ko'chishning (1) va kuchlanishlarning (3) ifodalarini qo'ysak, soddalashtirishlardan so'ng quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz

$$M \left( \frac{\partial^2 \psi_1}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \psi_1}{\partial r} + \frac{\partial^2 \psi_1}{\partial z^2} \right) = \rho \left( \frac{\partial^2 \psi_1}{\partial t^2} - \Omega^2 \psi_1 \right). \quad (7)$$

Ushbu tenglamani yechish uchun izlanuvchi funksiyani quyidagi integral almashtirish bilan tasvirlaymiz [4]

$$\zeta = \int_{l_1} \int_{l_2} \zeta^{(0)} e^{pt+kz} dp dk, \quad (8)$$

bunda  $l_1$  va  $l_2$  -  $p$  va  $k$  kompleks tekislikdagi chegaralanmagan ochiq konturlar.

Izlanuvchi funksiya uchun (8) almashtirishni (7) tenglamaga qo'llaymiz va quyidagi Bessel tenglamasiga ega bo'lamiz

$$\left( \frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d}{dr} - \gamma^2 \right) \psi_1^{(0)} = 0, \quad (9)$$

bu yerda  $\gamma^2 = \rho M_0^{-1} (p^2 - \Omega^2) - k^2$ ,  $M_0 = \mu [1 - R(p)]$ .

Bu tenglamaning  $r = 0$  bo'lganda chegaralangan umumiy yechimi

$$\psi_1^{(0)} = BI_0(\gamma r) \quad (10)$$

kabi bo'ladi, bunda  $I_0$  - modifikatsiyalangan Bessel funksiyasi;  $B$  - integrallash o'zgarmasi [5].

Agar  $U_\theta$  ko'chishni ham (8) kabi ifodalasak va (10) yechimni hisobga olsak, (8) bo'yicha almashtirilgan ko'chish uchun

$$U_\theta^{(0)} = -\gamma BI_1(\gamma r) \quad (11)$$

ifodaga ega bo'lamiz.

Ko'chishning (11) ifodasidagi Bessel funksiyasini  $r$  radial koordinata bo'yicha qatorga yoyamiz

$$U_\theta^{(0)} = -B \sum_{n=0}^{\infty} \gamma^{2n+2} \frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}. \quad (12)$$

Ushbu ifodada buralma ko'chishning bosh qismini

$$U^{(0)} = -\frac{1}{2} \gamma^2 B \quad (13)$$

kabi belgilab olamiz. Bu ifoda (12) qatorning birinchi hadi ekanligini ko'rish qiyin emas. Bundan quyidagini hosil qilamiz

$$U_\theta^{(0)} = r_0 U^{(0)}(k, p). \quad (14)$$

Integrallash o'zgarmasi  $B$  ni (13) tenglikdan topib (12) formulaga qo'yamiz. Natijada  $U_\theta^{(0)}$  ko'chishning  $U^{(0)}$  funksiya orqali ifodasini hosil qilamiz

$$U_\theta^{(0)}(r, k, p) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \gamma^{2n} U^{(0)}. \quad (15)$$

Agar (7) chegaraviy shartda  $\sigma_{r\theta}$  kuchlanish va  $f_{r\theta}(z, t)$  tashqi ta'sir funksiyasini ham (8) kabi tasvirlab, (10) ni e'tiborga olsak

$$I_2(\gamma r)B = -\frac{1}{\gamma^2} M_0^{-1}[f_{r\theta}] \quad (16)$$

tenglikka ega bo'lamiz.

Chegaraviy shartning (16) ifodasidagi  $I_2$  funksiyani  $r$  bo'yicha qatorga yoyib, hamda  $B$  integrallash o'zgarishi o'rniga uning (13) ifodasini qo'yib quyidagini hosil qilamiz

$$2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(r/2)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \gamma^{2n+2} U^{(0)} = M_0^{-1}[f_{r\theta}^{(0)}] \quad (17)$$

Endi (17) tenglamada teskari almashtirishni amalga oshirsak  $U$  ga nisbatan tenglamaga kelamiz

$$2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(r/2)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \lambda_2^{n+1} U = M^{-1}[f_{r\theta}] \quad (18)$$

Yuqorida  $\gamma^2 = \rho M_0^{-1}(p^2 - \Omega^2) - k^2$  kabi belgilangan ifodaga asosan  $(z, t)$  o'zgaruvchilarda  $\lambda_2^n$  operatorning quyidagiga tengligini ko'rish qiyin emas

$$\lambda_2^n = \left[ \rho M^{-1} \left( \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \Omega^2 \right) - \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right]^n, \quad n = 1, 2, \dots \quad (19)$$

Hosil qilingan (18) tenglama (19) operatorga mos holda ko'chishning bosh qismi  $U$  ga nisbatan tartibi cheksiz katta bo'lgan integro-differensial tenglamadir. Bu tenglama simmetriya o'qi atrofida o'zgarish burchak tezlik bilan aylanuvchi doiraviy qovushoq-elastik sterjenning buralma tebranishlarining umumiy tenglamasidan iboratdir.

Ko'chishning (15) ifodasida teskari integral almashtirishni bajarib,  $\lambda_2^n$  operatorning (19) ko'rinishini hisobga olgan holda buralma ko'chish uchun quyidagi formulani hosil qilamiz

$$U_{\theta}(r, z, t) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \lambda_2^n U \quad (20)$$

Kuchlanishlarni kiritilgan buralma ko'chishning bosh qismi –  $U$  funksiya orqali hisoblash formulalarini chiqarish uchun bajarilgan amallarni (3) formulalarga ko'ra aniqlanuvchi  $\sigma_{r\theta}$  va  $\sigma_{z\theta}$  kuchlanishlar uchun ham bajarib, ularni (18) tenglamaning yechimi orqali ifodalaymiz

$$\sigma_{r\theta}(r, z, t) = 2M \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(r/2)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \lambda_2^{n+1} U; \quad \sigma_{z\theta}(r, z, t) = 2M \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \lambda_2^n \frac{\partial}{\partial z} U \quad (21)$$

Ko'chishlarning (20) va kuchlanishlarning (21) formulalari yordamida, vaqtning ixtiyoriy payti uchun, aylanuvchi qovushoq-elastik sterjenning ixtiyoriy kesimidagi kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini (18) ning umumiy yechimi orqali talab qilingan aniqlikda topish mumkin.

Yuqorida keltirib chiqarilgan (18) tenglamaning darajasi cheksiz katta bo'lganligi sababli amaliy masalalarni yechish uchun undagi hadlarning sonini cheklash, ya'ni uning tarkibidagi cheksiz qatorning birinchi, ikkinchi va hokazo hadlari bilan chegaralanish kerak bo'ladi. Qatorning chekli sondagi hadlari bilan chegaralanish mumkin ekanligi uning yaqinlashuvchi ekanligidan kelib chiqadi. Ushbu mulohazaning o'rinli ekanligi [1] monografiyada doiraviy silindrik qatlamlar uchun isbotlangan. Doiraviy sterjen doiraviy silindrik qatlarning ichki radiusi nolga teng bo'lgan xususiy holi bo'lganligidan bu tasdiq sterjen uchun ham o'rinlidir. Shu sababli agar (18) da  $n=0$  deb olsak, quyidagi ikkinchi tartibli tenglamaga ega bo'lamiz

$$\frac{r_0^2}{4} \left( \rho M^{-1} \left( \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \Omega^2 \right) - \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) U = M^{-1}[f_{r\theta}] \quad (22)$$

Agar  $n=1$  deb olsak to'rtinchi tartibli tebranish tenglamasiga ega bo'lamiz

$$\frac{r_0^2}{48} \left( \rho^2 M^{-2} \frac{\partial^4}{\partial t^4} - 2\rho^2 M^{-2} \Omega^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2} + \rho^2 M^{-2} \Omega^4 - 2\rho M^{-1} \frac{\partial^4}{\partial t^2 \partial z^2} + 2\rho M^{-1} \Omega^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{\partial^4}{\partial z^4} \right) U +$$

$$+ \frac{r_0^2}{4} \left( \rho M^{-1} \left( \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \Omega^2 \right) - \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) U = M^{-1} [f_{r\theta}] \quad (23)$$

Shuningdek sterjendagi kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini ifodalovchi ko'chishning (20) va kuchlanishlarning (21) formulalarida ham yuqoridagi kabi cheklanishlarni qo'llasak, ushbu

$n=0$  da

$$U_\theta = r_0 U ;$$

$$\sigma_{r\theta} = \frac{r^2}{4} \left( \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} - M \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right) ;$$

$$\sigma_{z\theta} = r M \frac{\partial U}{\partial z} ;$$

$n=1$  da

$$U_\theta = r U + \frac{r^3}{16} \lambda_2 U \quad (24)$$

$$\sigma_{r\theta} = M \left( \frac{r^2}{4} \lambda_2 U + \frac{r^4}{48} \lambda_2^2 U \right) ;$$

$$\sigma_{z\theta} = M \left( r \frac{\partial U}{\partial z} + \frac{r^3}{8} \lambda_2 \frac{\partial U}{\partial z} \right)$$

formulalarga ega bo'lamiz.

Oxirgi formulalar sterjenning buralma tebranishlari to'g'risida amaliy masalalar yechishda chegaraviy shartlarni shakllantirishga, shuningdek (22) yoki (23) tenglamalarning yechimlari orqali kuchlanishlarni hisoblashga imkon yaratadi.

Keltirib chiqarilgan (22) va (23) tenglamalar  $\Omega = 0$  bo'lgan xususiy holda [6] monografiyadagi qovushoq-elastik sterjenning buralma tebranishlarning klassik va aniqlashtirilgan tenglamalari bilan mos tushadi. Qovushoq-elastik sterjenning buralma tebranishlari uchun taklif etilayotgan ushbu tenglamalarning shu vaqtgacha ma'lum bo'lgan tenglamalardan farqi sterjenning aylanish effektini, aylanish inersiyasi va ko'ndalang siljish deformatsiyasi ta'sirlarini aylanish effektining tebranishlarga ta'siri bilan birgalikda hisobga olishi, hamda sterjenning ixtiyoriy kesimidagi kuchlanishlar va ko'chishlar maydonlarini koordinatalar bo'yicha vaqtning istalgan momenti uchun talab etilgan aniqlikda hisoblash algoritmining mavjudligidir.

*Adabiyotlar:*

1. Худойназаров Х. Х. *Нестационарное взаимодействие цилиндрических оболочек и стержней с деформируемой средой.* -Ташкент: Изд. им Абу Али ибн Сино. 2003. -326 с.
2. Кристенсен Р. *Введение в теорию вязкоупругости.* -М.: Изд-во "Мир".1974. - 340 с.
3. Rand Omri and Stavsky Yehuda. *Free Vibrations of Spinning Composite Cylindrical Shells. International Journal Solids and Structures. Vol. 28. No 7. 1991. pp. 831-843.*
4. Снеддон И. *Преобразование Фурье.* - М.: Иностранная литература. 1955. - 667 с.
5. Никифоров А.Ф., Уваров В.Б. *Специальные функции математической физики.* - Москва: Наука. 1978. - 320 с.
6. Филиппов И. Г., Чебан В. Г. *Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней.* - Кшиинев: Штиинца. 1988. - 190 с.

#### **МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ПОДВИЖНОСТИ И УДОБОУКЛАДИВАЕМОСТИ БЕТОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ УКРУПНИТЕЛЕЙ НА МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ПЕСКАХ.**

*Х.М.Каракулов старший преподаватель, ДжизПИ. магистры М.А.Тиллаев, М. В. Шамсиев  
202-ҚМБ студент Тухташев Қ.З. СамГАСИ*

Проблема применения нестандартных мелкозернистых песков в бетоне весьма актуальна для строительной индустрии, так как в нашей стране преобладают месторождения мелких песков, а на значительной территории месторождения крупных песков вообще отсутствует. В связи с этим пески нормальной крупности приходится завозить из других, зачастую отдалённых районов, что удорожает стоимость приготовления бетона.

В Средней Азии, в том числе Узбекистане 80% месторождений содержат мелкозернистые пески. При изготовлении и укладки бетона на мелкозернистых песках технологическими приёмами, традиционными для бетонов на стандартном заполнителе, перерасход цемента на 1 м<sup>3</sup> достигает на отдельных случаях 40-60%. Бетонная смесь на мелкозернистых песках из-за высокой потребности и обильного водоотделения расслаивается и в ней образуется микрокапилляры, способствующие понижению прочности и долговечности бетонов.

К наиболее существенным признакам, отличающим мелкозернистые пески от песков нормальной крупности, относятся: повышенное содержание мелких фракции (менее 0,30мм),

однородность размеров частиц в пределах одного месторождения песка и, как следствие, их высокая удельная по-верхность (в отдельных случаях до 600 см<sup>2</sup>), а так же пустотность (46-55%).

Изучение мелкозернистых песков ряда районов Средней Азии, где применение их экономически целесообразно из-за недостаточного количества песков нормальной крупности, позволило сделать заключение, что такими критериями могут служить величины активной удельной поверхности и пустотности. Действительно, скорость и характер взаимодействия заполнителя с цементным тестом в растворах и бетонах зависит от величин реагирующих поверхностей и их распределения в системе. Повышение удельной поверхности и пустотности при равных расходах цемента ухудшает пластические свойства растворов и бетонов, снижает их прочность, плотность и морозостойкость. При увеличении удельной поверхности и пустотности песков расход цемента для получения равнопрочных растворов одинаковой пластичности резко возрастает.

Один из методов улучшения подвижности и удобоукладываемости бетонной смеси на мелком песке и, тем самым, снижения перерасхода цемента является обогащение мелкого песка добавлением крупного песка-укрупнителя. Правильное определение доли крупнителя позволяет избежать перерасхода цемента и неоправданных перевозок. Введение крупнителя снижает удельную поверхность мелкого заполнителя в бетоне, улучшает его гранулометрию и уменьшает пустотность. В качестве крупнителя могут применяться пески, образующиеся в значительном количестве при дроблении естественного камня в щебень. Крупнитель улучшает структуру, повышая вязкость и прочность смеси. Чем мельче песок и чем больше в нем пылевидных фракций, тем выше вязкость цементно-песчаной смеси при одинаковом содержании песка.

Снижение прочности бетона на мелкозернистых песках при одинаковом расходе цемента объясняется тем, что из-за повышенной пустотности и удельной поверхности песка в бетонной смеси не хватает цементного теста для обмазки зерен заполнителей. Недостаток его приходится компенсировать увеличением расхода цемента. Добавка крупного песка, даже в том случае, если он привозной, экономически целесообразнее, чем высокий расход цемента, обеспечивающий заданную прочность.

С этой целью при изготовлении бетонной смеси часть мелкозернистого песка заменяется крупнозернистым так, чтобы средняя суммарная поверхность мелкого заполнителя равнялась предельно допустимой удельной поверхности для бетонов данной марки.

Процент добавки крупнителя от общей суммы мелких заполнителей определяется по формуле

$$П = \frac{М-Д}{М-У} * 100\%$$

где - **М** – удельная поверхность мелкозернистого песка, см<sup>2</sup>/г.

**У** – удельная поверхность крупнителя (крупнозернистого песка), см<sup>2</sup>/г.

**Д** – предельно допустимая удельная поверхность, см<sup>2</sup>/г.

В ООО «Жиззах темир бетон буюмлари заводи» совместно с «Испытательной лабораторией строительных продукции» при Джизакским Политехническим институтом изучена и применяется для этой цели образовавшийся при дроблении естественного диабазного камня, диабазный песок выпускаемый предприятием ООО «Учкулоч карьер».

Применение диабазных песков крупнителей не усложняет технологии и легко осуществимо любым предприятием, выпускающим бетон и железобетон. Выбор наиболее рациональной дозировки диабазных песков крупнителя зависит от марки бетона, удельной поверхности исходного мелкозернистого песка и удельной поверхности диабазного песка крупнителя. При этом оптимальный процент добавки диабазного песка крупнителя повышается по мере роста марки бетона и увеличения удельной поверхности исходного мелкозернистого песка. Комплексное использование рассмотренных выше технологических приемов экономит 15-20% цемента на 1м<sup>3</sup> бетона при одновременном повышении его качества и долговечности.

В ООО «Жиззах темир бетон буюмлари» применяется следующий метод. Напрямую, для приготовления бетон М-200 известно, что удельная поверхность мелкозернистого песка 225 см<sup>2</sup>/г, а крупнозернистого песка (крупнителя) -50 см<sup>2</sup>/г. Требуется найти дозировку крупнителя. Предельно допустимая удельная поверхность песка для бетона М-200 составляет 150 см<sup>2</sup>/г. Следовательно, добавка крупнителя составит:

$$П = \frac{225-150}{225 - 50} * 100 = 42,9\%$$

Заслуживает внимания и применение в бетонах на мелкозернистых песках природного заполнителя – щебня из известняков пониженной прочности, широко распространенных в пустынях Джизакской области. Известняки с прочностью 30-70МПа обладает, как правило, повышенной пористостью (1,5-10,0%). Оказываясь в бетонной смеси, обильно насыщенной

водой, несмоченный предварительно щебень интенсивно абсорбирует воду затворения, в результате чего водоцементное отношение в смеси понижается при соответственном повышении плотности и прочности материала. Одно-временно увеличивается и адгезия известнякового щебня по отношению к цементному камню. При этом снижается водоотделение, являющееся одним из серьезных недостатков бетонных смесей на мелкозернистом песке.

По своей природе известняковый щебень не является морозостойким материалом. Однако при использовании его в качестве пористого заполнителя можно получить бетон, выдерживающий даже пятидесятикратное замораживание и оттаивание.

Таким образом, пористый диабазный и известняковый щебень в бетонах на мелкозернистых песках, помимо повышения качества бетона и снижения расхода цемента, дает значительный экономический эффект за счет уменьшения транспортных расходов, а также меньшей трудоемкости выработки камня и дробления его на щебень по сравнению со щебнем изверженных пород и плотных кристаллических известняков. Применение поверхностно-активных добавок в комплексе с пористыми заполнителями еще более благоприятно отражается на повышении качества бетона с мелкозернистыми песками.

## **АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚУРИШДА ЦЕМЕНТБЕТОНЛИ ЙЎЛ ҚОПЛАМАСИДАН ФОЙДАЛАНИШ.**

*Одинаев Р.Қ, Равшанов А.С. СамДАҚИ*

Мустаҳкам, пухта, емиришга чидамли цементли бетон йўл асослари ва қопламалари учун мўлжалланган материал сифатида ўзини яхши томондан кўрсатди. Ҳисоб-китоблар цементбетонни қўллаш халқ хўжалигига катта иқтисод келтиришини тасдиқламоқда. 1913 йилда Тифлисида бетон қопламали биринчи йўл қурилган эди.

Қурилишдаги бевосита иқтисодий фойдадан ташқари, бетон қоплама йўлдан фойдаланишда сезиларли техник-иқтисодий устунликни беради. Бетон чидамлигининг юқорилигини сақлаш ва таъмирлаш учун сарф-харажатларни минимумгача қисқартиришга имкон беради. Бетон қопламали автомобиль йўлининг хизмат муддати асфальтбетон қопламали йўлга нисбатан бир неча барабар каттароқ. Яхши қурилган цементбетон қопламали йўл мукамал таъмирлашсиз бир неча ўн йил хизмат қилиши мумкин. Цементбетонли йўл қопламаси қалинлиги камида 24 см бўлган плитани ифодалайди. Агар йўл ялпи бетон тасма билан қопланса, ҳарорат ўзгарганда (кечаси ва кундузи, ёзда ва қишда) бетон плитанинг ўлчами ўзгара бошлайди – кенгайди ва қисқаради, ва унда бетон ёрилишига олиб келадиган кучланишлар юзага келади. Ҳаммага маълумки, темир йўл изларини қуришда рельсларни ҳароратдан кенгайишда қийшайишдан сақлаш учун ҳеч қачон бир-бирига зич жойлаштирилмайди, аксинча, туташиш жойларида бир неча миллиметрлик тирқиш қолдирилади. Ёзда бу тирқиш ёпилади, қишда эса рельсларнинг учлари ажралади.

Бетон йўлда ҳам маълум бир масофаларда чоклар – тирқишлар қилинади. Иссиқлик таъсирида бетон плита бузилмаслиги учун кенгайиш чоклари – бетон қопламанинг ёндош плиталари орасида икки томони очиқ тирқишлар қилинади. Плита остидаги асосга сув ўтмаслигини таъминлаш учун чоклар битумли эластик мастика билан тўлдирилади. Мўътадил иқлим шароитида кенгайиш чоклари ҳар 30-50 метр оралиқда жойлаштирилади. Бу масофа бетон қоришмаси ётказилаётган вақтдаги ҳароратга, шунингдек жойнинг иқлимига боғлиқ.

Агар кенгайиш чоклари кўзда тутилмаса, қоплама иссиқ қуёшли кунда қизиб шундай кучланадики, унинг юзасидан бетон бўлақлари бўлиниши мумкин бўлади. Қопламадан куч билан учиши орқали улар бахтсиз ҳодисаларни келтириб чиқариши мумкин. Бундай ҳолат Калифорниянинг (АҚШ) керакли чоклар қилинмаган йўлларида бирида кузатилган.

Қоплама ҳарорати бетон қоришмаси ётказилаётган даврдагига нисбатан пастроқ ҳароратгача совиганда, бетон сиқилади ва бетон плита дарз кетиши мумкин. Бундай дарз-ёриқларнинг олдини олиш учун қоплама хавфли кучланишлар юзага келган ҳолатдагидан кўра кичикроқ масофаларда чоклар билан бўлинади. Бундай чоклар, одатда, 5-10 метр масофада қилиниб, чуқурлиги плита қалинлигининг учдан бир қисмига тўғри келадиган тирқишлардан иборат бўлади. Бу чоклар сиқилиш чоклари деб аталади. Бетонда совуқ таъсиридаги сиқилишдан кучланишлар юзага келганда, бетон плита энг нозик жойида – кесик билан заифлашган кесим бўйича дарз кетади. Сиқилиш чоки худди кенгайиш чоки каби мастика билан тўлдирилади. Йўл ўқи бўйлаб ҳам сиқилиш чокига ўхшаш чок қилинади, акс ҳолда бўйлама ёриқ – дарз ҳосил бўлиши мумкин.

Шундай қилиб, цементбетонли йўл қопламаси алоҳида плиталардан ташкил топганга ўхшайди. Бутун қопламанинг яхлитлиги бузилишининг олдини олиш, шунингдек

харакатланаётган машиналардан тушадиган оғирликни бир плитадан бошқасига ўтказиш учун чокларда махсус металл стерженлар ўрнатилади.

Қопламанинг хизмат қилиш муддати уни қуришда бажариладиган барча ишларнинг сифатига боғлиқ.

Ўзбекистон Республикасида бетон қопламали йўллар қурилиши тобора ортимоқда, улар магистрал йўлларнинг асосий тури бўлиб қолмоқда.

Цементли бетон – ажойиб қурилиш материали ҳисобланади, лекин ундан қилинган иншоотлар ҳақиқатан чидамли ва мустаҳкам бўлиши учун бу ўзига хос материални яхши билиш лозим. У бошқа қурилиш материалларидан ўзининг хусусиятлари ва сифати қурилиш майдонида, иншоотни қуриш жараёнида шаклланиши билан ажралиб туради.

Цемент ва бетонни тайёрлаш техникаси тинмай ривожланиб бормоқда. Унинг асосида бетон қопламали йўлларни ва темирбетонли кўприкларни қуриш техникаси ривожланмоқда. Цементлар ва бетонларнинг хусусиятларини ўрганиб чиқиш ҳамда бу материалларни унумли ва самарали қўллаш - ҳар бир йўлсоз-қурувчининг вазифасидир.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗВЕСТИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

*К.т.н. Доц. Арипов Х.Х.. Магистрант Юсупов Д.М.*

Асфальтобетонные покрытия – основной тип усовершенствованных дорожных покрытий, рассчитанных на современное скоростное и интенсивное движения. Опыт эксплуатации асфальтобетонных покрытий показывает, что чаще всего они выходят из строя раньше срока, вследствие возникновения различных деформаций и разрушений.

В асфальтобетоне преобладают дефекты, связанные с недостаточной деформативной устойчивостью материала, в частности, разрушение происходит в зоне контакта минерального материала и вяжущего, в силу недостаточной адгезионной способности вяжущего, что преобладают деформацией пластического характера.[1]

Пластические деформации развиваются вследствие потери асфальтобетоном устойчивости в жаркие летние дни главным образом на участках дорог с тяжелым и интенсивным движением, на тормозных площадках, уклонах, пересечениях, т.е. там, где нагрузки особенно велики и многократно повторяются. Это связано с различием работы асфальтобетонных покрытий в условиях резкого континентального климата по сравнению с умеренным.

Известь - это природный материал, белый тонкодисперсный порошок, который производится путем высокотемпературного обжига (1000-1200<sup>0</sup>С) в шахтных или вращающихся печах осадочных горных пород содержащие активные окиси кальция и окись магния от 60 до 70% преимущественно из карбоната кальция CaCO<sup>3</sup>. Сырьем для производства гидратной извести является комовая негашеная известь, производимая на известняковом заводе.[2] Основным этапы технологического процесса: доставка сырья, помол извести, гидратация и упаковка. Под воздействием температуры происходит следующая химическая реакция:



При этом карбонат кальция теряет с углекислым газом (CO<sub>2</sub>), становится легким и пористым. Получаемые в таком случае продукт – комовая негашеная известь (мелкопористые куски размером 5-10 см) подвергают либо гашению с использованием воды или дополнительному размолу с получением негашеной порошкообразной извести. Благодаря меньшему количеству свободной воды материалы на основе порошкообразной извести менее пористые и более прочные.

Его применяют: в дорожном строительстве для укрепления грунтов в качестве самостоятельного вяжущего, как активная добавка при укреплении грунтов другими вяжущими, в строительстве для изготовления цемента, огнеупорных материалов, приготовление строительных растворов и т. д.

Было изучено свойства битума с порошкообразной известью как наполнитель к битуму. Химический состав известняка приведен в табл-1

Химический состав известняка

Таблица-1.

Анализируемый материал	Химический состав в %								
	ппп	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mg	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
Известняк	43.83	0.34	0.05	0.52	54.35	0.65	0.04	0.05	0.05

Для исследований использовали: щебень –Ханабадского карьера Ташкентской области. Фракционирован на фракции 5-15 мм, 5-10 мм; песок – Ханабадского карьера, чистый, зерна окатанной формы; дорожный битум- марки БНД 60/90 Ферганского нефтеперерабатывающего завода.

Исследование влияния извести на свойства битума и определение минимально-оптимального количества извести осуществлялось стандартными, методами. Полученные результаты приведены в табл. 2

Свойства асфальтовязующего

Таблица-2.

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	БНД 60/90	БНД 60/90 + известь			
				3%	5%	7%	10%
1.	Глубина проникновение иглы при 25 <sup>0</sup> с 0 <sup>0</sup> с	0,1 мм	76 25	76 25	70 27	66 30	59 27
2.	Температура размягчение по КИШ, С	°С	49	49	51	58	60
3.	Растяжимость не менее при 25 <sup>0</sup> С 0 <sup>0</sup> С	см	100 5.0	100 5.0	88 5.2	71 5.9	86 6.2

Известь в количестве от 3 до 10% (от массы битума) вводили по следующей технологии. Известь вводили в расплавленный битум, нагретый до температуры 120-130°С (БНД 90/60) при тщательном перемешивании битума с известью. Приведенные данные показывают, что глубина проникновения иглы при +25°С при введении извести до 10% понижается, глубина проникновения иглы при 0°С закономерно повышается с увеличением содержания извести до 7%, а затем снижается. Представляет интерес действие извести на растяжимость в начале снижается, а затем растет и достигает максимума при (10%) извести, а при 0°С растяжимость закономерно увеличивается при введении извести и достигает максимального значения при (7%), что объясняется структурирующим эффектом извести.

Обычно, если в битуме увеличивается содержание асфальтенов, то возрастает только его теплоустойчивость. Пластичность его при пониженных температурах, как правила, снижается. В битуме с оптимальным содержанием извести при пониженных температурах улучшается как теплоустойчивость, так и пластичность.

При уменьшение содержания извести в битуме более 5% его низкотемпературные свойства ухудшается т.е. возрастает вязкость при 25<sup>0</sup>С и 0<sup>0</sup>С, возрастает температура размягчения вяжущего.

Выполненные изучения позволяют сделать следующие выводы:

- известь полностью совмещается с битумом, а на границе битум-известь происходят только физические взаимодействия и улучшения сцепления битума.
- Результаты исследований влияния извести на процесс взаимодействия с битумом показали, что улучшаются стандартные свойства битума. Установлено, что наилучшими свойствами обладает битум с известью от 5-7%.

УДК 620.193.4.

### **ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД НА ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА.**

*к.т.н. доцент Одилов А.К.; ассистент Санаева Н.П.;  
ассистент Туракулова Ш.М. (СамГАСИ)*

#### *Annotation*

*The article deals with the rational use of the fiberglass construction, along with some data on the physical and mechanical properties of this material, and techniques of usage of fiberglass for structural element working in a hostile environment.*

Развитие промышленности строительных материалов с использованием синтетических смол способствует применению в строительстве конструкционных стеклопластиков в качестве несущих конструкций. При использовании конструкций зданий и сооружений, выполненных из жестких композиционных пластмасс, обладающих лёгкостью, транспортабельностью, технологичностью, имеются возможности для повышения производительности труда в процессе изготовления и возведения конструкций, увеличения срока их службы.

Особенно перспективно применение стеклопластиков в радио - прозрачных и антимагнитных конструкциях зданий, и конструкциях с диэлектрическими свойствами, а также в конструкциях, эксплуатирующихся в условиях повышенного агрессивного воздействия окружающей среды.

Конструкционные стеклопластики обладают достаточно высокими механическими характеристиками, при удельном весе в 4 раза меньшем удельного веса стали.

Для конструкций из стеклопластика эксплуатационные расходы в ряде случаев меньше, чем для деревянных конструкций и конструкций из стали.

Из конструкционных стеклопластиков можно изготовить элементы различного профиля, чему способствуют возможности технологических приёмов: Прессование на стационарных прессах, прессование вакуумом и давлением, контактный способ, протяжка, намотка, экструзия.

Возможность создания рациональной формы с необходимым направлением армирования позволяет производить материалы с наперед заданными механическими характеристиками. Стеклопластики применяются в конструкциях 3-х-слойных панелей.

Ведутся работы с целью применения конструкционных стеклопластиков в пространственных конструкциях зданий, а также при сооружении башен градирен, резервуаров различного назначения. Создание несущих строительных конструкций из стеклопластиков в настоящее время затруднено из-за отсутствия необходимой номенклатуры конструкционных материалов. Для широкого внедрения конструкционных стеклопластиков в строительство, необходимо знать расчетные характеристики материалов и особенности их работы в условиях различного напряженного состояния, а также инженерные методы расчёта.

Композиционные полимерные материалы, к которым относятся стеклопластики, обладают рядом специфических свойств, обусловленных совместной работой стекла волокон и связующего. Анизотропия прочностных и деформативных свойств стеклопластиков, усложняет теорию и методы расчёта конструкций при различных видах нагружения. Создание общей теории расчёта затруднено также наличием различных типов стеклопластиков, имеющих разный армирующий материал и полимерное связующее, изготавливаемые различными технологическими приёмами. Болтовые и нагельные соединения, применяемые при изготовлении составных стержней, обладают некоторой податливостью. От степени податливости соединения зависит несущая способность стержней, находящихся под нагрузкой. Податливость связей, соединяющих отдельные элементы стержня в одно целое может быть различна в зависимости от вида связей, их количества, размеров стержня, схемы его нагружения и др. Ведутся работы по использованию стеклопластика типа АГ -ЧС в несущих строительных конструкциях. Стеклопластик АГ-ЧС является одним из композиционных материалов, которые обладают высокими механическими характеристиками, а также выпускается в промышленность в большом ассортименте. Из этого материала можно выполнять элементы практически любого профиля неограниченной длины с заданными свойствами. В ведущих лабораториях стран СНГ разработана технология изготовления погонных изделий из стеклопластика АГ-ЧС, болтов и нагелей различного диаметра и длины, крепёжных деталей и изделий различного назначения на отечественном оборудовании. Возможность изготовления элементов несущих конструкций, в том числе и составных, способствует более широкому внедрению стеклопластика АГ-ЧС в строительстве. Поскольку технология изготовления изделий из стеклопластика АГ-ЧС не представляет особой сложности, актуальным становится вопрос методики расчёта конструкций из этого материала, особенно элементов составного сечения. Применение полимерных материалов, обладающих высокой химической стойкостью, в каждом случае должно быть тщательно проанализировано с точки зрения технической возможности и экономической целесообразности их использования. Имеющаяся литература по коррозионной стойкости полимерных материалов применительно к агрессивным средам, носит сугубо ориентировочный характер, так как информирует о результатах воздействия на материал конкретной среды в ограниченном диапазоне концентрации.

Реальная та среда, которая может характеризоваться воздействием смеси различных кислот или щелочей, с постоянно изменяющимся составом и степенью концентрации водных и газообразных фаз.

Поэтому, необходимо приводить корректирующие испытания образцов на коррозионную стойкость в реальных условиях эксплуатации строительных конструкций, характерных для различных химических производств. Воздушных бассейн, например, комбината химических волокон насыщенных газом ( $\text{SO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{CO}_2$ ), является агрессивной средой для многих строительных материалов.

Под воздействием сухих газов при нормальной (20<sup>0</sup>С) температуре коррозионный процесс в строительных конструкциях протекает медленно, но присутствие влаги значительно ускоряет его.

В зависимости от влажности воздуха различают влажную атмосферную коррозию (при относительной влажности воздуха менее 100 %). В первом случае, даже на гладких поверхностях, адсорбируется влага в виде мельчайших капель воды, во втором случае образуется видимый слой влаги.

Это влага поглощает из воздуха газы, превращая их в растворы кислот, которые значительно усиливают коррозию.

Так сернистый газ, может окислиться до сернистого ангидрида, который реагируя с влагой, образует серную кислоту.

Установлено, что дождевая вода на территории химического комбината со держит 0,01% серной кислоты, а снег –до 1% кислоты. Частицы пыли и угля, попадая в щели капиллярной конденсации влаги, тем самым являются причиной местной коррозии. Продукты коррозии более гигроскопичны, а это значит, что они играют отрицательную роль как ускорители коррозионного процесса.

#### *Выводы*

1. Стеклопластики для несущих строительных конструкций, работающих в условиях интенсивного воздействия агрессивных сред, являются наиболее рациональными, а для специальных сооружений-единственно возможными материалами.

2. Для уменьшения деформативности безметалльных строительных конструкций из стеклопластиков необходимо использовать армирующие материалы с большим модулем упругости, чем у стекловолокна, например, угольные волокна.

### **ЗАКЛАДОЧНЫЕ СМЕСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА**

*проф.Газиев У.А, проф.Акрамов Х.А., доц.Кадирова Д.Ш., маг.Холмирзаев С.*

*Ташкентский архитектурно-строительный институт.*

С опусканием горных работ на большие глубины, где резко возрастает горное давление закладка является наиболее эффективным, а иногда единственно возможным средством поддержания вмещающих пород[1].

В зависимости от способа транспортирования и размещения в выработанном пространстве различают сухую самотечную, пневматическую и гидравлическую закладку.

Широкое распространение получила гидравлическая закладка с хвостами обогащения, песком и шлаками, при этом сокращается время закладочных работ и они поддаются полной механизации. Все это явилось основанием для изучения вопроса по использованию отходов медеплавильного и мраморного производств в закладочных смесях.

Наши исследования посвящены вопросу использованию отходов металлургической промышленности (шлаки медеплавильного производства), горнодобывающей промышленности (отходы мраморного карьера)[2]. Для проведения исследовательских работ в качестве компонентов закладочной смеси применялись следующие материалы: портландцемент марки 400 Бекабадского цементного комбината; отходы медеплавильного производства; отходы обработки мрамора образующиеся от деятельности мраморного цеха комбината (Алмалыкского горно-металлургического завода).

Были приготовлены 2 состава: в одном часть цемента заменялась шлаком медеплавильного производства, в другом отходом обработки мрамора. Удельная поверхность шлака и отходов мрамора составляла соответственно 2800 г/см<sup>2</sup> и 1500 г/см<sup>2</sup>. В цемент добавляли отходы в количестве 5, 10, 15, 20 и 25% от массы вяжущего и из этой смеси отформовали образцы-кубики размером 2х2х2см. Образцы подвергались тепловлажностной обработке и твердению в течении 28 суток во влажной среде. Составы смесей приведены в таблице-1и 2.

Таблица -1. Составы закладочных смесей

Наименование составов	Состав смеси			В/Ц	НГЦТ, (мм)
	Портланд-цемент марки 400 (г)	Шлак медеплавильного производства (%)	Вода, (л)		
1	300	-	75	0,25	6,0
2	285	5(15)	78	0,26	7,0
3	270	10(30)	75	0,25	6,5
4	255	15(45)	72	0,24	6,0

5	240	20(60)	70	0,24	5,0
6	225	25(75)	72	0,24	6,0

Таблица -2. Составы закладочных смесей

Наименование составов	Состав смеси			В/Ц	НГЦТ, (мм)
	Портландцемент марки 400 (г)	Отход обработки мрамора (%)	Вода, (л)		
1	400	-	104	0,26	6,0
2	380	5(20)	104	0,26	7,0
3	360	10(40)	104	0,26	6,0
4	340	15(60)	104	0,26	7,0
5	320	20(80)	104	0,26	5,0
6	300	25(100)	104	0,26	6,0

Анализ результатов таблицы 1 и 2 показывает, что водопотребность смесей, соответствует нормальной густоте и существенно не изменилась, по сравнению, с смесью без наполнителей. Для определения коэффициента активности образцы испытывали на изгиб и сжатие через сутки после тепловой обработки и 28 суточного нормального твердения. Результаты испытаний приведены в таблице 3 и 4.

Таблица -3. Результаты испытаний образцов

№	Составы			В/ц	Прочность, МПа						Коэффиц. $\eta$
	Цемент (г)	Шлак (%)	Вода (мл)		1 сут. твердения		После ТВО		Через 28 сут. нормал. твердения		
					R <sub>изг.</sub>	R <sub>сж.</sub>	R <sub>изг.</sub>	R <sub>сж.</sub>	R <sub>изг.</sub>	R <sub>сж.</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	300	0	75	0,25	20,5	54	24,5	75	35,0	92	0,65
2	285	5	75	0,25	20,0	52	24,0	74	34,8	90	0,62
3	270	10	75	0,25	20,0	50	23,0	72	33,6	89	0,60
4	255	15	72	0,24	19,0	49	22,5	70	31,5	85	0,6
5	240	20	72	0,24	18,0	45	20,5	68	29,0	78	0,58
6	225	25	69	0,23	17,0	40	19,0	66	27,0	75	0,55

Таблица -4. Результаты испытаний образцов

№	Составы			В/ц	Прочность, МПа						Коэффиц. $\eta$
	Цемент (г)	Отход обработки мрамора (%)	Вода (мл)		1 сут. твердения		После ТВО		Через 28 сут. нормал. твердения		
					R <sub>изг.</sub>	R <sub>сж.</sub>	R <sub>изг.</sub>	R <sub>сж.</sub>	R <sub>изг.</sub>	R <sub>сж.</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	300	0	78	0,26	19,0	50	23,0	70	34,9	87	0,60
2	285	5	78	0,26	18,0	50	22,0	68	33,0	85	0,60
3	270	10	78	0,26	17,0	48	21,0	67	32,0	80	0,58
4	255	15	75	0,25	16,0	45	20,0	65	29,2	75	0,55
5	240	20	72	0,24	15,0	41	19,0	60	24,5	72	0,50

Сравнительный анализ данных таблиц и графиков показывает, что прочностные характеристики образцов разного вида твердения относительно портландцемента как при изгибе и сжатии при содержании наполнителя от 5 до 15% существенно не изменилось. Коэффициент активности  $\eta$  сохраняется также при введении наполнителя в количестве от 5-15%, при большем содержании понижается как прочностные характеристики так и коэффициент активности.

#### Литература

1. У.А.Газиев, Х.Ризаев, У.Оруджов, А.Абдуразаков «Ресурсосбережения при приготовлении закладочных смесей из отходов промышленности», Материалы Республиканской научно-технической конференции «Ресурсосберегающие технологии в строительстве», Ташкент, 2006.

2. У.А. Газиев, Т.Т.Шокиров, Ш.Т.Рахимов «Составы, приготовление, транспортировка и укладка закладочных смесей с применением песка пустой горной породы», Алмалык-Ташкент, 2012г.

## БЕЗМОМЕНТНАЯ ТЕОРИЯ НЕОДНОРОДНЫХ НАСЛЕДСТВЕННО СТАРЕЮЩИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

*Х.Ш.Тураев, д.т.н., проф., С.К.Тошев к.т.н., доц. О.М.Убайдуллоев  
науч.сотр.стар.прин. СамГАСИ, Самарканд Узбекистон*

This paper considers heterogeneous hereditary aging without torque cylindrical sheath, state of stress, which is characterized by normal and shear forces acting in the plane tangent connected to the surface. As a result of studies, the authors concluded that the design without bending the shell taking into account non-uniform, and hereditarily-aging properties of reinforced concrete significantly contributes to reduce the risk of cracks.

В данной работе рассматривается неоднородная наследственно-стареющая без моментная цилиндрическая оболочка, напряженное состояния, которая характеризуется нормальными и сдвигающим силами, действующими в плоскостях, касательных к соединённой поверхности. В результате исследований авторы пришли к выводу, что спроектировать без изгибной оболочки с учетом неоднородных и наследственно-стареющих свойств железобетона, способствующих значительному уменьшению опасности возникновения трещин.

Ушбу ишда бир жинссиз эскираётган қобикларни моментсиз назарияси ишлаб чиқилган. Қобикнинг кучланиш ҳолати ўрта текисликда ҳосил бўладиган нормал ва силжитувчи кучлар орқали ифодаланган. Изланишлар натижасида бир жинссиз, эскираётган хусусиятларини эътиборга олиб, цилиндрсимон эгилмайдиган темирбетон қобикларни лойиҳалаш ёриқларни ҳосил бўлишининг олдини олади деган хулосага келинган.

Как известно в современном этапе развития народного хозяйства Республики Узбекистан оболочки находят все более широкое применение в различных отраслях техники. Развитие строительных, авиационных, судостроительных и других конструкции во многих случаях связано с использованием тонкостенных – систем оболочки [6]

Это связана, с тем что тонкостенные пространственные системы-оболочки обладающая завидной легкостью представляет собой исключительно прочную конструктивную форму [5].

Особое значение приобретает применение оболочки в строительстве. Можно с уверенностью сказать, что оболочки было и есть одним из наиболее характерных конструктивных решений в мировой строительной практике [6] особенно в Центральной Азии. Возможность перекрывать огромные пролеты перекрытиями без промежуточных опор делает оболочки незаменимыми при строительстве специальных сооружений [6]

Напряженное состояние, характеризуемое нормальными и сдвигающим силами, действующими в плоскостях, касательных к срединной поверхности неоднородной наследственно-стареющей оболочки называется безмоментным напряженным состоянием [1]. На рис.-1 б показан усилия безмоментного напряженного состояния.

Отметим, что спроектировать без изгибную (безмоментную) оболочку особенно из железобетона способствует значительному уменьшению опасности возникновения трещины

Условия образования оболочки с безмоментным усилиям кратко могут быть изложены в следующей форме [6]

1. Оболочка должна иметь плавно изменяющуюся непрерывную поверхность.
2. Нагрузка на оболочку должно быть плавной и непрерывной.
3. Условия закрепления краев оболочки должны быть таковы, что края имели возможность, свободно перемещается в направлении нормали к поверхности.
4. Силы приложенные к краям оболочки, должны лежат в плоскости касательных к её поверхности.

Исходя из вышеприведенных соображений в работе исследуется на основе безмоментной теории, напряженно-деформированное состояния неоднородных наследственно-стареющих цилиндрических оболочек.

Уравнения равновесия безмоментной теории неоднородной наследственно стареющей оболочки в сферической системе координат имеет следующий вид [4]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial [rT_1]}{\partial \varphi} + R_1 \frac{\partial S(t)}{\partial \theta} - T_2(t) \frac{\partial r}{\partial \varphi} + rR_1P_1(t) &= 0, \\ R_1 \frac{\partial T_2(t)}{\partial \theta} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} [r^2 S(t)] + rR_1P_2(t) &= 0, \\ \frac{T_1(t)}{R_1} + \frac{T_2(t)}{R_2} - P_3(t) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Учитывая, что 
$$\frac{dr}{d\varphi} = R_1 \cos \varphi \quad (2)$$

(1) представим в виде

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial S(t)}{\partial \theta} + \frac{\partial [rT_1(t)]}{\partial \varphi} - T_2(t)R_1 \cos \varphi + rR_1P_1(t) &= 0 \\ R R_1 \frac{\partial T_2(t)}{\partial \theta} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} [r^2 S(t)] + rR_1P_2(t) &= 0 \frac{T_1(t)}{R_1} + \frac{T_2(t)}{R_2} - P_3(t) = 0 \\ K_1T_1(t) + K_2T_2(t) &= P_3(t) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Геометрические уравнение в этом случае имеют следующий вид [1]:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1(t) &= \frac{1}{R_1} \cdot \frac{\partial u(t)}{\partial \varphi} + \frac{\partial w(t)}{R_1} \\ \varepsilon_2(t) &= \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial v(t)}{\partial \theta} + \frac{\partial u(t)}{r} \cos \varphi + \frac{w(t)}{R_3} \\ \varepsilon_2(t) &= \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial v(t)}{\partial \theta} + \frac{\partial u(t)}{r} \cos \varphi + \frac{w(t)}{R_3} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Рассмотрим цилиндрическую оболочку (рис -1,а)

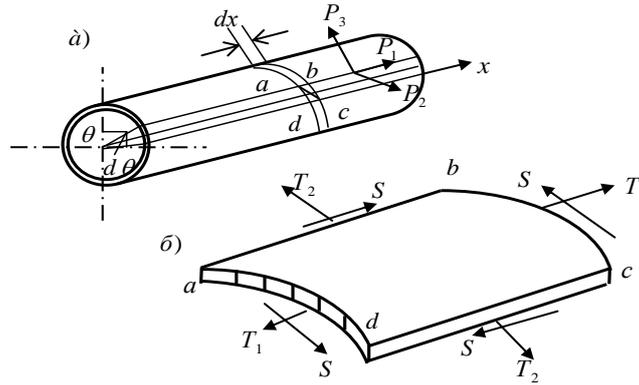


Рис -1

Предположим, что  $ds^2 = ds_1^2 + ds_2^2 = dx^2 + R^2 d\theta^2$  (5)

$$A = \sqrt{1 + \left(\frac{d^2 r}{dz}\right)^2} \approx 1 \quad B = R = const \cdot R_1 = \infty, R_2 = R \quad (6)$$

Тогда уравнения равновесия принимает следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} R \frac{\partial T_1(t)}{\partial x} + \frac{\partial S(t)}{\partial \theta} + RP_1(t) &= 0 \\ \frac{\partial T_2(t)}{\partial \theta} + R \frac{\partial S(t)}{\partial x} + RP_2 &= 0 \\ T_2(t) &= RP_3(t) \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Учитывая (5) и (6) для  $\varepsilon_1(t), \varepsilon_2(t), \gamma_1(t), \varepsilon_{10}(t), \varepsilon_{20}(t), \chi(t_1), \chi(t), \chi(t_2), \chi(t)$  имеем:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1(t) &= \frac{\partial u(t)}{\partial x}, \quad \varepsilon_2(t) = \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial v(t)}{\partial \theta} + \frac{w(t)}{R} \\ \gamma(t) &= \frac{\partial v(t)}{\partial x} + \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial u(t)}{\partial \theta} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{10}(t) &= -\frac{\partial u(t)}{\partial x}, \quad \varepsilon_{20}(t) = \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial v(t)}{\partial \theta} + \frac{w(t)}{R} \\ \chi_1(t) &= -\frac{\partial^2 w(t)}{\partial x^2}; \quad \chi_2(t) = \frac{1}{R^2} \cdot \frac{\partial v_0(t)}{\partial \theta} - \frac{1}{R^2} \cdot \frac{\partial^2 w_0(t)}{\partial x \partial \theta} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

$$\chi(t) = \frac{1}{2R} \left( \frac{\partial v_0(t)}{\partial x} \right) - \frac{1}{2R} \frac{\partial w}{\partial x \partial y}$$

Физические уравнения при этом имеет следующий вид [1]

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1^{(0)}(t) &= \frac{\partial u^{[0]}(t)}{\partial x} = \frac{1}{h} L_0(t) [T_1^{(0)}(t) - \nu T_2^{(0)}(t)] \\ \varepsilon_2^{(0)}(t) &= \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial v^{(0)}(t)}{\partial \theta} + \frac{w^{(0)}(t)}{R} = \frac{1}{h} L_0(t) [T_2^{(0)}(t) - \nu T_1^{(0)}(t)] \\ \gamma^{(0)} &= \frac{\partial v^{(0)}(t)}{\partial x} + \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial u^{(0)}(t)}{\partial \theta} = \frac{2(1-\nu)}{h} L_0(t) S^{(0)}(t) \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{10}^{(m)}(t) + \frac{1}{(1+\nu)h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} [L^{(1)}(t) N_0(t)]^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{10}(t) + \zeta f_1(t))^{m-n-1} - \\ - \nu (\varepsilon_{20}(t) + \zeta f_2(t))^{m-n-1}] dz = \frac{1}{h} L_0(t) [T_1^{(m)}(t) - \nu T_2^{(m)}(t)], \\ \varepsilon_{10}^{(m)}(t) + \frac{1}{(1+\nu)h} \sum_{n=1}^{m-1} (-1)^{n+1} [L^{(1)}(t) N_0(t)]^{n+1} \int_{\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{10}(t) + \zeta f_2(t))^{m-n-1} - \\ - \nu (\varepsilon_{10}(t) + \zeta f_1(t))^{m-n-1}] dz = \frac{1}{h} L_0(t) [T_2^{(m)}(t) - \nu T_1^{(m)}(t)] \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

$$\gamma_{10}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} [L^{(1)}(t) N_0(t)]^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} (\gamma_{10}(t) + 2\zeta f_1(t))^{m-n-1} dz = \frac{2(1-\nu)}{h} L_0(t) S^{(m)}(t) \quad (11)$$

$$\gamma^{(0)} = \frac{\partial v^{(0)}(t)}{\partial x} + \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial u^{(0)}(t)}{\partial \theta} = \frac{2(1-\nu)}{h} = L_0(t) S^{(0)}(t)$$

$$L_0(t) = \frac{1}{E_0(t)} (1 - K_0) \quad (12)$$

где

$K_0^*$  – интегральный оператор описывающий свойство однородного наследственно – стареющего материала [2]

$$K_0^* f = \int_{\tau}^t k_0(t, \tau) f(\tau) d\tau \quad (13)$$

$$k_0(t, \tau) = E_0(t) \frac{\partial}{\partial \tau} \left[ \frac{1}{E_0(t)} + C_0(t, \tau) \right] \quad (14)$$

$$L^{(2)}(\chi_s \tau) = \alpha \eta(\chi_s) \frac{1}{E_0(t)} (1 - K_1^*), \quad (15)$$

$$K_1^* f = \int_{\tau}^t k_1(t, \tau) f(\tau) d\tau$$

$$K_1(t, \tau) = E_0 \frac{\partial}{\partial \tau} \left[ \frac{1}{E_0(t)} + \gamma C_0(t, \tau) \right], \quad \gamma = \frac{\beta}{a} \quad (16)$$

$\frac{1}{E_0(t)}$  – упруго – мгновенная деформация однородного материала,  
 $C_0(t, \tau)$  – мера ползучести однородного материала

$$N_0(t) = E_0(t)(1 + R_0^*) \quad (17)$$

$R_0^*$  – интегральный оператор вида

$$R_1^* f = \frac{1}{E_0(t)} \int_{\tau_1}^t R_1(t, \tau) E(\tau) d\tau \quad (18)$$

Компоненты внешней нагрузки представляются в виде разложений в ряд Фурье:

$$P_1(t) = \sum_{n=0}^{\infty} P_{1n}(t) \cos n\theta, P_2(t) = \sum_{n=0}^{\infty} P_{2n}(t) \sin n\theta, P_3(t) = \sum_{n=0}^{\infty} P_{3n}(t) \cos n\theta, \quad (19)$$

При  $n=0$  эти нагрузки имеют осесимметричный характер

Для простаты (9) записываются так:

$$P_1(t) = P_{1n}(t) \cos n\theta, P_2(t) = P_{2n}(t) \sin n\theta, P_3(t) = P_{3n}(t) \cos n\theta, \quad (20)$$

Рассматриваем частное случая, когда

$$P_{1n}(t) = 0, \quad P_{2n}(t) = const, \quad P_{3n}(t) = \cos nt$$

Откуда, из (7) имеем

$$\left. \begin{aligned} \text{а) } T_1(t) &= \left\{ \frac{n}{R} \left[ (P_{2n}(t) - nP_{3n}(t)) \frac{x^2}{2} - D_1(t)x \right] + D_2(t) \right\} \cos n\theta \\ \text{б) } S(t) &= -\left[ (P_{2n}(t) - nP_{3n}(t))x - D_1(t) \right] \sin n\theta \\ \text{в) } T_2(t) &= RP_{3n}(t) \cos n\theta \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

Пологая коэффициент Пуассона  $\nu$  равным нулю, ( $\nu=0$ ) что в полнее допустимо при расчете железобетонных конструкции, имеем:

$$\left. \begin{aligned} \text{а) } \varepsilon_1^{(0)} &= \frac{\partial u^{(0)}(t)}{\partial x} = \frac{1}{h} L_0(t) T_2^{(0)}(t) \\ \text{б) } h\varepsilon_2^{(0)}(t) &= \frac{\partial v^{(0)}(t)}{\partial \theta} + w^{(0)}(t) = \frac{R}{h} L_0(t) T_1^{(0)}(t) \\ \text{в) } R\gamma^{(0)} &= \frac{\partial u^{(0)}(t)}{\partial \theta} + \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial u^{(0)}(t)}{\partial \theta} = \frac{2R}{h} L_0(t) S^{(0)}(t) \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{10}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} [L^{(1)}(t) N_0]^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [\varepsilon_{10}(t) + z\chi_1(t)^{m-n-1}] dz &= \frac{1}{h} L_0(t) T_1^{(m)}(t) \\ \varepsilon_{20}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} [L^{(1)}(t) N_0(t)]^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{20}(t) + z\chi_2(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{1}{h} L_0(t) T_2^{(m)}(t) \\ \gamma_0^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} [L^{(1)}(t) N_0(t)]^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\gamma_0(t) + 2z\chi(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{2}{h} L_0(t) S^{(m)}(t) \end{aligned} \right\} \quad (23)$$

Подставляя (21а) в (22а) и интегрируя по х получим

$$u^{(0)}(t) = L_0(t) \frac{1}{n} \left\{ \frac{h}{R} \left[ (P_{2n}(t) - nP_{3n}(t)) \frac{x^2}{6} - D_1(t) \frac{x^2}{2} \right] + D_z(t) + D_3(t) \right\} \cos n\theta \quad (24)$$

Подставляя (24) и (21 б) в (22 в) интегрируя по х получим

$$U(t) = L_0(t) \left\{ (P_{2n}(t) - n(P_{3n}(t))) \left[ \frac{n^2 x^4}{24R^2 h} - \frac{x^2}{h} \right] - D_1(t) \left[ \frac{n^2 x^2}{6R^2 h} - \frac{x^2}{h} \right] + \frac{1}{Rh} \left( \frac{nx^2}{2} D_2(t) \right) + nD_3(t) + D_4(t) \right\} \sin n\theta \quad (25)$$

Из уравнений (22 б) имея в виду (25) имеем:

$$w(t) = -L_0(t) \left\{ \frac{R^2 P_{3n}(t)}{h} + n \left( P_{2n}(t) - n P_{3n}(t) \right) \left[ \frac{n^2 x^4}{24 R^2 h} - \frac{x^2}{h} \right] - D_1(t) \left[ \frac{n^2 x^3}{6 R^2 h} - \frac{2x^2}{h} \right] - \frac{1}{Rh} \left( \frac{nx^2}{2} D_2(t) + n D_3(t) + D_4(t) \right) \right\} \cos n\theta \quad (26)$$

Предположим, что  $\alpha = \beta$  тогда (23) принимает вид:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{10}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} \alpha \eta(x, y) \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{20}(t) + z \lambda_2(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{1}{h} L_0(t) T_2^{(m)}(t) \\ \gamma_0^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} \alpha \eta(x, y) \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\gamma_0(t) + 2z \lambda(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{2}{h} L_0(t) S^{(m)} \\ \varepsilon_{20}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} \alpha \eta \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{20}(t) + z f_2(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{1}{h} L_0(t) T_2^{(m)}(t) \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

или

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{10}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \alpha \eta \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{10}(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{1}{h} L_0(t) T_1^{(m)}(t) \\ \varepsilon_{20}^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \alpha \eta \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\varepsilon_{20}(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{1}{h} L_0(t) T_1^{(m)}(t) T_1^{(m)}(t) \\ \gamma_0^{(m)}(t) + \frac{1}{h} \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} \alpha \eta \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} [(\gamma_0(t))^{m-n-1}] dz &= \frac{2}{h} L_0(t) S^{(m)}(t) \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{20}^{(m)}(t) - \alpha \eta \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} (\varepsilon_{10}(t))^{m-n-1} &= \frac{1}{h} L_0(t) T_1^{(m)}(t) \\ \varepsilon_{20}^{(m)}(t) - \alpha \eta \sum_{m=0}^{m-1} (-1)^{n+1} (\varepsilon_{20}(t))^{m-n-1} &= \frac{1}{h} L_0(t) T_2^{(m)}(t) \\ \gamma_0^{(m)}(t) - \alpha \eta \sum_{n=0}^{m-1} (-1)^{n+1} [\gamma_0(t)]^{m-n-1} &= \frac{2}{h} L_0(t) S^{(m)}(t) \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

Анализируя полученных разрешающих уравнений приходим к выводу что линейная теория наследственно-стареющих цилиндрических оболочек наиболее объективно описывает поведения не только бетона и железобетона, но и полимерных материалов оболочек при умеренных напряжениях [3].

Как показывает исследование [1] все материалы, особенно металл при высоких температурах, бетон полимеры и др. под действием приложенных к ним сил деформируется во времени без увеличения напряжений и стареет. Отметим, что особенно для железобетонных цилиндрических оболочек наследственно-стареющая свойство материалов имеет существенное значение. Достаточно отметить, что напряженно-деформированное состояние, в арматуре статически неопределимых железобетонных цилиндрических оболочек, при учете неоднородных и наследственно-стареющих свойств, изменяется 1,4-1,6 раза.

*Литература:*

1. Тўраев Х.Ш. материалы международной научно-технической конференции. Строительная механика и расчет конструкций. Самарканд, 2007.
2. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. Гостехиздат, 1952.
3. Гольденблат И.И., Николаенко Н.А. Теория ползучести строительных материалов и ее приложения. М. -1960.
4. Розовский М.И. Ползучесть и длительное разрушение материалов. Ж.ТФ, т. XXI № II, 1951.
5. Reissner E.A. A new derivation of the equations for the deformation of elastic shells Am. I. Math. 63, № I, 1941.
6. Власов В.З. Общая теория оболочек и ее приложение в технике. Гостехиздат, 1949.

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В НЕОДНОРОДНОЙ АНИЗОТРОПНОЙ ПЛОСКОСТИ С КРУГОВЫМ ОТВЕРСТИЕМ

*Ирисов Рахмон Аввалбекович СамГАСИ.*

*The paper present a plane problem of the theory of elasticity for non-uniform anisotropy bodies with area aperture: the edge of an aperture is subjected to a uniform normal pressure. By using the method of a small parameter and the theory of function of a Complex alteration, the problem has been brought together to a solution of sequence of regional problems of the theory of elasticity homogeneous isotropical bodies the solution of which is carried out with the help of Sherman-Laurichella's integral equation and integral equation of Koshi type.*

Исследованию задач неоднородных и анизотропных тел посвящены [1-2,5,7-9] и другие.

В настоящей работе рассматриваются задачи плоской теории упругости для неоднородных анизотропных тел с круговым отверстием, край отверстия подвержен равномерному нормальному давлению, случай всестороннего растяжения на бесконечности. Методом малого параметра и теории функции комплексного переменного задача приводится к последовательности краевых задач теории упругости однородных изотропных тел, решение которых осуществляется с помощью интегрального уравнения Шермана-Лауричелла и интеграла типа Коши. Приведен численный анализ.

**1. Постановка задачи.** Рассмотрим плоскую задачу теории упругости неоднородного анизотропного тела при заданных на границе области напряжения. При помощи функции комплексного переменного задача сводится к решению следующего дифференциального уравнения [10]

$$\frac{\partial^3 G}{\partial z^2 \partial \bar{z}} + 2 \operatorname{Re} \left\{ A_1(z, \bar{z}) \frac{\partial^3 G}{\partial \bar{z}} + A_2(z, \bar{z}) \frac{\partial^3 G}{\partial z \partial \bar{z}^2} + A_3(z, \bar{z}) \frac{\partial^2 G}{\partial \bar{z}^2} + A_4(z, \bar{z}) \frac{\partial^2 G}{\partial z \partial \bar{z}} + A_5(z, \bar{z}) \frac{\partial G}{\partial \bar{z}} + A_6(z, \bar{z}) \frac{\partial G}{\partial z} \right\} = 0 \quad (1.1)$$

при граничном условии [3,5]

$$G(\sigma) = H(\sigma). \quad (1.2)$$

где  $A_i(z, \bar{z})$  ( $i=1, \dots, 6$ ) – комплексные переменные, зависящие от упругих характеристик материала

$a_{ij(z,z)}$ ,  $i, j = (1, 2, 6)$ ,  $G(z, \bar{z})$ -комплексная функция напряжений,  $H(\sigma)$ - заданная на контуре функция.

Предположим, что материал пластинки обладает слабой неоднородностью следующего вида [7]:

$$\begin{aligned} \dot{a}_{ij}(z, \bar{z}) &= a_{ij}^{(0)} \left[ 1 + \delta a_{ij}^{(1)}(z, \bar{z}) \right], \\ 0 < \delta < 1, \quad \left| \delta a_{ij}^{(1)} \right| < 1, \end{aligned} \quad (1.3)$$

где  $a_{ij}^{(0)}$  - упругие характеристики однородного материала,  $a_{ij}^{(1)}(z, \bar{z})$ , -непрерывные по аргументам  $(z, \bar{z})$  известные функции, имеющие производные по второй порядок,  $\delta$ -малый физический параметр.

Вводим малый физический параметр, характеризующий анизотропию материала [9-14]

$$\mu = \frac{\left[ a_{11}^{(0)} + a_{22}^{(0)} - (2a_{12}^{(0)} + a_{66}^{(0)}) \right]^2 + 4(a_{16}^{(0)} - a_{26}^{(0)})^2}{4 \left[ 3(a_{12}^{(0)} + a_{22}^{(0)}) + 2a_{12}^{(0)} a_{66}^{(0)} \right]^2}; \quad (1.4)$$

Решение уравнения (1.1) и (1.2) представим в виде [7-10];

$$G(z, \bar{z}) = \sum_{n, \bar{e}=0}^{\infty} G_{n\bar{e}}(z, \bar{z}) \delta^n \mu^{\bar{e}} \quad (1.5)$$

Подставляя (1.5) в (1.1) и (1.2) с учетом (1.3) и (1.4), для определения  $G_{nk}(z, \bar{z})$ , ( $k, n \geq 0$ ) получим последовательность краевых задач [7-10]:

$$\begin{cases} \frac{\partial^3 G_{oo}}{\partial z^2 \partial \bar{z}} = 0, \\ G_{oo}(\sigma) = H(\sigma), \end{cases} \quad (1.6)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial^3 G_{nk}}{\partial z^2 \partial \bar{z}} = V_{nk} [G_{n-1}, k(z, \bar{z})] \\ G_{nk}(\sigma) = 0, \quad (n \geq 1, \quad k \geq 0). \end{cases} \quad (1.7)$$

где  $V_{nk} [G_{n-1,k}(z, \bar{z})]$  - оператор третьего порядка.

Решение краевых задач (1.6 -1.7) соответственно можно представить в виде [4,5]:

$$G_{oo}(z, \bar{z}) = \varphi_{oo}(z) + z\overline{\varphi'_{oo}(z)} + \overline{\phi_{oo}(z)}, \quad (1.8)$$

$$G_{nk}(z, \bar{z}) + IG_{nk}(z, \bar{z}) = \varphi_{nk}(z) + z\overline{\varphi'_{nk}(z)} + \overline{\phi_{nk}(z)}. \quad (1.9)$$

Здесь  $\varphi_{nk}(z)$ ,  $\phi_{nk}(z)$  - функции Колосова-Мухелишвили, которые определяются из интегрального уравнения Шермана - Лауричелла [5-6].

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\varphi_{oo}(\sigma) d\sigma}{\sigma - \bar{z}} + \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\sigma \overline{\varphi'_{oo}(\sigma)} d\sigma}{\sigma - z} + \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\overline{\phi(\sigma)} d\sigma}{\sigma - z} = \frac{1}{2\pi i} \int \frac{H(\sigma) d\sigma}{\sigma - z}, \quad (1.10)$$

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\varphi_{nk}(\sigma) d\sigma}{\sigma - \bar{z}} + \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\sigma \overline{\varphi'_{nk}(\sigma)} d\sigma}{\sigma - z} + \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\overline{\phi(\sigma)} 2\sigma}{\sigma - z} + \frac{1}{2\pi i} \int \frac{IG_{nk}(\sigma) d\sigma}{\sigma - z} = 0. \quad (1.11)$$

$IG_{nk}(z, \bar{z})$  - частное решение краевых задач (1.7). С помощью интеграла типа Коши из (1.10) будем иметь:

$$\varphi_{oo}(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{H(\sigma) d\sigma}{\sigma - z}, \quad (1.12)$$

$$\phi_{oo}(z) = -\frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{H(\sigma) d\sigma}{\sigma - z} + \frac{1}{z} \varphi'_{oo}(z), \quad (1.13)$$

а из (1.11)

$$\varphi_{nk}(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{IG_{nk}(\sigma) d\sigma}{\sigma - z}, \quad (1.14)$$

$$\phi_{nk}(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{\overline{IG_{nk}(\sigma)} d\sigma}{\sigma - z} + \frac{1}{z} \varphi_{nk}(z). \quad (1.15)$$

Влияние неоднородности анизотропии на напряженное состояние упругих тел с отверстием определяется с помощью коэффициента  $K$ , выражающегося формулой

$$\hat{E} = \frac{1}{D} \left\{ -\sigma_p + 2 \frac{\partial G}{\partial z} \right\}_{p=1}, \quad (1.16)$$

**2. Пластика с круговым отверстием, край которой подвергается равномерному нормальному давлению.** Пусть имеется неограниченная пластинка с круговым отверстием и центром в начале координат, т.е.

$$Z = w(\xi) = R\xi, \quad (2.1)$$

а граница подвергается равномерному нормальному давлению с постоянной интенсивностью  $P$ . Тогда, согласно [6].

$$H(\sigma) = -PR\sigma. \quad (2.2)$$

Рассмотрим случай, когда

$$a_{ij}^{(1)}(z, \bar{z}) = \frac{z + \bar{z}}{(z - \bar{z})^{m+1}} R^{2m+1} \quad (2.3)$$

Решая полученные граничные задачи (1.6-1.7), с учетом (2.1-2.3) и ограничиваясь членами второго порядка относительно  $\delta$  и  $\mu$  для функции  $G(\xi, \bar{\xi})$  получим:

$$G(\xi, \bar{\xi}) = PR \left\{ -\frac{1}{\xi} + \delta \left[ \alpha_1 \left( \frac{\xi^2}{\xi^3} - \frac{3\xi}{\xi^4} + \frac{2}{\xi^5} \right) + \bar{\alpha} \left( -\frac{\bar{\xi}}{\xi^2} + \frac{1}{\xi^3} \right) + \mu \left( \sum_{i=1}^z C_i^{(1)} \left( \frac{1}{\xi^1} - \frac{1}{\xi^{m+i} \bar{\xi}^m} \right) + B_i^{(1)} \left( \frac{1}{\xi^i} - \frac{1}{\xi^m \bar{\xi}^{m+i}} \right) \right] \right\} + \delta \mu \left\{ \sum_{i=1}^{13} \left[ b_i^{(1)} \left( \frac{1}{\xi^i} - \frac{1}{\xi^{m+i} \bar{\xi}^m} \right) + d_i^{(1)} \left( \frac{1}{\bar{\xi}^i} - \frac{1}{\xi^m \bar{\xi}^{m+i}} \right) \right] \right\} + \dots \left. \right\},$$

где  $\alpha_i, g_i, g'_i, l_i, l'_i$  - комплексные коэффициенты, зависящие от  $a_{ij}^{(0)}$ .

**3. Всестороннее растяжение пластинки на бесконечности.** Пусть пластинка с круговым отверстием подвергается всестороннему растяжению на бесконечности, т.е.

$$\sigma_x^{(\infty)} = \sigma_y^{(\infty)} = P, \quad \tau_{xy}^{(\infty)} = 0. \quad (3.1)$$

Тогда согласно [6], для рассматриваемого случая будем иметь:

$$\dot{I}(\sigma) = -\mathcal{D}R\sigma. \quad (3.2)$$

Решая полученные граничные задачи (1.6-1.7), с учетом (2.1), (2.3) и (3.2) получим:

$$G(\xi, \bar{\xi}) = PR \left\{ \xi - \frac{1}{\bar{\xi}} + \delta \left[ \alpha_1 \left( \frac{\xi}{\xi^3} - \frac{3\xi}{\xi^4} + \frac{2}{\xi^5} \right) + \bar{\alpha}_1 \left( -\frac{\bar{\xi}}{\xi^2} + \frac{1}{\xi^2} \right) \right] + \mu \left( \sum_{i=1}^7 [C_i^{(2)} \left( \frac{1}{\xi^i} - \frac{1}{\xi^{m+i} \xi^m} \right) + B_1^{(2)} \left( \frac{1}{\xi^i} - \frac{1}{\xi^m \xi^{m+i}} \right) \right] + \delta \mu \left( \sum_{i=1}^{13} [b_i^{(2)} \left( \frac{1}{\xi^i} - \frac{1}{\xi^{m+i} \xi^m} \right) + d_i^{(2)} \left( \frac{1}{\xi^i} - \frac{1}{\xi^m \xi^{m+i}} \right) \right] + \dots \right\},$$

где:  $\alpha, b_i^{(2)}, d_i^{(2)}, C_i^{(2)}, B_i^{(2)}$  - комплексные постоянные зависящие от  $a_{ij}^{(0)}$ .

Для коэффициента концентрации, согласно (1.15), получим:

$$\begin{aligned} \hat{E} = 2 \{ & 1 + \mu(-(\alpha_1 + \bar{\alpha}_1)\cos 4\theta - i(\alpha_1 + \bar{\alpha}_1)\sin 4\theta + \\ & \delta(V_1 \cos \theta + V_2 \cos 3\theta + V_3 \cos 5\theta + i(V'_4 \sin \theta + \\ & + V'_5 \sin 3\theta + V'_6 \sin 5\theta)) + \mu(l_1 \cos \theta + l_2 \cos 3\theta + l_2 \cos 5\theta + \\ & + l_4 \cos 7\theta + l_5 \cos 9\theta + i(l'_6 \sin \theta + l'_7 \sin 3\theta + l'_8 \sin 5\theta + \\ & + l'_9 \sin 7\theta + l'_{10} \sin 9\theta) \}, \end{aligned}$$

где  $\alpha_i, V_i, V'_i, l_i, l'_i$  - комплексные коэффициенты, зависящие от  $a_{ij}^{(0)}$ .

**4. Числовой пример.** В качестве численного примера рассматривается материал из фанеры со следующими характеристиками:

$$E_1 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ кГ/см}^2; \quad E_2 = 0,644 \cdot 10^5 \text{ кГ/см}^2;$$

$$\nu_2 = 0,044, \quad G = 0,072 \cdot 10^5 \text{ кГ/см}^2.$$

В табл. №1 и №2 приведены значения коэффициента концентрации напряжения в разных точках контура соответственных задач.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Приведен анализ влияния неоднородности и анизотропии материала на величины напряжений около кругового отверстия в разных точках контура.

m=5.  $\mu=0,07$   $\delta=0,2$

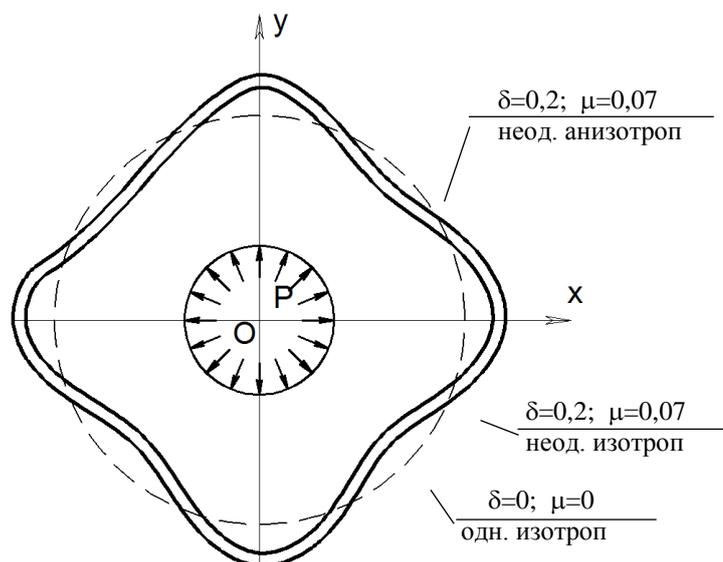
Таблица №1

$\theta$	Изотроп однород.	Одн.анизотроп.	Неоднород.изотроп.	Неодн.анизотроп.
0	1	2,418	0,814	2,232
15	1	1,391	0,648	1,039
30	1	0,419	0,380	-0,570
45	1	0,448	0,382	-0,202
60	1	0,269	0,671	-0,060
75	1	1,320	0,932	1,252
90	1	2,689	1,000	2,689

m=5.  $\mu=0,07$   $\delta=0,2$

Таблица №2

$\theta$	Изотроп одното.	Одн.анизотроп.	Неоднород.изотроп.	Неодн.анизотроп.
0	1	3,418	1,584	3,002
15	1	2,391	1,425	1,816
30	1	1,419	1,182	0,601
45	1	1,448	1,233	0,281
60	1	1,269	1,581	0,850
75	1	2,320	1,894	2,214
90	1	3,689	2,000	3,689



2. Установлено, что  
 -эффект неоднородности и анизотропии на напряженное состояние упругих тел с круговым отверстием составляет  $\approx 120 \div 148\%$   
 -около отверстия возникает зона сжатия которую варьированием параметров  $\delta$  и  $\mu$  можно уменьшить и увеличить.

### ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ САНОАТИДА ИННОВАЦИОН ФАОЛИЯТНИ РИВОЖЛАНТИРИШ.

*ТАҚИ “Иқтисодиёт ва кўчмас мулкни бошқариш” кафедраси катта ўқитувчиси Раджапов Ш.Ш. 1-босқич магистр Ражапова Н.Ш. 36а-14 гуруҳи талабаси Исломова С.*

Хар бир мамалакатнинг изчил юкори ўсиш суръатларини, макроиктисодий барқарорликни таъминлаш ва миллий иқтисодиёт рақобатбардошлигини оширишда инновацион фаолиятнинг ўзига хос ўрни борлигини алоҳида таъкидлаш лозим. Олимлар ва мутахассисларнинг фикрларига таянган ҳолда, мамлакатларнинг инкироздан чиқиш бўйича чора-тадбирлар дастурида белгиланган вазифаларини ҳал этиш ва мамлакат иқтисодиётининг ривожланиши, унинг барқарорлигини таъминлашда биринчи навбатда инновация ҳамда инновацион фаолият асосий ўринга эга.

Миллий иқтисодиёт ва унинг тармоқларида инновацион фаолиятни ривожлантириш, ишлаб чиқариш жараёнини техник ва технологик жиҳатдан доимий янгилаш, корхоналарда янги энергия ва ресурс тежамкор замонавий техникаларни жорий этиш, мавжуд маҳаллий хом-ашё ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш орқали рақобатбардош, сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш орқали жаҳон бозорида мустаҳкам ўрин эгаллаш умуман, иқтисодиётни тубдан ривожлантириш бугунги кунда республикамиздаги устувор вазифалардан ҳисобланади.

Муҳтарам Президентимиз И.А.Каримов таъкидлаганларидек “Жаҳон молиявий-иктисодий инкирози ҳамон давом этаётганига қарамасдан, ҳисобот йилида ялпи ички маҳсулот 8 фоиз, саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажми 8 фоиз, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари қарийб 7 фоиз, қурилиш-монтаж ишлари ҳажми салкам 18 фоизга ошди”. [1]

Буни авваламбор, иқтисодиётимизда амалга оширилаётган чуқур таркибий ўзгаришларнинг, мамлакатимиз бир пайтлардаги хом-ашё етказиб берувчи мамлакатдан босқичма-босқич равишда саноати ривожланган замонавий давлатга айланиб бораётганининг яққол тасдиғи сифатида қабул қилишимиз даркор.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, корхоналарда инновацион фаолиятни бошқаришда кадрлар салоҳияти муҳим омиллардан бири ҳисобланади. Маълумки, инновацион жараёнларни самарали ташкил этиш ва бошқариш эвазига илмий-назарий билимлар, инновацион лойиҳа ва ғоялар молиялаштирилади, инновация лойиҳа ва ғоя кўринишидан аниқ маҳсулот, технологияёки хизмат кўринишига ўтади. Натижада инновация маҳсули бўлган товарлар амалиётгата тибқ этилиши билан боғлиқ кетма-кет ходисалар занжири юзага келади.

Жаҳон иқтисодиётининг замонавий бугунгидаврида саноатиривожланган давлатларда инновацион жараёнларни шаклланишининг янги даври, яъни илмий янгиликларни тўплаш, тарқатиш ва улардан самарали фойдаланишга асосланган ҳолда иқтисодиётга ўтишжараёнини

кўришимиз мумкин. Буни иқтисодиётда корхоналарининг рақобатни кучайишига таъсир этаётганлигида кузатишимиз мумкин. Бу эса, хусусан саноат тармоқларида ишлаб чиқариш ва бошқарувни узлуксиз ўзгартириб бораётган иқтисодий муҳитига мослаштириб боришни талаб этмоқда.

Шу ўринда ишлаб чиқариш жараёнини оқилона ташкил этиш, корхоналарни технологик янгилаш, хомашё ва материаллар сарфини камайтириш бўйича амалга оширилган чоратadbирлар натижасида қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналар томонидан 2015 йилда 4603,8 млрд сўмлик маҳсулот ишлаб чиқарилиб, ўтган йилнинг тегишли даврига нисбатан 114,1 фоизлик ўсиш қайд этилган. Тармоқда ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг умумий саноат ҳажмидаги улуши 5,0 фоизни ташкил этди.

Қурилиш материаллари саноати корхоналари томонидан, ўтган йилга нисбатан каолин – 4,7 мартага, листланган шиша – 25,8 фоизга, ишлов берилган мрамор, травертин, алебастр ва улардан тайёрланган буюмлар – 17,1 фоизга, томга ёпиш учун керамик черепица – 16,7 фоизга, қурилиш учун (ўтга чидамсиз) керамик ғиштлар – 16,5 фоизга ишлаб чиқариш ҳажмининг оширилишига эришилди. Шу билан биргаликда, қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи йирик корхоналар томонидан 2014 йилнинг тегишли даврига нисбатан қурилиш учун қоришмалар ва аралашмалар ишлаб чиқариш 2,0 мартага, оҳақтош ишлаб чиқариш 46,8 фоизга, портланд цемент ишлаб чиқариш 12,3 фоизга, гипс ишлаб чиқариш 5,4 фоизга ўсган.

Республикада қурилиш материаллари ишлаб чиқариш ҳажмининг асосий қисми Тошкент (тармоқнинг умумий ҳажмига нисбатан 20,9 фоиз), Навоий (20,1 фоиз), Фарғона (12,5 фоиз) вилоятлари ва Тошкент шаҳри (11,2 фоиз) корхоналари ҳиссасига тўғри келмоқда.

Қурилиш материаллари тармоғида ишбилармонлик муҳитини янада такомиллаштириш ва кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришни қўллаб-қувватлаш бўйича амалга оширилган чоралар натижасида ушбу тармоқ субъектлари томонидан ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажмининг ўсишига олиб келди.

Натижада, кичик тадбиркорлик субъектлари томонидан ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажмининг ўсиш суръати ўтган йилнинг тегишли даврига нисбатан 124,4 фоизни ташкил этди ва жами саноат ҳажмидаги улуши эса 52,0 фоизга етган.

Ҳозирги пайтда республикада 5065та қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналар фаолият кўрсатаётган бўлиб, улардан 720таси 2015 йилда янги ташкил қилинган корхоналар ҳисобланади.[2]

Демак, мамлакатимизда инновацион фаолиятни ривожлантириш, саноатнинг барча тармоқлари ҳамда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик соҳасига янги инновацион технологияларни жорий этиш, республикада инновация фаолиятининг ҳуқуқий асосларини яратиш, инновацион жараёнларни стратегик бошқариш ва бу соҳадаги муносабатларни ҳар томонлама тартибга солиш мамлакатнинг инновация сиёсатини мазмун-моҳиятини белгилайди.

Бу борадаги республикада эришилган илмий ютуқ ва натижаларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этиш орқали замонавий илғор технологиялардан самарали фойдаланиш ва шу орқали миллий иқтисодиётни модернизациялаш муҳим аҳамият касб этади. Айниқса, инновацион фаолият самарадорлигини ошириш ва уни стратегик бошқариш ўз навбатида илмий-тадқиқот фаолиятларини молиявий қўллаб-қувватлаш, янги техника-технология, янги бошқарув тизими, инновацион лойиҳаларни яратиш ва улардан фойдаланиш, инновацион фаолиятнинг маҳсули бўлган патент, гувоҳнома яратиш ва фойдаланишга йўналтириш билан боғлиқ аниқ режаларни ишлаб чиқиш бугунгикунда алоҳида долзарб касб этади.[3]

Шундан келиб чиқиб, Ўзбекистонда инновацион фаолият самарадорлигини оширишда қуйидагиларга алоҳида эътибор қаратилиши лозим деб ҳисоблаймиз:

- саноат тармоғининг барча соҳаларига, хизмат кўрсатиш ва таълим соҳасига инновацияларни қўллаш жараёнини жадал суръатлар билан ривожлантириш;
- инновацион лойиҳаларнинг самарадорлигини оширишда уларни амалга ошириш учун зарур бўлган инвестиция маблағлари билан таъминлаш механизмларини такомиллаштириш;
- инновацион лойиҳалар асосида ишлаб чиқариш жараёнида янги намунавий маҳсулот турларини ва умумий янги маҳсулотни ишлаб чиқаришни тўлиқ ўзлаштиришга эришиш;
- ривожланган давлатлардан янги техника ва технологиялар, ахборот- коммуникация қурилмалари, ишлаб чиқариш воситалари ва замонавий бошқарув усулларини олиб киришга кенг имкониятлар бериш;
- халқаро стандарт талабларига жавоб берадиган товар ва хизматларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ҳамда мамлакатимизнинг экспорт саноатини ошириш мақсадида ёш малакали кадрларни қисқа муддатга ривожланган хорижий мамлакатларга малака оширишга боришларини жадаллаштириш;
- инновация ва инновацион тадбиркорликни давлат томонидан қўллаб-қувватлашни бошқариш вазифасини бажарувчи ташкилотлари томонидан илм-фан ва техника ютуқларига

бўлган интилишларининг юқори даражада бўлишидан келиб чиққан ҳолда инновацион фаолият билан шуғулланувчи тадбиркорларни давлат ва кредит ташкилотлари томонидан қўллаб-қувватлаш;

- инновация фаолияти билан шуғулланувчи илмий-тадқиқот институтлари, илмий бўлимлар, илмий лабораториялар ва олий ўқув юртларини илғор техника ва технологиялар билан жиҳозлашга эътиборни қаратиш зарур.

*Фойдаланилган адабиётлар:*

1. Каримов И.А. “Бош мақсадимиз – мавжуд қийинчиликларга қарамасдан, олиб бораётган ислохотларни, иқтисодиётимизда таркибий ўзгаришларни изчил давом эттириши, хусусий мулкчилик, кичик бизнес ва тадбиркорликка янада кенг йўл очиб бериши ҳисобидан олдинга юришидир.” // *Халқ сўзи*, 2016 йил

2. [www.finance.uz](http://www.finance.uz) интернет сайти.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРОЙ, В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ, ВОЗВОДИМЫХ В СЕЙМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ.**

*Ш. Ташипулатов, магистрант; П. Т. Мирзаев, профессор  
Ташкентский архитектурно-строительный институт*

Применение композитной арматуры в бетонных конструкциях “сводит на нет” проблему коррозии стальной арматуры и способствует её экономии. Положительные стороны композитной арматуры очевидны. Но так как большая часть Центральноазиатского региона относится к сейсмоактивной зоне, актуальным вопросом является «поведение» этой арматуры в бетонных конструкциях зданий и сооружений, при действии сейсмических воздействий. Важнейшим критерием применимости того или иного вида арматуры для сейсмостойких конструкций является пластичность, которая дает возможность достаточного деформирования конструкций для перераспределения усилий от сейсмических нагрузок без катастрофического обрушения. Поскольку композитная арматура имеет линейный характер диаграммы «напряжения–деформации» вплоть до разрушения и низкий уровень пластичности, применение этой арматуры в сейсмостойких конструкциях является «проблемным».

Во многих странах проводятся исследования по использованию композитной арматуры в бетонных конструкциях с учетом «сейсмического фактора». Эти исследования можно разделить условно на три группы. В исследованиях, относящихся к первой группе, используют только аналитический способ [1, 4], т. е. при помощи компьютерных программ для моделирования работы объектов (элементы конструкции, арматура стальная и композитная и т.д.). Во второй группе исследований экспериментируют реальными объектами. И, наконец, в третьей группе исследований пользуются обоими методами [2, 3]. Направления этих исследований разнообразны, и одним из этих направлений является применение композитной арматуры в каркасных зданиях. Были получены положительные «результаты исследований работы каркаса в целом», а также в части исследований «сопряжение колонны с ригелем».

В работе [1] были исследованы соединения бетонной колонны с ригелем, армированных стеклопластиковой арматурой (GFRP) аналитическим методом с применением программы ETABS9.5 (ETABS – программа для проектирования и анализа строительных конструкций и систем на основе конечно элементной модели). Рассмотрены различные модели с изменением количества этажей и коэффициентов армирования. Высота этажа 3,2 м.

Согласно данным результатов исследования [1], чем больше этажей, тем выше эффективность стеклопластиковой арматуры. Кроме того, утверждается о допустимости применения стеклопластиковой арматуры в стыках колонны и ригеля при сейсмических воздействиях. С увеличением коэффициента армирования уменьшается перемещение здания до допустимых значений норм проектирования (IS 1893 (part-1) 2002). Из-за низкого модуля упругости стеклопластиковой арматуры в конструкциях возникают большие деформации, в связи с этим сейсмическая энергия рассеивается.

В работе [4] были исследованы аналитическим методом 5 и 10-этажные бетонные каркасы с композитной арматурой. В выводах работы констатируется, что углепластиковые арматурные стержни и сетки могут быть использованы для армирования бетонных конструкций, т. е. каркасные здания средней этажности с бетонными элементами из углепластиковой арматуры могут проектироваться для сейсмических районов.

В работе [2] экспериментально и аналитически (с помощью программы ANSYS) были исследованы сопряжения колонны с ригелем при использовании стальной, стеклопластиковой и углепластиковой арматуры. Армирование некоторых образцов для исследований показано на

рис. 1. Установка для проверки и генерации динамических нагрузок показано на рис. 2. Согласно заключению этой работы композитную полимерную арматуру можно применять в стыке колонны с ригелем.

Результаты подобных исследований также приведены в работе [3]. Согласно выводам этой работы для проектирования бетонных конструкций с композитной арматурой можно в расчете на сейсмические воздействия пользоваться гипотезой плоских сечений.



Рис. 1. Армирование образцов для исследования [2].



Рис. 2. Установка для испытаний образцов и генерации динамических нагрузок [2].

Анализ зарубежных исследований показал, что композитную полимерную арматуру можно применять для армирования бетонных конструкций зданий, проектируемых для сейсмических районов. Но эти исследования имеют «узконаправленный характер» или проведены «аналитически». Поэтому необходимы дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования для возможности применения бетонных конструкций с композитной арматурой в зданиях и сооружениях, возводимых в сейсмических районах. Ввиду этого, для нашей страны исследования бетонных конструкций с композитной арматурой являются перспективными. В связи с этим, специалисты кафедры «Строительные конструкции» Ташкентского архитектурно-строительного института работают над разработкой технических решений по применению композитной арматуры в бетонных конструкциях зданий и сооружений с учетом специфических условий Центральноазиатского региона.

*Литература:*

1. Radhika J. Popat, Rajul K. Gajjar. Seismic valuation of beam-column joint using gfrpbars in multi-storey building using etabs. *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies*. 2013. pp 114-117.

2. Mohamed H. A. Mady. *Seismic Behaviour of Exterior Beam-Column Joints Reinforced with FRP Bars and Stirrups*. The University of Manitoba. 2011. 255 p.

3. M. Kazem Sharbatdar and Murat Saatcioglu. *Seismic Design of FRP Reinforced Concrete Structures*. *Asian Journal of Applied Sciences* 2 (3). 2009. pp 211-222.

4. S. Cimilli Erkmen, M. Saatcioglu. *Seismic behaviour of frp reinforced concrete frame buildings*. *The 14th World Conference on Earthquake Engineering*. 2008, Beijing, China.

## **БИНОЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ИЛҒОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ**

*С. Матъязов, И.С. Самтаров т.ф.н., доцентлар, М.Д.ў. Сапарбоев, Т.И. Самтаров талабалар,  
СамДАҚИ, Ўзбекистон Республикаси.*

Америкалик кўнгилли (волонтёр) маърузачи 2016 йил апрель ойидан институтимизда “Зилзила ва унинг оқибатлари борасида” маъруза ўқий бошлаганида, талабаларга биринчи берган саволи – кутқарувчилар зарурми деб сўрагани? Талабалар эса бир овоздан - ҳа деб жавоб бердилар. Шунда кўнгилли маърузачи биз бинони рисоладигидек зилзилабардош қилиб лойиҳалаб курсак кутқарувчига зарурият қолмайдику деб жавоб сўзи билан маърузасини давом эттирди.

Ушбудан илҳомланиб, биз муаллифлар бинони зилзилабардош қилиб лойиҳалаш билан бир қаторда, уни янада энергия самарадор қилиб лойиҳалаш асл мақсадга хос бўлишини назарда тутиб, ушбу мақолани ёзишга киришдик. Йиллар мабойнида йиғилиб қолган маълумотлар, кўп йиллик тажрибаларимиз, биноларни ташхис маълумотлари умумлаштирилди ва уларнинг илғор технологияларга асосланган ҳолатлари очиб берилди. Самарқанд давлат архитектура - қурилиш институти профессор - ўқитувчилари, магистрлари ва талабалари билан ҳам олиб борилган илмий тадқиқот натижалар бу ерда ўз аксини топган.

Ҳозирги даврда турар жой, жамоат ва саноат биноларини қуриш, таъмирлаш ва реконструкция қилишда бинони энергия самарадорлигини ошириш актуал масалалардан бири

бўлиб келмоқда. Биноларда алюмин композит панелларни қўллашнинг ўзига хос хусусиятлари инобатга олган ҳолда алюмин композит панеллар бионинг ташқи деворининг ташқи тарафига, ҳаво бўшлиғи қолдирилиб ўрнатилади. KNAUF гипсокартон қопламаларини бино ташқи девори ички юзларига ўрнатилади (1-расм).

Натижада қуйидаги афзалликларга эришилади:

- Бинонинг хизмат муддати ошади;
- хоналарда микроиклим ўрнатилади;
- бино ёгингарчиликлардан ҳимоя қилинади;
- фасадни ювиш, тозалаш ишлари енгиллашади;
- товуш изоляцияси 60% га ошади, шовқин 25-30 Дб га камайади;
- энергия тежамкорлик 30% га ошади;
- ташқи ва ички пардоз ишлари маблағи тежалани;
- конденсат ҳосил бўлиш олди олинади;
- меҳнат ҳаражатларини қисқартиради;
- иш сифати ошади;
- теплотехник хусусиятлар яхшиланади ва х.к;

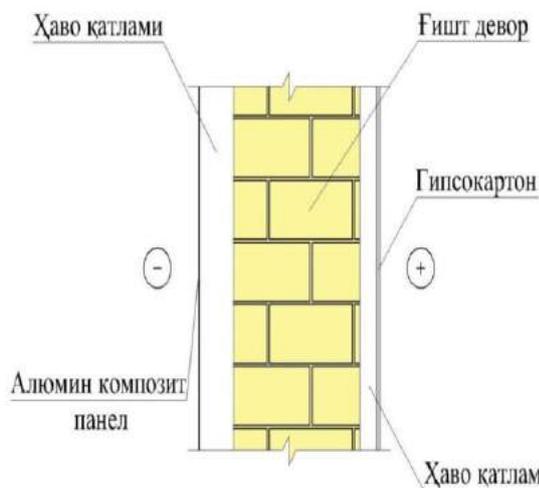
Биноларда икки тамонлама ташқи ва ички иссиқлик ҳимоясини қўллаш эвазига, хонада мўтадил ҳарорат ва намликни рисоладагидек сақлашга ва тинч фаровон ҳаёт ва ортиқча ташвишларсиз яшаш ва фаолият кўрсатиш имкониятлари яратилади. Бино ташқи тўсиқ конструкциясини ҚМҚ [4] талабларига мувофиқлаштиришга имкон яратилади.

Девор билан алюмин композит панел ва гипсокартон қопламаси орасидаги масофа теплотехник ҳисоб асосида 50, 75 ёки 100мм қабул қилиниши мумкин. Оралиқ масофа 50 ёки 75 мм бўлганда гипсокартон остига шиша толали пахта ёки пенаполистрол билан тўлдирилиши мумкин. Юқорида келтирилган оралиқларда алюмин композит панел ва гипсокартон қопламасини деворга маҳкамлаш учун махсус ишлаб чиқилган металл қистиргичлар ва шуруфтлар қўлланилади. Металл қистиргичлар орасидаги масофа бино эни ва баландлигига боғлиқ равишда 300, 400 ва 600мм қабул қилинади [3].

Қуриладиган ва фойдаланилиб келинаётган турар-жой, соғлиқни сақлаш, мактабгача таълим муассасалари, мактаб, лицей, коллеж ва интернат биноларини жорий ёки капитал таъмирлашда биз таклиф қилаётган усулни қўлласак, барча юқорида келтирилган биноларни амалдаги ҚМҚ [4] талабларига мослашга, аҳоли коммунал сарф-ҳаражатларининг қисқаришига, энергетик компаниялар учун ёқилғи ҳаражатларининг камайишига ва атроф-муҳитга ажралиб чиқадиган зарарли моддалар миқдорининг чекланиши эришилади.

#### Адабиётлар рўйхати:

1. Саттаров И.С., Турсунов Ш.А., Маҳмудов Қ.А. Таъмирланадиган биноларнинг энергия самаралорлигини оширишда алюмин композит панелларининг аҳамияти. “Таълим, фан ва ишлаб чиқаришда интеллектуал салоҳиятли ёшларнинг ўрни” мавзусидаги ёш олимлар, магистрант ва талабаларнинг анъанавий XII республика илмий-амалий конференцияси материаллари. II – қисм. (Самарқанд 2015 йил, 9-10 июн) бет.
2. Саттаров И.С., Матъязов С.М., Сапарбоев М.Д., Саттаров Т.И. Биноларнинг энергия самарадорлигини оширишда KNAUF ГКҚ мақбуллиги. “Биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш ва қурилиш физикасининг долзарб муаммолари” мавзусидаги рес-публика илмий-техник анжумани материаллари. (Самарқанд 2015 йил, 14-15 май).
3. Саттаров И.С., Матъязов С.М., талабалар Сапарбоев М.Д.ў., Саттаров Т.И. Таъмир лойиҳа ва самарали физик – техник асослар. Конференция номини ёзиш керак. “Биноларни лойиҳалашнинг функционал асослари” мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. (Тошкент 2015 йил, 1-2 май).
4. ҚМҚ 2.01.04-97\* “Қурилиш иссиқлиқ техникаси” Тошкент. 2011 йил. - 98



1-расм. Бино ташқи деворининг ташқи тарафдан алюмин композит панел ва ички тарафидан гипсокартон ўрнатиладиган кўриниши.

## ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕРМОФОСФОРНОГО ШЛАКА В ВИБРОМЕЛЬНИЦЕ

*Камилов Х.Х. Ташкентский архитектурно строительный институт*

Многие свойства вяжущих, в частности активность и скорость твердения, зависят не только от химического и минералогического состава, но и от удельной поверхности и гранулометрического состава получаемого материала. Кроме того, для каждого вида вяжущего устанавливается тонкость помола, рационально подобранная с точки зрения обеспечения определенного уровня свойств при оптимальном расходе энергоресурсов. Следовательно, процесс измельчения занимает одно из ведущих мест в затрате энергии при производстве вяжущих. Процесс характеризуется степенью измельчения, приростом удельной поверхности, величиной удельных затрат энергии на измельчение, гранулометрией измельченного материала. С этой точки зрения наиболее изученным является производство портландцемента и его разновидностей.

Наиболее благоприятными для получения прочного цементного камня являются фракции частиц размерами 3 - 30 мкм. Фракция менее 3 мкм существенно влияет только на прочность цементного камня в наиболее ранние сроки твердения. Быстро гидратируясь, она дает максимальную прочность цементного камня уже через 1 сутки. В то же время крупные фракции, особенно более 60 мкм, гидратируются чрезвычайно медленно и почти не влияют на прочность цементного камня. Таким образом, чем выше содержание в цементе фракций 3 - 30 мкм, тем более высокое качество вяжущего. В обычных цементах содержание данной фракции не превышает 40 - 50%, высокомарочных - 55 - 65, а особо прочных составляет свыше 70% /1./.

Некоторые исследователи считают, что чрезмерное измельчение продукта не всегда целесообразно, так как частички 1 - 3 и даже 5 мкм быстро гидратируются влагой воздуха уже при кратковременном хранении цементов на складах, что значительно снижает активность материала. Некоторые исследователи предполагают, что эти высокодисперсные частички при затворении цемента водой гидратируются так быстро, что не участвуют в последующем его твердении /1/.

Процесс измельчения в мельницах основан на принципе разрушения структуры материала только за счет механического воздействия на материал и в зависимости от типа мельницы происходит путем раскалывания, удара, истирания, раздавливания между параллельными плоскостями /2/.

Измельчение в мельницах, как правило, происходит в результате воздействия нескольких суммируемых сил. Например, в шаровых мельницах разрушение и измельчение материалов происходит, в основном, под действием удара и истирания, в вибрационной - сжатия и истирания (среза), в дезинтеграторной и струйной мельницах - удара и ударного отражения /3/.

Размолоспособность электротермофосфорного (ЭТФ) шлака как основного алюмосиликатного компонента безобжигового щелочного вяжущего (БЩВ) изучали также помолом в лабораторной вибромельнице.

В вибромельнице измельчение происходит во вращающемся или вибрирующем барабане с помощью загруженных мелющих тел за счет удара и процессов истирания между ними, возникающих в ходе работы. Частота колебаний вибрационных мельниц соответствует частоте вращения электродвигателя и составляет от 1500 до 3000 об/мин. Это позволяет при малых диаметрах барабана мельницы создавать в зоне контакта материала и мелющих тел необходимые для разрушения материала усилия.

Исследования влияния продолжительности времени помола на значение удельной поверхности молотого в лабораторной вибромельнице ЭТФ шлака показали (рис. 1), что при дисперсации в начальные 25 мин удельная поверхность молотого шлака достигает значения до 1380 см<sup>2</sup>/г. Последующее продолжение помола до 40 мин позволило получить удельную поверхность молотого порошка в 2,6 раза выше, чем за начальный период и составило 4980 см<sup>2</sup>/г. Следовательно, удельная поверхностная энергия твердого тела изменяется в процессе измельчения, так как с увеличением степени дисперсности относительное количество частиц, обнаженных по двум и трем плоскостям, увеличивается.

Продолжение процесса помола показывает, что эффект увеличения значения удельной поверхности начинает резко падать. На наш взгляд, это связано с тем, что процессы преобразования механической энергии измельчения в потенциальную энергию, с её аккумуляцией в форме увеличившегося химического реакционно способного потенциала измельчаемого вещества, является весьма затратным. Причем, по мере увеличения дисперсности измельчаемого вещества прирост удельной поверхности сопровождается все большими затратами подводимой энергии.

Так, если за первые 40 мин измельчения удалось обеспечить прирост значения удель-

ной поверхности до  $4980 \text{ см}^2/\text{г}$ , то за следующие 40 мин – всего лишь на  $1400 \text{ см}^2/\text{г}$ . Это означает, что в последующие 40 мин эффект измельчения снизился на 72%.

При исследовании влияния параметров измельчения на дисперсность алюмосиликатных компонентов в лабораторной вибромельнице изучали также влияние времени помола на гранулометрический состав порошков.

Исследования по определению крупности частиц молотого ЭТФ шлака проводились в диапазоне от  $0,04$  до  $400 \text{ мкм}$  по методам лазерного и РИД-технологий в субмикрорегионах, которые позволяют определять диаметры частиц и прохождение луча между частицами.

Исследованиями установлено (табл. 1), что средний размер частиц молотого ЭТФ шлака с повышением значения удельной поверхности снижается и равен  $18,15 \div 13,88 \text{ мкм}$ . Из полученных результатов следует, что преимущественно большое количество частиц находится в пределах размером от  $1$  до  $75 \text{ мкм}$ . Самые мелкие частицы имеют размер  $0,063 \text{ мкм}$  и составляют всего  $0,06\%$  объема (рис. 2-4). Самые крупные частицы имеют размер  $400 \text{ мкм}$ .

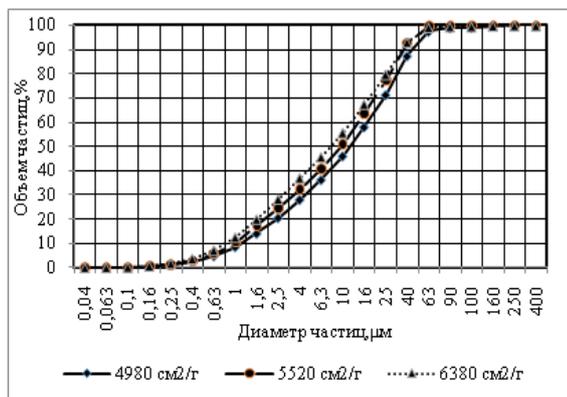


Рис. 1. Характерные линии прохода частиц измельченного ЭТФ шлака.

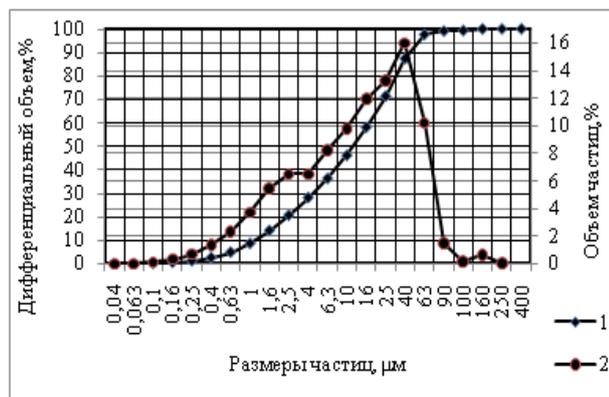


Рис. 2. Гранулометрический состав молотого ЭТФ шлака в вибромельнице ( $S_{y0}=4980 \text{ см}^2/\text{г}$ ): 1 – полные остатки на ситах; 2 – то же, частные остатки.

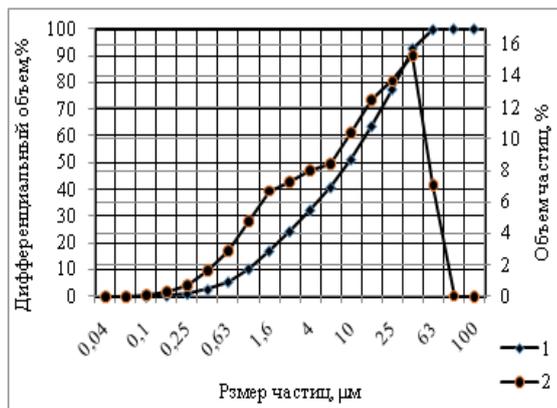


Рис. 3. Гранулометрический состав молотого ЭТФ шлака в вибромельнице ( $S_{y0}=5520 \text{ см}^2/\text{г}$ ): 1 – полные остатки на ситах; 2 – то же, частные остатки.

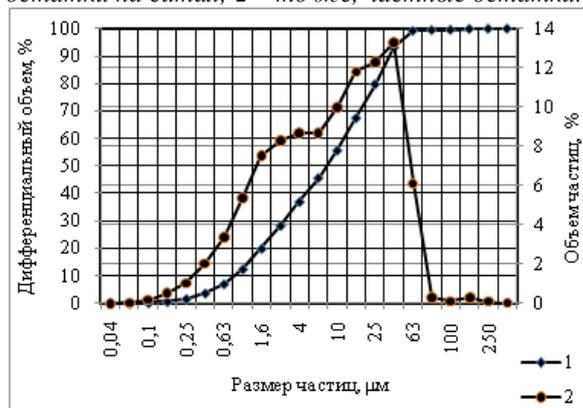


Рис. 4. Гранулометрический состав молотого ЭТФ шлака в вибромельнице ( $S_{y0}=6380 \text{ см}^2/\text{г}$ ): 1 – полные остатки на ситах; 2 – то же, частные остатки.

Таблица 1. Статистическая обработка размеров частиц исследованных материалов

№ образца	Средние частицы, $x_m$ ( $\mu\text{м}$ )
15	18.15
16	14.56
17	13.88

До настоящего времени пока не установлена связь между свойствами БЩВ и тонкостью его помола, в частности, гранулометрическим составом алюмосиликатного компонента.

Известно [4], что несмотря на высокую удельную поверхность цементов их гранулометрический состав далеко не равномерен и значительная часть зерен (40-50 %) имеет размеры более  $50 - 60 \text{ мкм}$ .

При определении оптимального гранулометрического состава алюмосиликатного компонента БЩВ возникают две проблемы. Первая и наиболее важная с точки зрения технологии, заключается в том, что различные свойства камня вяжущего по-разному зависят от

тонкости помола. С увеличением удельной поверхности заметно ускоряется нарастание прочности, но одновременно возрастает также коэффициент усадки, связанный с повышенным расходом водного раствора щелочного компонента, что приводит к общему уменьшению механической прочности через 28 суток твердения. Вторая проблема вытекает из требования экономичности производства вяжущего с заданными свойствами.

В процессе роста прочности цементного камня основную роль играет фракция размером 3-30 мкм. Зерна а размером 40-60 мкм и более остаются негидратированными и лишь через полгода толщина слоя цементного камня достигает 15 мкм.

Как и всякий продукт обжига, прошедший процессы «плавление-охлаждение» ЭТФ шлак обладает определенной субмикроструктурой. Поэтому гранулометрический состав после его помола в шаровых мельницах в основном зависит от характера внутренней структуры; в процессе помола разрушение, в первую очередь, идет по дефектным участкам. Поэтому наше влияние на зерновой состав продуктов помола барабанных мельниц с шаровой загрузкой может быть лишь модифицирующим.

Так, при тонком помоле нельзя избежать образования мелкой фракции (менее 5 мкм) в количестве 12,5% от половины массы средней фракции (5 - 30 мкм). При отсутствии сепарации неизбежно останется крупная фракция (более 30 мкм) в количестве 25 – 50 % от массы средней фракции. Гранулометрический состав тонкомолотых порошков шлака отличается повышенным содержанием фракций 5 - 40 и менее 5 мкм.

Полученные результаты гранулометрического состава измельченного ЭТФ шлака в течение 40 мин показывают, что самой крупной фракцией зерен молотого ЭТФ шлака являются зерна размером частиц 250 мкм. При последующем 20-минутном помоле размер самой крупной фракции зерен порошка снизился до размеров 90 мкм, а число размеров мелких фракций увеличилось, что говорит о процессе диспергации.

При последующем измельчении до 80 мин полученные данные показывают, что средний размер зерен молотого порошка снизился, но появились зерна с размерами частиц 400 мкм. Это указывает на то, что с диспергацией частиц параллельно начинается процесс агрегации.

#### *Литература*

1. *Теория цемента /Под ред. А.А. Пащенко. - Киев: Будивельник, 1991. – 168 с.*
2. *Сапожников М.Н., Дроздов Н.Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов / М.Н. Сапожников, Н.Е. Дроздов. - М.: Стройиздат, 1970. - 487 с.*
3. *Молчанов В.И., Юсупов Т.С. Физические и химические свойства тонкодиспергированных материалов / В.И. Молчанов, Т.С. Юсупов. - М.: Недра, 1981. - 161 с.*
4. *Будников П.П., Гинстлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ / П.П. Будников, А.М. Гинстлинг. - М.: Стройиздат, 1971. - 488 с.*

УДК 691.11.539.1

### **ЁҒОЧ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ ТУГУНЛИ БИРИКМАЛАРИДА ТОЛАЛАР БЎЙИЧА ЕЛИМЛАНГАН ПЎЛАТ СТЕРЖЕНЛАРНИНГ КОНСТРУКТИВ ЕЧИМЛАРИ.**

*т.ф.н., доцент Ганиев Ж.Н., ассистентлар: Кулмирзаев И.М., Аслонов М.М. (СамДАҚИ).*

Мустақил Ўзбекистонимизда аҳоли турмуш даражасининг кўтарилиб бораётганлиги сабабли янгидан-янги замонавий бинолар қад ростламоқда. Замонавий кўринишдаги намунали уйлар, маиший ва ишлаб чиқариш бинолари шулар жумласидандир. Ушбу бинолар қурилишида фойдаланилаётган қурилиш конструкцияларининг асосий қисмида ёғоч конструкциялари салмоқли ўринни эгаллайди.

Ёғоч конструкцияларининг мустақамлигини янада оширишга елимланиб ўрнатилган стерженлардан фойдаланиш самарали усуллардан бири бўлиб ҳисобланади.

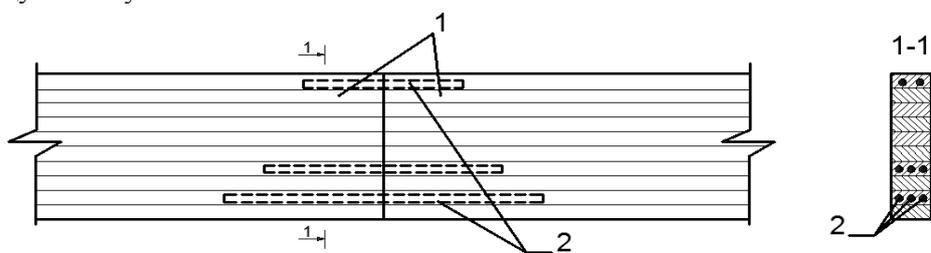
Ёғоч конструкцияларда елимланиб ўрнатилган стерженлар асосидаги бирикмалардан фойдаланиш янги йўналишлардан бири бўлишига қарамасдан, бундай бирикмалар анчагина яхши ўрганилган ва тадқиқотлар олиб борилган. Стерженли ёғоч бирикмаларнинг мустақамликка доир хоссалари В.Ф.Бондин, Ю.Б.Вылегжанин, Г.Н. Зубарев, С.В.Колпаков, И.Г.Овчинникова, Н.Д.Поспелов, С.Б.Турковский, А.С.Фрейдин, Т.М.Махматқулов, Ж.Н.Ганиев ва бошқа олимлар томонидан ўрганилган.

Юқоридаги олимлар ишларида бирикмаларда арматураларни ёғоч толаси бўйлаб елимланишига доир бир қатор ижобий хулосалар келтирилган. Қолаверса, ушбу хилдаги бирикмаларнинг вақтинчалик ва доимий юқлар таъсирида мустақамлик ва узоқ муддатга чидамлилигига доир муҳим параметрлар аниқланган.

Бундан ташқари олимлар ишларида арматуранинг ёғоч билан боғланишида бирикиш мустаҳкамлиги ва елимнинг куч остида деформацион бузилишига ҳарорат ва намлик таъсири ўрганилиб, пўлат стерженли бирикмаларни муҳандислик ҳисоб усуллари келтирилган дастлабки тадқиқотлар 1962-1968 йилларда бошланган.

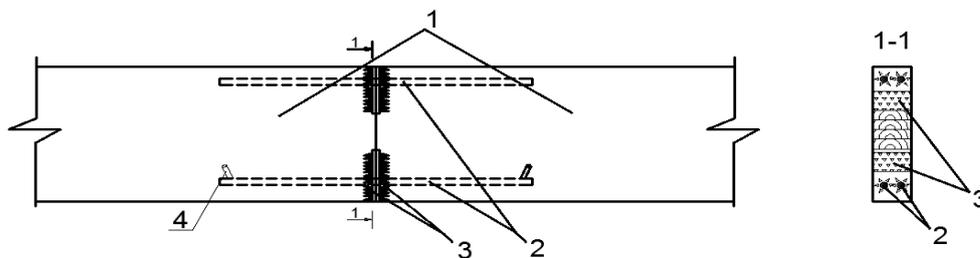
Союздор НИИ [1] эса ёғоч билан металл стерженнинг ишончлироқ ва қулайроқ бирикиш турларини аниқлаш мақсадида 300 дан ортиқ турли намуна ва конструкция-ларини синовдан ўтказган. Тадқиқотлар натижаси сифатида туташувли (стыкли) бирикишларнинг қўлланиш соҳалари, уларни ҳисоблаш бўйича таклифлар ва бирикмаларнинг умумий самарадорлиги ҳақида хулоса ва таклифлар берилган. Бундай бирикмалардаги металл сарфи нагелли ва елим пўлат шайбали бирикмалардан 10 марта кам. Бундан ташқари туташувли бирикишлар мустаҳкам, компакт, бўртиб турувчи деталлардан холи, пўлат элементлар эса яширинганлиги туфайли коррозиядан қўшимча химоялашга зарурият йўқ.

Авторларнинг фикрича 1-расмда келтирилган туташувли бирикишлар чўзилишга, қисилишга ва эгилишга ишловчи яхлит ва елимланган ёғочли конструкцияларни монтаж қилишда қўллаш мумкин.



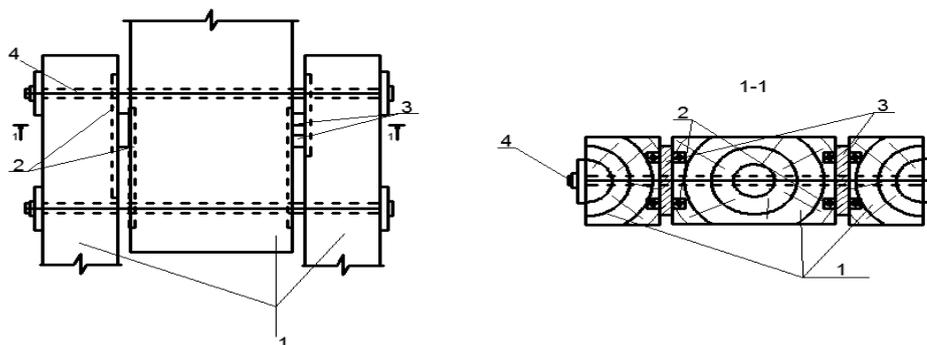
1-расм. Ёғоч тўсиннинг туташувли бирикиши:  
1-туташаётган ёғоч элементлар; 2-елимланган арматура стерженлар

Хабаровск ПИ даги [2] олимларнинг 1 – расмда кўрсатилган бирикмадаги камчиликини тўлдириш мақсадида, кўндаланг кучни қабул қилиш учун вертикал тишчали металл пластиналар бирикадиган элементлар учларига прессланиб маҳкамлашни тавсия қилган.



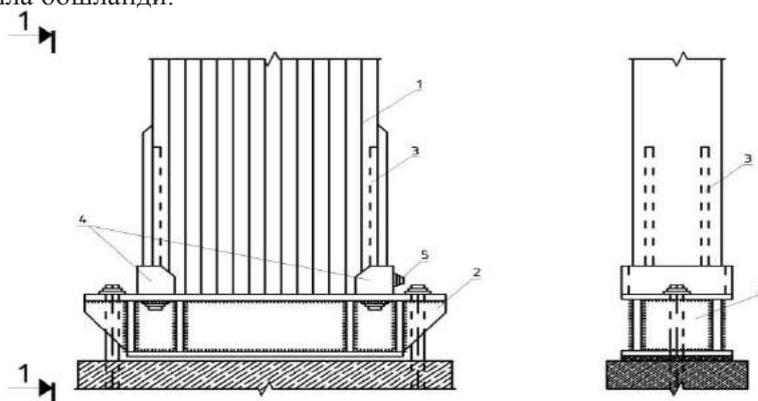
2-расм. Ёғоч конструкцияли элементларнинг бирикиш тугуни:  
1-туташаётган ёғоч элементлар, 2-арматура стерженлари, 3-тишчали металл пластиналар, 4- ортиқча елим чиқиши учун тешиклар

Елимланган стерженлар туташуви масаласини ечишда НИСИ [3] бутунлай бошқача ёндашув таклиф қилади. Таклиф қилинаётган конструктив ечимнинг аҳамиятлилиги туташувнинг йиғмалиги, стерженлар жойлашадиган ўймалар бирикувчи элементларнинг юзасидалигидадир (3-расм). Бундай туташувлар симметрик ва носимметрик бирикишларда қўлланилиши мумкин. Бирикишдаги зўриқиш элементдан элементга стерженлар орасига ўрнатилган металл пластина орқали етказилади. Элементларни бир – бирига тортиб турувчи болтлар эса конструктив ечим асосида жойлаштирилади.



3-расм. Ёғоч конструкцияларда элементларнинг туташувли бирикиши:  
1 – туташувчи ёғоч элементлар, 2 – арматуралар, 3 – пўлат пластиналар, 4 – тортиб турувчи болтлар

Устуннинг таянч тугунида елимланган стерженли бирикмалар орқали ёғоч элементини бетонга туташтириш жуда кенг қўлланилади.(4-расм). Илк бор бундай ечимлар XX асрнинг 70 йилларида ўрганила бошланди.



4 – расм. Металл тагликли елимланган ёғоч устуннинг таянч тугуни:  
1 – елимланган ёғоч устун; 2 – металл таглик; 3 – елимланган стерженлар; 4 – кўндаланг кучни қабул қилувчи таянчлар; 5 – тортиб турувчи қурилма.

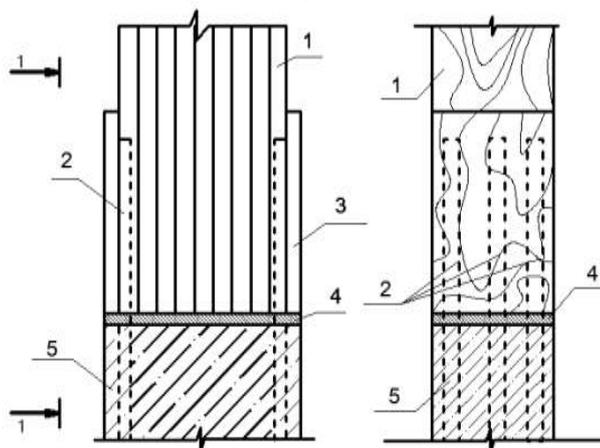
Устунларга бўйлама ўрнатилган стерженли тугунлар П.А.Дмитриев бошчилигидаги изланишлар махсули бўлиб [4], такомиллаштирилган таглик конструкцияси, кўндаланг кучни қабул қилувчи таянчлар ва тортиб турувчи қурилма устунни осон ва самарали қотиришга ёрдам беради.

Устунни тишли ёғоч шипдан иборат накладкалар билан ўраб олиб қотириш устуннинг кўтариш хусусиятини янада оширади. Устун осон қотирилиши учун ёғоч шипли накладкаларни тўрт томондан елимлаб ёпиштиришдан олдин стержен штир жойи ўйилиб, унга стерженлар елимлаб жойлаштирилади. Бундай таянч тугуннинг бошқачароқ кўринишли таглик ёки прокладкалари занглашга бардошли материаллардан тайёрланиши ушбу тугунларни ўта хавфли муҳитда жойлашган бинолар учун қўллашга имкон беради. Таянч тагликнинг барча пўлатдан ясалган қисмлари полимербетон билан кўмилиб монолитлаштирилади.

Елимланган ёғоч устунларни пойдеворга қотиришни елимланган стерженли бирикмалар билан амалга ошириш таклифи ЦНИИ Промзданий олимлари томонидан яратилган [5].

Темирбетон устунлар билан унификациялаш мақсадида ёғоч елимланган устунлар стерженлар ёрдамида темирбетон тагликка эга. Елимланган устундаги ўйиқларга елимлаб киргизилган стерженлар темирбетон тагликни устуннинг давоми сифатида бириктириб туради. Стерженларни маҳкам тутиб туриш учун ёғоч устун ва темирбетон устун ости орасида 20 мм пўлат пластина ўрнатилди. Бу конструкциянинг камчилиги шундаки ёғоч устун бошқа жойда, темирбетон таглик бошқа жойда тайёрланганлиги сабабли уларнинг аниқ ўлчамлари, улардаги стерженлар жойлашуви ва унга мос ўйиқлар жойлашувини таъминлаш ҳар доим ҳам мумкин бўлавермайди (5 – расм).

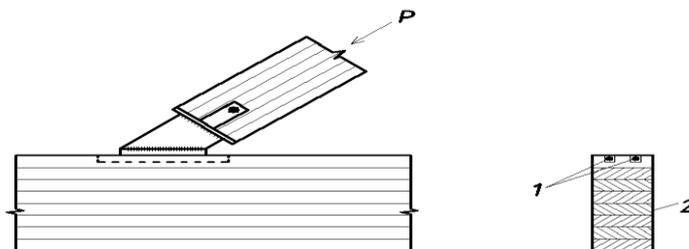
Бу тагликдан чикиб турган вертикал арматуралар устунларни ён томонидан ўйилган ўйиқларга елимланиб усти тахта билан бириктирилади.



5 – расм. Устунга елимланган стерженлар орқали маҳкамланган темирбетон элементидан фойдаланилган устун тугуни:

1 – елимланган ёғоч устун; 2 – елимланган стерженлар; 3 – ҳимоя доскас; 4 – оралиқ металл пластина; 5 – темирбетон таглик.

Юқоридаги келтирилган конструктив ечимларда елимланган стерженларнинг қўлланилиши ёғоч конструкцияларининг тугунлари бирикмалари ҳамма турларини эгаллаган. Бунда кўпгина бирикмалар турларида юклар стерженларнинг бир учидан қўйилиб, чўзилиш ёки сиқилишга ишлайди. Бу ҳолат эса стерженларни ёғочдан чиқиш жойидаги елим чокларида урунма кучланишнинг катта қийматига эришилади. Бу эса урунма кучланишнинг нотекис тақсимланишига ҳамда елим чокларни стержен узунлиги бўйича юк кўтариш қобилиятини тўлиқ фойдаланмасликка олиб келади. Урунма кучланишларнинг нотекис тақсимланишини камайтириш мақсадида янги ечим, юкларнинг қўйилиш жойи стерженлар ўртасида бурчак остига қўйилади [6] (6 – расм).



6-расм. Елимланган арматурали стерженлар ўрта қисмида юкларни бурчак остида қўйиши усули. 1 – елимланган стерженлар; 2 – елимланган ёғоч элемент.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Поспелов Н.Д., Тумас Е.В. Научное сообщение о новых клеистыревых стыках несущих элементов деревянных пролетных строений мостов. – Балашиха, СоюздорНИИ. 1970. – 44 с.
2. А.с. 844709 СССР. Узел соединения деревянных конструкций. /Хабаровский политехнический институт: Б.В.Накашидзе, С.М.Рыженков и Н.Н.Божкович. - № 2718183/29-33: Заявл. 29.01.1979; Оpubл. в Б.И. 1981, № 25.

УДК. 699.842.

### УЧЕТ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ СЕЙСМОЗАЩИТЬ ПРИ РАСЧЕТАХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Рахимов А., к.т.н., доцент, Аслонов М., с.н.с., Санаева асс. (СамГАСИ),  
к.т.н, и.о. доцент. Утегенова Г А. (КГУ)

К нелинейным адаптивным системам сейсмозащиты с жесткой нелинейной характеристикой следует отнести системы, в которых предусмотрены специальные элементы для смягчения включения жестких элементов и предотвращения ударных воздействий во время включения их в работу. К таким элементам можно отнести и кинематические опоры, например, в виде шаров, расположенных между вогнутыми поверхностями. За счет назначения кривизны опорных поверхностей системы сейсмозащиты можно добиться плавного включения в работу упора-ограничителя перемещений.

Упругая динамическая характеристика системы на кинематических опорах в сочетании с ограничителями перемещений показана на рис. 1.

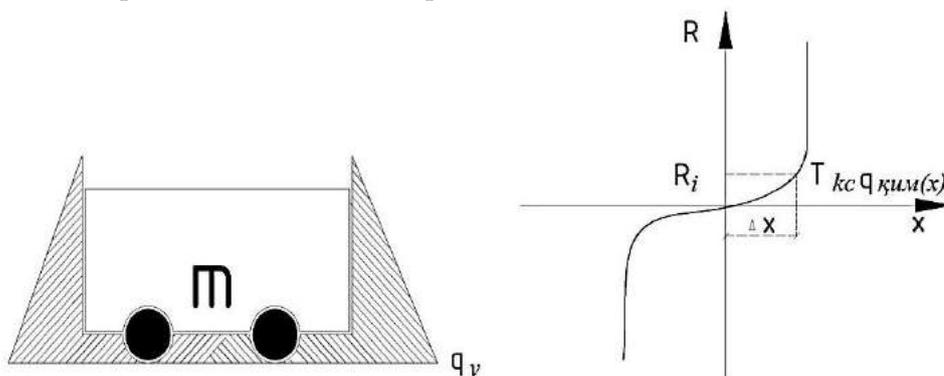


Рис. 1. Нестационарная нелинейно – упругая система на кинематических опорах с ограничителем перемещений

Система сейсмической защиты расположена в нижнем уровне здания. В качестве воздействий могут быть использованы акселерограммы реальных и искусственных землетрясений.

Для решения изложенной задачи была составлена программа расчета зданий рассматриваемого типа на ЭВМ. Следует отметить, что выбранная модель конструкции сложна с точки зрения математического разрешения.

Дифференциальное уравнение колебаний одно массового осциллятора при сейсмическом воздействии имеет вид

$$\ddot{x} + 2\varepsilon \dot{x} + f(x) = \dot{z}_0(t), \quad (1)$$

где  $\varepsilon$  - коэффициент, характеризующий затухание;

$f(x)$  - приведенная упругая восстанавливающая сила;

$$f(x) = \frac{R(x)}{m} \quad (2)$$

$$R(x) = \frac{mg}{2(\mu_{on} - \mu_k)} [\exp(x) - 1] \sin(x), \quad (3)$$

при  $(x) \leq \Delta_3$

$$R(x) = q_{KUH} x(t) + \text{sign}|x(t)|(q_{i+1} - q_i)(|x(t)| - \Delta_3) \times \eta(|x(t)| - \Delta_3),$$

при  $|x| > \Delta_3$ , (4)

где  $q_i$  - квази упругий коэффициент системы

$$(q_{i+1} \geq q_i)$$

$\Delta_3$  - зазор между основной конструкцией и ограничителем колебаний;

$\eta(x)$  - функция единичного скачка Хэвисайда;

$\mu_{on} - \mu_k$  - характеристики кинематических опор;

$mg$  - вес подвижной части здания;

$\dot{z}_0(t)$  - заданная реализация сейсмического воздействия.

Варьировались следующие параметры:

- величина зазора между упором и основной конструкцией;

- радиусы кривизны опорных поверхностей;

- доминантные периоды сейсмических воздействий.

Величина зазора между основной несущей конструкцией и упором-ограничителем

перемещений принималась долей от максимального перемещения.  $X_{\max}^{кин}$  системы на кинематических опорах без упоров-ограничителей: численные значения принимались

0,1;0,2;0,3;0,5;0,7;1,0  $X_{\max}^{кин}$

Исследовалась нелинейная система с различным соотношением радиусов кривизны кинематических опор.

Варьировался параметр  $\mu = R_k / R_{on}$  т.е. отношение радиуса кинематического элемента к радиусу опорных поверхностей; численные значения принимались равными 0,5;0,33;0,20;0,167. На определенных амплитудах соотношение периодов свободных колебаний системы при варьируемых  $\mu$  было:  $T_n / T_k = 1,0c / 0,3c$ ;  $T_n / T_k = 1,55c / 0,3c$ ;  $T_n / T_k = 2,0c / 0,3c$ ;  $T_n / T_k = 2,2c / 0,3c$ ;  $T_n / T_k = 2,5c / 0,3c$ ;

Решение дифференциального уравнения (1) выполнялось методом Рунге-Кутты четвертого порядка с заданным шагом интегрирования. Программа расчета позволяет автоматически учитывать изменение параметров, характеризующих затухание, жесткость и реакцию в зависимости от достигнутых системой уровней перемещений.

На печать вводятся значения исходных данных: максимальные значения перемещений, скорости, ускорения упругой восстанавливающей силы, и соответствующие им моменты времени, величины периодов собственных колебаний системы и моментов времени изменения периодов при изменении жесткости системы, среднеквадратичные значения перемещений, скоростей, ускорений.

Используя данную программу, можно решать задачу об оптимальном проектировании зданий с системой сейсмозащиты для определенных сейсмоопасных районов.

В исследуемой системе при правильном подборе жесткости кинематических опор и упора-ограничителя, а также величины зазора имеется возможность добиться плавного включения в работу упора. Сейсмические нагрузки, приходящиеся на основную конструкцию, при таком сочетании параметров будут ниже, чем нагрузки в системах с билинейной динамической характеристикой.

При конструировании упоров-ограничителей и примыкающих к ним конструкций это необходимо принимать во внимание.

## САНОАТ ЧИКИНДИЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ХОВЛИ ВА ЙЎЛ ТРОТУАРЛАР УЧУН ҚОПЛАМА ПЛИТКАЛАР ТАЙЁРЛАШ

*Бердиев О.Б., Парсаева Н.Ж., Бердиев О.О., Бозорова Д.И.*

*Жиззах политехника институти, Ўзбекистон.*

Маълумки барча турдаги махсулотларни тайёрлашда маҳаллий табиий ресурслар ва иккиламчи хом-ашёлар манбаи ҳисобланган саноат чиқиндиларидан оқилона фойдалана билиш арзон махсулотлар ишлаб чиқаришнинг гаровидир. Азал-азалдан авлодларимиз керамик буюмлардан кенг миқдорда фойдаланиб келишган, Республикамиз ҳудудидаги мавжуд тарихий ёдгорликларда бу ҳақда кўплаб маълумотлар мавжуд.

Керамик махсулотлар ўзининг табиийлиги, экологик тозаллиги, физик-механик ва кимёвий хусусиятларининг юқорилиги билан бошқа махсулотлардан ажралиб туради.

Ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида экологик тоза, ландшафтда безаш учун турли хил рангларни яратиш имкони мавжуд ва микроклимни ташкил этишда қулай бўлган керамик махсулотлардан қурилиш ишларини амалга оширишда, айнан ҳовли ва йўл тротуар қопламалари сифатида фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Фақатгина Жиззах вилояти ҳудудидаги табиий ресурслар ва саноат чиқиндиларидан оқилона фойдаланилиб юқори мустаҳкамликка эга бўлган, кўриниши замонавий дизайн талабларига жавоб берувчи ва таннархи арзон бўлган қурилиш керамик махсулоти тайёрлаш имконияти бор.

Ишнинг асосий мақсади қуруқ усулда, пиширилмайдиган ғишт блокларни прессловчи “WOLFSOON-SHARQ-Interpreyzi” қўшма корхонасида тайёрланган қурилмадан фойдаланиб ҳовли ва йўл тротуарлар учун пишириладиган керамик плиткалар тайёрлашдан иборат [1].

Юқоридаги ишларни амалга ошириш мақсадида тажриба синови учун 3 хилдаги, Жиззах шаҳар ва туман ҳудудидан гилтупроқлар танлаб олиниб, уларнинг хоссалари ўрганилди (Жадвал 1). Уларнинг кимёвий таркиби ўрганилиб, лаборатория синовлари ўтказиб кўрилганда “Карьер” ва “Гараж” жойларидан олинган гил тупроқ намуналари совуққа ва атмосфера муҳитига чидамли керамик махсулот ишлаб чиқариш учун яроқли эмаслиги аниқланди.

Жадвал 1.

Синаб кўрилган гилтупроқларнинг кимёвий таркиби.

Хом ашё тури	E	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	WO <sub>3</sub> +Wgo
	<b>ТАРКИБИ %</b>											
“Карьер”	100	58,47	12,68	0,28	4,93	10,21	8,85	0,21	1,83	2,35	-	-
“Посёлок”	100	59,98	13,92	0,37	6,09	7,51	7,32	0,29	1,53	2,94	-	-
“Гараж”	100	60,18	13,40	0,32	4,85	10,80	6,01	0,14	1,80	2,45	-	-

Ҳозирги кунда Жиззах вилоятининг Қўйтош кони ҳудудида жуда катта миқдорда пероксинли чиқинди сақланмоқда. Ушбу чиқинди таркибига бошқа қўшимчаларни аралаштирмасдан, механик ишловларсиз керамик материалларнинг физик-механик хосаларини ошириш мақсадида фойдаланиш мумкин. Пероксинли чиқиндининг кимёвий таркиби 2-жадвалда келтирилган.

Жадвал 2.

Пероксинли чиқиндининг кимёвий таркиби.

Хом ашё тури	E	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	WO <sub>3</sub> +Wgo
	<b>ТАРКИБИ %</b>											
Пероксинли чиқинди	100	50,00	9,20	0,06	13,0	18,89	7,70	-	-	-	1,09	0,06

Ананавий тажрибалардан маълумки, ишлаб-чиқариладлиган маҳсулотнинг сифатини яхшилаш, мустаҳкамлигини ошириш учун унга қўшимчалар қўшиш мақсадга мувофик саналади [2]. Юқоридагига асосланган ҳолда тажрибалар саноат чиқиндиларидан фойдаланиб керамик маҳсулотнинг физик-механик хоссаларини яхшилашга қаратилди.

1-жадвалда номи келтирилган “Посёлок” жойидан олинган гилтупроқли табиий хом ашёга пероксинли чиқиндини 10; 15; 20 % дан қўшилганда маҳсулот сифати яхшиланди. Маҳсулотнинг ҳажмий оғирлиги 1,53 г/см<sup>3</sup> дан 1,76 г/см<sup>3</sup> гача ўзгарди, сув шимувчанлиги эталонга нисбатан 5,9 дан 7,8 гача камайди (Жадвал 3).

Жадвал 3.

Намуналарнинг физик хоссалари

Т/р	Хом-ашё номи	Қўшимча		Пишиш ҳарорати	Қисқариш, %			Ҳажмий масса, Р, г/см <sup>3</sup>	Сув шимувчанлик, %
		тури	%		хавод а	ўтда	умум		
I	“Посёлок”	-	-	950	4	0,4	4,4	1,60	41,09
	“Посёлок”	III	10	950	4	1	5	1,68	38,9
	“Посёлок”	II	10	950	4	1	5	1,70	37,6
II	“Посёлок”	-	-	1050	4	1	5	1,60	39,59
	“Посёлок”	III	10	1050	4	2	6	1,64	32,24
	“Посёлок”	II	10	1050	4	2	6	1,73	32,03
	“Посёлок”	II	15	1050	4	2	6	1,68	38,4
	“Посёлок”	II	20	1050	4	2	6	1,66	38,6
III	“Посёлок”	-	-	1050	Эриб кетди				
	“Посёлок”	III	10	1050					
	“Посёлок”	II	10	1050					

Тажриба синов ишларини ўтказиш учун диаметри 42 мм, баландлиги 40 мм бўлган 252 дона намуналар тайёрланиб, ишлаб чиқаришдаги ҳолатга яқин ҳолда, 1 см<sup>2</sup> юзага 6,6 ва 3,3 МПа куч билан сиқиб тайёрланиб, аниқланган 1050<sup>0</sup> С оптимал ҳароратда пиширилиб сиқилишга мустаҳкамлиги текширилганда ижобий натижаларга эришилди (Жадвал 4).

Жадвал 4.

Намуналарнинг механик хоссалари

т/р	Хом-ашё номи	Қўшимча		Қолиплаш	Мустаҳкамлик, Рс, МПа	Савуққа чидамлик, F, цикл
		тури	%	Босими, МПа		
II	“Посёлок”	-	-	6,6	14,9	10
	“Посёлок”	III	10	6,6	35,8	15
	“Посёлок”	II	10	6,6	32,0	15
	“Посёлок”	II	15	6,6	26,9	15
	“Посёлок”	II	20	6,6	21,0	25
1.	“Посёлок”	-	-	3,3	14,1	10
2.	“Посёлок”	III	10	3,3	39,6	25
3.	“Посёлок”	II	10	3,3	34,1	25
4.	“Посёлок”	II	15	3,3	26,9	25
5.	“Посёлок”	II	20	3,3	21,1	25

Ўтказилган синов тажриба ишларига асосланиб айтиш мумкинки, юқоридаги кимёвий таркибга эга бўлган гилтупроқли хом ашёга пероксинли чиқиндидан 20% гача қўшиб маҳсулот тайёрлаш ва уни 1050-1070 °С ҳароратда ёриқлар ҳосил қилмаган ҳолда пишириб турли атмосфера таъсирларига чидамли, турли рангдаги ландшафт талабларига жавоб берувчи ховли ва тротуар йўлақлар учун мўлжалланган керамик плиткаларни ишлаб чиқариш мумкин.

**БИНОЛАР ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТАДБИРЛАРИДА ИЛҒОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ**

*Доцентлар И.С.Саттаров, С.Матъязов, талабалар М.Д.Сапарбоев, Т.И.Саттаров, М.Д.Сапарбоев СамДАҚИ, Ўзбекистон Республикаси.*

1981-82 йилларда Германияда бўлганимда, мени жуда ҳам хайратлантирган масалалардан бири хар бир қишлоқнинг ўзига хос меъморчилик кўрки, услуги, дизайни, ранги ва ободончилиги бўлди. Орадан чорак асрдан ошиқ вақт ўтиб-ўтмай, Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Уй-жой қурилиши ва уй-жой бозорини янада ривожлантириш чоратадбирлари тўғрисида” ги 2005 йил 16 феврал, ПҚ-10 сон қарорига биноан фуқаролар

томонидан Республикамиз худудида якка тартибда уй-жой курилиши ташкил этиш тартиби белгилаб берилди [1].

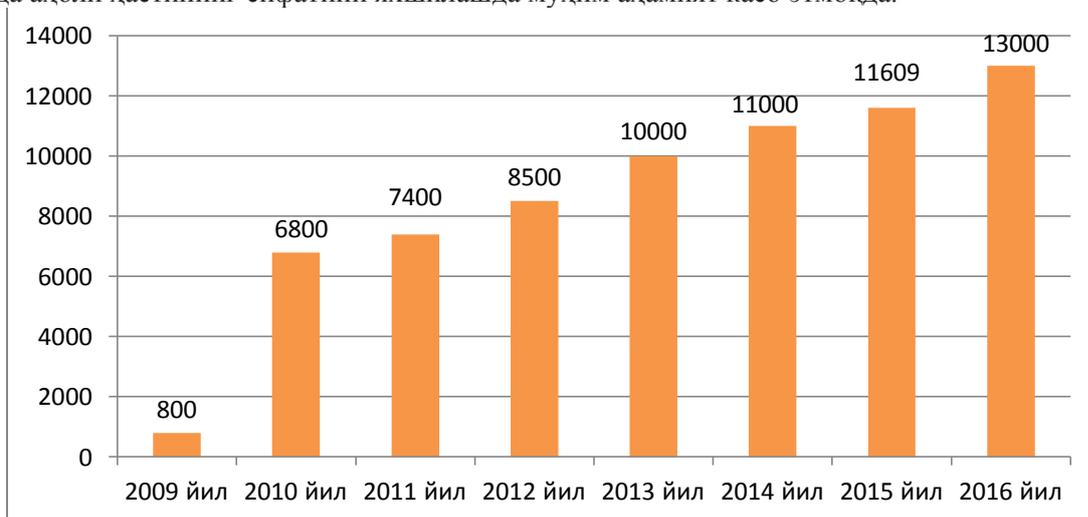
Бунинг натижасида, халқимиз ўз тараққиётининг янги даврига хос бўлган турмуш тарзига эга бўлишга эришса, иккинчидан, Европа олимлари томонидан ҳар бир кишига мос равишда оптимал деб ҳисобланадиган самарали 28 м<sup>2</sup> умумий турар-жой майдонига тўғри келадиган кўрсаткичга эришиш имкони туғилди [2].

Ҳисоб-китобларга кўра, Ўзбекистонда бир кишига мос келадиган умумий турар-жой майдони 1970 йилда 8,5, 1980 йилда 10,5, 1990 йилларда эса 11,9 м<sup>2</sup> ни, Россияда шу йиллар мобайнида 11,5; 13,4 ва 16,3 м<sup>2</sup> ни, Германияда эса 18,5; 32,5 ва 41,5 м<sup>2</sup> ни ташкил қилган.

ШНҚ 2.08.01-05 “Турар-жой бинолари” Тошкент, 2006 йил расмий нашрига биноан юртимизда қулай, яхшиланган ва юқори комфортга эга турар-жойларни ҳар бир кишига мос равишда 16ч18; 23ч30 ва 30 м<sup>2</sup> дан кам бўлмаган умумий турар-жой майдонига тўғри келадиган қилиб лойиҳалаштириш белгилаб қўйилган ва бу талаблар асосида 2006 йилдан уй-жой курилиши бошлаб юборилган. Демак, бу турар-жой бинолари курилишида тараққий қилган АҚШ ва Европа давлатлари эришган ютуқларга яқинлашишдир [3].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009 йил 3 августдаги ПҚ-1167- сонли қарорига биноан, мамлакатимизда намунавий лойиҳалар асосида замонавий уй-жойлар курилиши кенг қўламда йўлга қўйилган бўлса, Республикамизда 2009-2014 йилларда жами 44500 тадан ортиқ уй-жойлар курилиб фойдаланишга топширилган, 2015 йилда 11609 та уй-жой қурилган, 2016 йилда эса 13000 та уй-жой курилиши режалаштирилган. Қурилаётган уйлар қишлоқларга кўрк бериб, шаҳар уйларидан қолишмайдиган шарт-шароитларга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Уй-жой курилиши ва уй-жой бозорини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида” 2005-йил 16 февралдаги ПҚ-10сон қарори ва 2009-йил 3 августда қобул қилинган “Қишлоқ жойларда уй-жой курилиши қўламини кенгайтиришга оид қўшимча чора –тадбирлар тўғрисида”ги қарори асосида мамлакатимизда намунавий лойиҳалар асосида замонавий уй-жойлар курилиши қўламининг йилдан-йилга кенгайиб бораётгани қишлоқ жойларини комплекс ривожлантириш ва қиёфасини ўзгартириш, ҳамда аҳоли ҳаётининг сифатини яхшилашда муҳим аҳамият касб этмоқда.



1-расм. Ўзбекистон Республикаси қишлоқларида 2009-2016 йилларда қурилган ва қурилиши режалаштирилган намунавий турур-жойлар тўғрисидаги маълумотлар.

Эришилган ютуқлар билан бир қаторда қилиниши лозим бўлган ишлар ҳам анчагинани ташкил этади.

2009-2015 йилларда намунавий лойиҳалар асосида тикланган, фойдаланишга топширилган, кам қаватли турар-жой бинолари техник ҳолатлари ташхис қилинганда, биноларнинг энергия самарадорлигига салбий таъсирлар кўрсатадиган айрим нуқсон ва камчиликлар аниқланди:

- Чордоқда ҳаво ҳароратининг кескин равишда ошиб кетиши;
- хонага иссиқ ҳаво оқимининг ўтиши;
- деворларда кенглиги 1-2 мм дан кам бўлмаган ёриқларнинг мавжудлиги;
- бино биринчи қавати деворининг пойдеворга туташ қисмларида намлик аломатларининг учраши;

–ер устига қурилган тахта ва айрим ҳолатларда қўлланилган ДСП (ёғоч қириндилли плиталар) полларда меъёридан ортиқ намлик вужудга келганлиги, хўл тахталарни қўллаш натижасида тахталар оралиқлари очилганлиги;

–бино том ёпма қопламаларида иссиқ-совуқни ҳимояловчи материаллар қалинликларининг лойиҳадан четланганлиги, том чордоқ қисмларида муҳандислик коммуникациялари трубаларини ўтказгандан кейин очиқ жойларнинг ва тешикларнинг тўлдирилмай қолдирилганлиги ва бошқалар.

Тадқиқот натижалари асосида биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш учун куйидаги тадбирларни амалга ошириш мақсадга мувофиқ эканлиги белгиланди:

–Бинолар томёпма қисмига ҳисоблар асосида қабул қилинган қалинлик миқдориди кўшимча пенобетон қатлами ётқизилиши тавсия қилинади, яъни турли қурилиш ҳудудлари учун пенобетон қопламаларини қўллаганда иссиқлик техникаси ҳисобларидан келиб чиқиб конструкциянинг иссиқлик ўтказишга умумий қаршилигининг, конструкция учун иссиқлик ўтказишга қаршилиқнинг талаб этилган қийматидан катта ёки тенглик шартининг бажарилиши инobatга олинган ҳолда пенобетон қопламаси қалинликлари қийматларининг белгиланиб кўйилиши мақсадга мувофиқ [4];

–чордоқда шамоллатиш тизимини йўлга қўйиш, шамоллатиш тешикларининг юзалари бинонинг ҳар бир бўйлама томони учун бино том ёпмаси юзасининг 1/200 ва 1/375 миқдори нисбатидан кам бўлмаган ҳолда қабул қилинади [5]. Бу тадбир тўлақонли бўлмаганлиги инobatга олинган ҳолда металлочерепица том энг юқори қисмига очилиб ёпиладиган фрамуга киритилиши, айниқса, ёз фасли учун биноларнинг энергосамарадорлигига жуда катта ижобий таъсир кўрсатар экан.

Биноларни лойиҳа қилиш, қуриш ва таъмирлаш жараёнларида самарали энергия тежамкор илғор конструктив ечимларни қабул қилиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

*Адабиётлар рўйхати:*

1. *Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Уй-жой қурилиши ва уй-жой бозорини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” 2005 йил 16 февралдаги ПҚ-10 сонли қарори.*

2. *Каждой семье отдельную квартиру. “Аргументы и факты”, 4 (589), 1992 год.*

3. *ШНҚ 2.08.01-05 “Турар-жой бинолари”. Тошкент, 2006 йил.*

4. *С.Матъязов, Ч. Аламов. Намунавий лойиҳалар асосида қуриладиган кам қаватли турар-жой биноларини таъмирлаш жараёнида энергия самарадорлигини ошириш. “Биноларнинг энергия самарадорлигини ошириш ва қурилиш физикасининг долзарб муаммолари” Илмий-техник анжумани материаллари. (СамДАҚИ. 2015 йил, 14-15 май.)*

5. *С. Носирова, С. Матъязов, Х. Джалолов, М.Д.ў. Сапарбоев. Чордоқ томли биноларнинг энергия тежамкор конструктив ечимлари “Фан, техника ва ишлаб чиқариш интеграциясида олимларнинг ўрни” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. 1-қисм. Самарканд. 2016 йил, 15-16 апрел. -309 б.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО ПЕНОБЕТОНА**

*Камилов Х.Х, Мухамедбаев Аг.А. Ташкентский архитектурно-строительный институт.*

Вопросы топливо- и энергосбережения на сегодняшний день актуальны во всем мире, в том числе и в Республике Узбекистан. Важность задачи экономии энергии определяется рядом факторов: постоянным ростом потребления и стоимости топлива, ограниченностью и неравномерным распределением его запасов, широким его использованием в качестве сырья для промышленности.

По оценке некоторых специалистов, мировых запасов газа хватит примерно на 70 лет, нефти – на 50–80 лет, каменного угля – на 100 лет, бурого угля – на 170 лет. По расчетам других, при современных темпах добычи и потребления угля его запасов достаточно на 2,5 века

Как известно в настоящее время однослойные конструкции экономически не отвечают принятым новым нормам строительной теплотехники. К примеру, в случае использования высокой несущей способности железобетона или кирпичной кладки, для того, чтобы этим же материалом выдержать нормы по теплофизическим свойствам, толщину стен необходимо увеличить в несколько раз. Если же использовать материалы с лучшими показателями по теплопроводности, то их несущая способность сильно ограничена, а пенополистирол, стекло- и минвата, эффективные утеплители, вообще не являются конструкционными материалами. На данный момент нет абсолютного строительного материала, у которого бы была высокая несущая способность в сочетании с высоким коэффициентом теплопроводности.

Одним из путей решения вышеуказанных проблем является применение пенобетона. Одно из важных свойств, благодаря которому этот материал активно применяется в строительстве зданий, - *теплопроводность пенобетона*. В связи с этим наши исследования были направлены на разработку составов и изучению свойств пенобетона на основе безобжигового щелочного вяжущего /2/.

В исследованиях в качестве алюмосиликатного компонента безобжигового щелочного вяжущего пользовались тонкомолотым гранулированным электротермофосфорным (ЭТФ) шлаком с  $S_{уд} = 300 \text{ м}^2/\text{кг}$ , а в качестве щелочного компонента водным раствором дисиликата натрия (ДСН) с плотностью равной  $1,3 \text{ г}/\text{см}^3$ .

В качестве заполнителя пенобетона пользовались вспученным вермикулитом фракции 2,5 мм, а также для сравнения речной песок с  $M_c = 2,1$ . Объем использованных заполнителей был равным. В исследованиях пользовались пенообразователем «ПБ-2000».

Пенобетонную смесь готовили по традиционной технологии. Для этого отдельно готовили перемешивая компоненты вяжущего и заполнитель и отдельно пену. 40 мл от общей используемого раствора ДСН использовали для приготовления пены. Время вспенивания составляло 1,5 минуты. После готовую пену добавляли в раствор и перемешивали массу еще в течение 1 минуты. Исследуемые составы пенобетона приведены в табл.1.

Таблица 1.

№	Составы пенобетона Расход материалов на $1 \text{ м}^3$ , кг			
	ЭТФ шлак	Вермикулит	Песок	ДСН
1	500	25	-	220
2	500	25	-	190
3	500	15	-	220
4	500	15	-	190
5	400	25	-	220
6	400	25	-	190
7	400	15	-	220
8	400	15	-	190
9	500	-	200	220
10	400	-	250	220

Для проведения исследований теплофизических свойств из готовой смеси готовили образцы размерами  $15 \times 15 \times 2 \text{ см}$ . На следующий день образцы снимали с форм и они твердели в лабораторных условиях до достижения постоянной массы с естественной влажностью (6-7%).

Измерения теплофизических свойств проводили на приборе теплопроводности «ИТС-1». Прибор «ИТС-1» предназначен для измерения теплопроводности и теплового сопротивления строительных и теплоизоляционных материалов методом стационарного теплового потока в соответствии с ГОСТ 7076-99.

Теплопроводность образца  $\lambda$ , определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{d \cdot q}{\Delta T} \quad (1)$$

где: d - толщина образца;

q - плотность теплового потока, проходящего через образец;

$\Delta T$  — разность температур между противоположными гранями образца.

Тепловое сопротивление R образца вычисляется по формуле:

$$R = \frac{\Delta T}{q} \quad (2)$$



Рисунок. Прибор «ИТС-1».

Таблица 2.

Теплофизические свойства пенобетонов на безобжиговом щелочном вяжущем

№	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$	Тепловое сопротивление $R, \text{м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$	Плотность теплового потока q, $\text{Вт}/\text{м}^2$	P, W	Разность температур $\Delta T, \text{°C}$
1	0,111	0,1615	104,4	0,58	17,00
2	0,0997	0,1805	96,74	0,511	16,70
3	0,0975	0,2153	101,4	0,500	19,50
4	0,111	0,1802	101,3	0,513	18,50

5	0,0964	0,1867	93,04	0,493	16.70
6	0,1056	0,1799	99,29	0,540	17.60
7	0,1032	0,1744	101,9	0,528	16.70
8	0,1091	0,1741	103,0	0,530	16.70
9	0,1319	0,1962	93,33	0,473	16,70
10	0,1342	0,1267	118,5	0,686	15,80

Как известно, свойства пенобетона взаимосвязаны между собой. Так, коэффициент теплопроводности в сухом состоянии зависит в основном от величины средней плотности. На коэффициент теплопроводности незначительно могут оказать и другие факторы. В связи с этим можно сказать, что величина пористости, средней плотности и влажности пенобетона определяют теплопроводность готового материала.

Полученные результаты исследований теплофизических свойств пенобетонов приведены в табл. 2.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что применение в качестве заполнителя вермикулита позволило снизить коэффициент теплопроводности, и соответственно улучшить энергосберегающие свойства готового материала.

Использование речного песка в качестве заполнителя привело к получению материала с теплопроводностью выше, чем с пенобетоном изготовленным с использованием вспученного вермикулита. Однако, даже эти составы пенобетона по теплофизическим свойствам отвечают требованиям ГОСТ 25485.

Таким образом, из результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что использование в качестве заполнителя вспученного вермикулита для приготовления пенобетона положительно влияет на однородность его свойств. Введение последнего способствует улучшению теплофизических свойств получаемых материалов.

## **КАРКАССИЗ, ЕНГАЛ ПЎЛАТ ПРОФИЛЛАРДАН ТУЗИЛГАН АРКАСИМОН ЁПМАЛИ БИНОЛАР**

*доц. Рахимов А.К. ўқт. Тўраева Н.Н.*

Ҳозирги пайтда Ўзбекистон қурилиш индустриясида кўп ҳолларда турли мақсадлар учун ғиштли, шунингдек каркасли бинолар барпо этилмоқда.

Бу биноларни лойихалаш жараёни, қурилиш технологияси, биринчи навбатда анча вақтни талаб этади, иккинчидан ишчи кучи, меҳнат, машина механизмлардан ва х.к.дан фойдаланишни тақозо этади.

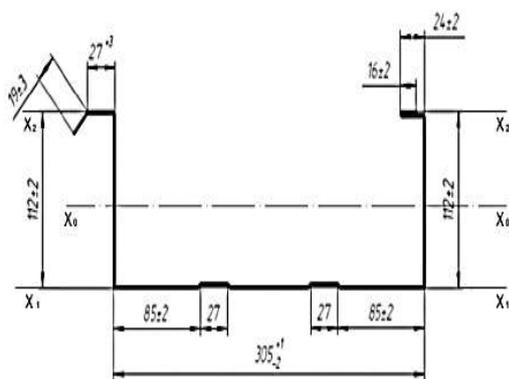
Ўзбекистон металлургия комбинатларида текис, ўрамли, қалинлиги  $t=0,8 \div 1,5$  мм бўлган хом ашё асосида рухланган пўлат листлар ишлаб чиқарилмоқда.

Бу листлардан ҳар хил кўринишдаги том ёпмалари девор ёпмалари ва бошқа профилларни тайёрлаш яхши йўлга қўйилган. Шу билан бирга кўпгина ишлаб чиқариш корхоналарнинг ва махсус фирмаларнинг мосламаларда бу профиллар тайёрланмоқда. Шу мосламалардан фойдаланган ҳолда тавсия этилаётган енгил пўлат профиллардан тузилган аркасимон ёпмали бинолар каркассиз бўлиб, бир неча этапда бажарилади. Биринчи босқичда 1 расмда кўрсатилган ўлчамларда тўғричиқли профиллар тайёрланади. Бунинг учун эни 620-650 мм бўлган ўрамли пўлат листлар керак бўлади. Бу профилларнинг деворчалари текис бўлиб чиқади.

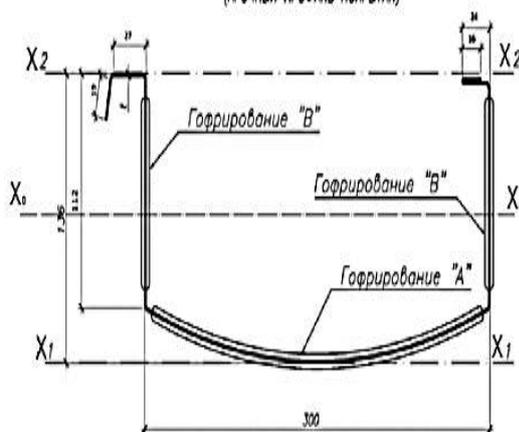
Иккинчи босқичда расмда кўрсатилган профил ҳаракатлашуви махсус эгувчи мослама машинадан қайтадан эгилиб аркасимон бўлиб чиқади (2 расм). Бу профилнинг деворларида махсус, унинг устиворлигини таъминлаш мақсадида қабирғалар, токчасида ҳам эгилган қабурғалар кўзда тутилган. Шу қабурғачалар ҳисобига профилнинг ўлчами текис чиқиб кетган профилга нисбатан қисқирган бўлади. Аркасимон профилларнинг эгрилик радиуси ва равоқи ҳисоб китоб орқали ва талабга мос равишда танланади.

Ҳисоб натижалари асосида аркасимон профилларни қор юки ва шамол таъсири бўйича қўлланиш соҳаларига тавсиялар берилган. Унга кўра бинонинг равоғи, баландлиги ва аркасимон профилларни қалинлиги мос равишда аниқланган. Бинодан фойдаланиш мақсадига кўра аркасимон профиллар бир қатламли ва икки қатламли қилиб лойихалаштирилади. Икки қатламли аркасимон ёпмали бинолар кўп ҳолларда иситиладиган қилиб лойихаланади. Шунинг учун бу икки қатлам орасига иссиқликни сақловчи материаллар жойлаштирилади. Бу материалларнинг турига қараб қатлам орасидаги масофа аниқланади. Кўпинча иссиқлик сақловчи материал сифатида минералвата ёки эковаталар ишлатилади. Аркасимон ёпмалар олдиндан тайёрланган лентасимон пойдеворга ёки ғишдан, тошдан қилинган ва темир-бетондан қурилган деворларга бириктирилиши мумкин.

Шунингдек аркасимон ёпмалар бино каркасининг метал тўсинларга бириктирилиши ҳам мумкин. Ҳамма бириктириш учун ишлатиладиган элементлар болт ва винтлардан иборат. Профилларнинг ўзаро бир-бирига узунасига бириктирилиши оддий, яъни бир-бирига киритилиб, букланади.



1-расм



2-расм

Бунинг учун махсус фальцларни букувчи машиналар ишлатилади. Аркасимон ёпмалардан тайёрланган биноларда эшик ёки деразаларни ўрнатиш учун махсус ишлаб чиқилган лойихадан фойдаланилади. Бундай аркасимон ёпмаларни коррозиядан химоя қилиш мақсадида, улар қалинлиги 18 мкм дан кам бўлмаган икки томонлама рух билан қопланган бўлиши керак. Сувоқ рухнинг миқдори 1 м<sup>2</sup> юзага 275 гр бўлиши тавсия этилади. Махсус, яъни молхона, товукхоналар ва бошқа агрессив мухити бўлган бинолар учун ишлатиладиган аркасимон ёпмалар, қўшимча химояланувчи краска ёки полимерлар билан қопланиши лозим. Буларга қуйидагилар киради:

- Полиэстер
- Пурал
- Пластизол
- Поливинилденфторид

Ўта оғир агрессив мухити бўлган биноларда бундай аркасимон ёпмаларнинг ишлатил тавсия этилмайди.

Хулоса қилиб айтганда бундай аркасимон ёпмали бинолар қулай, тез монтаж қилинадиган ва тежамкор бўлиб, самарадорлиги жуда юқори.

*Адабиётлар.*

1. Жербин М. М. Особо легкие стальные конструкции для промышленных и сельскохозяйственных зданий. Изв. Вузов. Сер. Строительство и архитектура. 1985, №10.
2. Лёгкие металлические конструкции одноэтажных производственных зданий. И. И. Иценко, Е.Г. Кутухтин, В. М. Спиридонов, Ю. Н. Хромец. Под ред. И. И. Иценко, 2 изд., перераб. И доп. М. Стройиздат, 1987 (Справочник проектировщика).
3. Рекомендации по проектированию структурных конструкций/ЦНИИСК им. Кучеренко. М. Стройиздат, 1984. 303 с.

### **АГЛОПОРИТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УЧУН ИШЛАТИЛАДИГАН ХОМ АШЁЛАР.**

*Раҳмонов У., Ибрагимов Ҳ 401-ҚМБ ва КИЧ гуруҳи талабалари.*

*Илмий раҳбар катта ўқитувчи Кулдашева А. Х. (СамДАҚИ).*

Республикамизнинг саноати ривожланган худудларида катта миқдорда турли хил саноат чиқиндилари ҳосил бўлади. Ушбу саноат чиқиндиларини қайта ишлаш ва улар асосида замонавий қурилиш материалларини ишлаб чиқариш ҳозирги кунда қурилиш саноатининг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади. Чиқиндилардан техноген хом ашё сифатида фойдаланиш йўналишини танлашда энергиятежамкорлигига эришиш ва бошқа харажатларни максимал тежаш мақсади қўйилади.

Саноат чиқиндилари асосида олинadиган қурилишбоп материаллардан бири аглопорит бўлиб, у энгил тўлдирувчи сифатида асосан энгил ва конструкцион энгил бетонлар ишлаб чиқаришда, шунингдек, турли иссиқ сақловчи буюмлар ва манзарали сувоқ ишларида кенг қўлланилади. Аглопорит асосан йирик фракцияда “шағал” (10...40 мм) ва майда фракцияда “қум” (0,16...5мм) шаклида ишлаб чиқарилади.

Аглопорит ишлаб чиқариш учун қўлланиладиган чиқинди хом ашёлар ўзининг тузилиш – механик хоссаларига кўра учта гуруҳга бўлинади:

биринчи гуруҳ- куруқ зич ёки донали материаллар (ёқилги шлаклар, сланецли шихта ва лойли жинслар);

иккинчи гуруҳ-юмшаган табиий тоғ жинслари (лойлар, супес, суглинок, тошкўмир чиқиндилари ва ш. к);

учинчи гуруҳ- куруқ чангсимон материаллар (кукунсимон кўмир кули, курум, иссиқлик электростанция ва газогенераторлар кули кули ва ш. к).

Ишлатиладиган хом ашёлар (иккиламчи махсулотлар) таркибида 50 % дан кўпроқ чангсимон ва кукунсимон жинслар бўлиши керак. Чунки бундай қўшил-малар аглопоритни тайёрлашда (куйдиришда) эриб кетмайди ва улар қаттиқ тузилишнинг шаклланишини таъминлайди. Нисбатан сифатли аглопоритнинг 30...35 % эритма ҳолига ўтадиган лойли жинслардан олинади.

Демак, аглопорит ишлаб чиқариш учун энг самарали лойсимон жинслар супес, суглинок, аргиллит, лойли сланецлар, куйинди жинсларга эса ёқилги шлаклар, ИЭС куллари, кўмир кукунлари, катрон ва ш. к киради. Хом ашёларнинг кимё-вий таркибига талаб қўйилмайди.

Иқтисодий нуқтаи-назардан аглопорит ишлаб чиқаришда саноат чиқин-диларини ишлатиш мақсадга мувофиқ. Чунки бундай чиқиндилар Тошкент, Олмалиқ, Бекобод, Навоий ва республикамизнинг бошқа худуларидида қўплаб йиғилиб қолмоқда. Ишлатиладиган хом ашёларнинг самарадорлигини аниқлаш учун олдин улар лабаратория шароитида синаб кўрилади. Бунда хом ашё таркибидаги ёқилги куруқ шихтада 10 % дан кам бўлмаслиги керак.

Лабаратория синовлари асосида олинган натижалар бўйича ишлаб чиқариш синовлари ўтказилади. Бунда асосан ёнувчи шихтани тайёрлаш ва куйдириш параметлари аниқланади. Хом ашёнинг тик йўналишдаги куйиш тезлиги 5...8 мм/мин дан кам бўлмаслиги керак. Дастлабки хом ашёнинг донадорлик таркиби ва чегаравий йириклиги куйдириладиган шихтанинг газ ўтказувчанлигига сези-ларли таъсир кўрсатади. Хом ашё доналари маълум аниқланган чегарадан йирик бўлса, йирик доналар тўлиқ куймай қолади. Шунинг учун майдаланган хом ашё ўлчами 5 мм дан катта бўлмаслиги керак.

Шихта таркибига технологик ёқилгилар киритилса, уларнинг чегаравий йириклиги 3 мм дан катта бўлмаслиги мақсадга мувофиқдир. Нисбатан майда донали ёқилги ишлатилганда шихтанинг умумий газ ўтказувчанлиги камаяди ва куйиш жараёни бир-текис кечади. Куйдириладиган шихтанинг таркиби дастлабки хом ашёнинг физик-кимёвий ва механик хоссаларига боғлиқ бўлади. Бунда асосан шихтанинг намлиги, турли ёнувчи қўшилмалар куйдириш жараёнига ва аглопоритнинг сифатига таъсир кўрсатади. Шихтанинг намлиги рухсат этилган чегаравий миқдордан кўп бўлса, куйдириш жараёнида ортиқча сув тез парланиб, шихтанинг умумий газ ўтказувчанлиги ортиб кетади. Шу сабабли шихтанинг намлиги 2...3 % дан кўп бўлмаслиги керак.

Маълумки, ИЭС кулларида юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларга эга бўлган аглопорит шағали олиш мумкин. Технологик жараён шихтани тайёрлаш, агломерациялаш панжарасида иссиқлик билан ишлов бериш, майдалаш ва навларга ажратиш каби босқичлардан иборат бўлади. Бунда асосан кул чанги, ИЭС куллари ва уйилган қолдиқ кулчиқиндилар ишлатилади.

Аглопорит ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган ИЭС куллари куйдаги талабларни қондириши керак: уйма зичлиги- 700...900 кг/м<sup>3</sup>; зичлиги- 2,2...2,4 г/см<sup>3</sup>; солиштирма юзаси- 1800...1200 см<sup>2</sup>/г; SiO<sub>2</sub>-55±10 %; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-25±10 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-10±8 %; CaO+MgO-12 % гача; Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-5 % гача ва бошқа оксидлар -3 % гача.

Кулларнинг (хом ашё) таркиби ва иссиқлик билан қайта ишлаш режимида боғ-лиқ холда уйма зичлиги 500...700 кг/м<sup>3</sup> бўлган кулли доналар шаклидаги аглопорит шағали олинади. Унинг цилиндрда эзиш бўйича мустахкамлиги 1,5...5,5 МПа. Улар синфи В3,5...В5, зичлиги 1000 кг/м<sup>3</sup> (цемент сарфи 200 кг/м<sup>3</sup>) бўлган иссиқ сақловчи енгил бетонлар, синфи В7,5...В15, зичлиги 1200 кг/м<sup>3</sup> (цемент сарфи 240...260 кг/м<sup>3</sup>) бўлган иссиқ сақловчи – конструкцион енгил бетонлар ва синфи В22,5...В30, зичлиги 1500...1600 кг/м<sup>3</sup> (цемент сарфи 350...480 кг/м<sup>3</sup>) бўлган конструкциябоп енгил бетонлар ишлаб чиқаришда самарали қўлланилади. Аглопорит шағалининг совуқбардошлилиги 75...100 циклга, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентнинг λ=0,1...0,22 Вт/(м<sup>0</sup>С).

ИЭС куллари нафақат асосий хом ашё, балки лойли жинслардан аглопорит ишлаб чиқариш учун қўшимча ёқилги сифатида ҳам ишлатилади. Шихта таркибига 8 % гача юқори калорияли ёқилги қўшиш талаб қилинади. ИЭС куллари кўшилма сифатида қўллаш ёқилги сарфини тежаш ва аглопоритнинг таннархини камайтириш имконини беради.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БЕЗОПАСНЫЙ ОГНЕЗАЩИТНЫЙ ОЛИГОМЕРНЫЙ АНТИПИРЕН АДЖ-3 ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ.

Джалилов А.Т.<sup>1</sup>, Самигов Н.А.<sup>2</sup>, Сиддиков И.И.<sup>3</sup>, Нуркулов Ф.Н.<sup>1</sup>, Самигов У.Н.<sup>2</sup>, Жумаев С.К.<sup>3</sup>.<sup>1</sup>Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии.  
<sup>2</sup>Ташкентского архитектурно-строительного института.<sup>3</sup>Высшая техническая школа пожарной безопасности

Издавна серьезной проблемой для человека является пожар, сопровождающийся выделением огромного количества дыма и токсичных газов, наносящих вред окружающей среде и нарушающих экологический баланс.

Горение представляет собой сложный процесс, включающий пиролиз, термическую и термоокислительную деструкцию, другие процессы [1].

Наиболее эффективными, с точки зрения обеспечения огнестойкости в твердой фазе и при тлении, являются фосфорсодержащие соединения, способные при нагревании разлагаться с образованием фосфорной кислоты. Огнестойкий эффект фосфорной кислоты по отношению к древесному комплексу обусловлен, в основном, резким изменением механизма термических превращений углеводной части древесного комплекса.

Для решения данной задачи возникла необходимость разработки и получения фосфорсодержащего олигомерного антипирина с применением местных сырьевых ресурсов из производственных отходов в качестве сырьевой базы в синтезе олигомерных антипиринов, обладающих совокупностью ценных и полезных свойств [2].

Синтезированы новые полифункциональные олигомерные антипирины на основе продуктов взаимодействия фосфорсодержащих соединений, при этом были изучены свойства антипиринов марок АДЖ-3.

В настоящей работе исследован новый полифункциональный олигомерный антипирин марки АДЖ-3.

ИК-спектр синтезированного соединения снимали на спектрофотометре UR-75. Образцы использовали в виде порошков на подложке из бромистого калия в интервале  $4000 \dots 400 \text{ см}^{-1}$ . Методом дифференциально-термогравиметрического анализа снимали изменение тепловых эффектов при нагревании соединения.

На ИК-спектре АДЖ-3 содержит специфические полосы поглощения в области  $1650 \text{ см}^{-1}$ , подтверждающие наличие в свободном состоянии  $-\text{CONH}_2$  группы. ИК-спектр содержит полосы поглощения в областях  $3400 \text{ см}^{-1}$ , первичные  $-\text{CONH}_2$  группы и полосы поглощения в областях  $3300-3440 \text{ см}^{-1}$ , вторичные  $-\text{CONHR}$  группы. Деформационные колебания всех активных групп проявляются в виде сильных узких полос между обычными полосами деформационных колебаний  $-\text{CH}_2-\text{CO}-$   $1465 - 1380 \text{ см}^{-1}$ . Полосы поглощения в областях  $800$  и  $1600 \text{ см}^{-1}$ , подтверждающие наличие  $-\text{NH}_2$  группы. Для твердых полимерных гидроксильных групп наблюдается только одна широкая полоса  $3400 - 3200 \text{ см}^{-1}$ . При наличии групп, содержащих фосфор  $\text{P}=\text{O}$  и  $\text{P}-\text{O}-\text{C}$  очень интенсивна. Кроме того, появляются узкие малоинтенсивные полосы при  $1000 - 1250 \text{ см}^{-1}$ . ИК-спектр содержащий связь бора и магния появляется в областях  $600-800 \text{ см}^{-1}$  и  $1460 \text{ см}^{-1}$ . (рис-1).

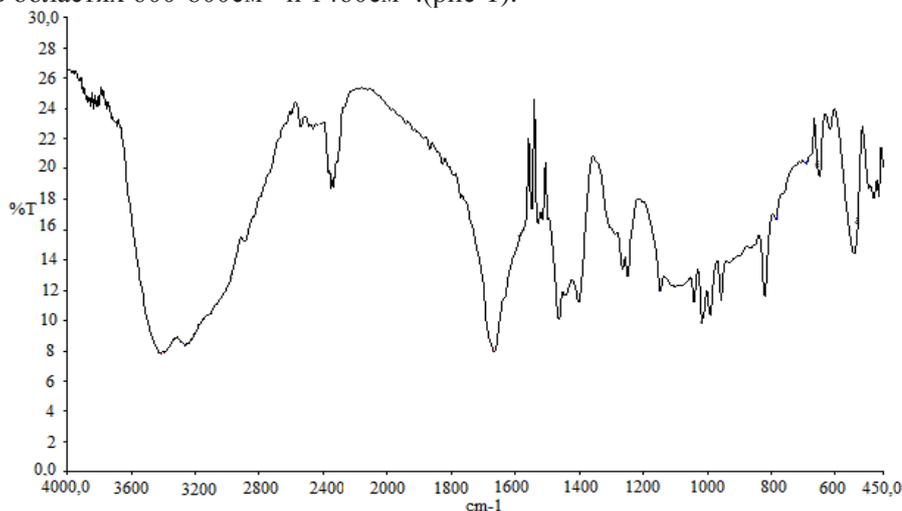


Рис.1. ИК-спектр олигомерного антипирина марки АДЖ-3.

Кривые ДТА и ТГА полученных образцов на основе антипиринов, по характеру существенно не отличаются от соответствующих кривых исходного полимера.

Это является общей закономерностью для всех исследованных композиций. При введении антипирена незначительно повышается температура плавления. Также видно, что на кривых ДТА олигомерного антипирена, на которых имеется ряд эндотермических и экзотермических пиков, соответствуют различным химическим превращениям, происходящим в процессе нагревания образцов.

На кривой ДТА дериватограммы образца АДж-3 характеризуется шесть эндотермических эффектов при 118, 143, 191, 217, 228 и 238°C и пять экзотермических эффектов при 350, 392, 450, 500 и 740°C.

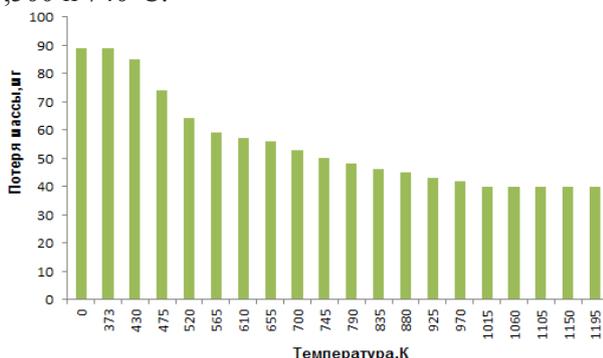


Рис. 2. Зависимость потери массы АДж-3 от температуры.

Кинетика потери массы АДж-3 от температуры нагревания представлена на рис. 2. Как видно из рисунка, в рассматриваемом интервале температуры потеря массы связана с различными процессами: окислением олигомерного антипирена, разложением с выделением летучих веществ и др. Потеря массы на кривой ТГА при увеличении температуры обусловлена продолжением деструкции АДж-3. Этот участок процесса сопровождается экзотермическим эффектом. На основании полученных результатов, методами ДТА и ТГА анализа, определили кинетические параметры для различных температурных интервалов процесса. Его преимуществом является возможность вычисления кинетических характеристик во всем температурном диапазоне реакций по одной серии измерений и одному образцу.

Потеря массы на кривой ТГА при увеличении температуры обусловлена продолжением деструкции АДж-3. Результаты скорости потери массы окислительной деструкции при 877°C 55% для АДж-3 образцов.

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных по кинетике процессов в интервале температур от 157,5 до 922,5°C, исследованы особенности термоокислительной деструкции при 877°C 55% для АДж-3 образцов. На термограммах ДТА и ТГ обнаружено, что окисление АДж-3 идет при более высокой температуре. Эта особенность рассмотренных соединений позволяет применять их в качестве огнестойких материалов.

#### Список литературы.

1. Гоношилов Д.Г., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А. Новые пропиточные огнезащитные составы на основе фосфорборсодержащего олигомера и полиакриламида // *Фундаментальные исследования* – 2011. – 8. – с.627-630.
2. Нуркулов Ф.Н., Самигов Н.А., Джалилов А.Т. Огнезащита строительных материалов с применением олигомерного антипирена. *Материалы республиканской научно-технической конференции “Ўзбекистонда қурилиш технологиялари ва уларни ривожлантириши масалалари”*. 20-21 ноябрь 2015г. “ТАСИ” Ташкент.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

Каримов Э.Б. Старший преподаватель кафедры «Зданий и сооружений»,  
Диярова М.И. магистрант

*Самая дешевая энергия — это сэкономленная энергия!*

Повышение энергоэффективности существующих зданий, а также строительство новых зданий, соответствующих высоким энергетическим стандартам, стало одним из основных приоритетов в Европе. Тем не менее, любые меры, предпринятые для достижения высокой энергоэффективности жилого фонда, не должны ухудшать качество жизни и комфортные условия в помещениях.

Если говорить о комплексном подходе к решению вопросов энергосбережения, становится ясно, что помимо теплопотерь через ограждающие конструкции здания и систем отопления, необходимо принимать во внимание и другие аспекты.

Комплексный подход должен охватывать три основных и хорошо известных принципа устойчивого развития: баланс экологических, экономических и социальных аспектов. Для всех трех основных принципов следует определить критерии, по которым здания будут оцениваться и сравниваться. Очевидно, что потребление энергии является всего лишь одним из многих критериев.

Комплексный подход к повышению энергоэффективности зданий включает в себя дополнительные аспекты, такие как размер инвестиций, анализ рентабельности, использование экологически чистых материалов, принципы проектирования, внутренний комфорт и некоторые другие. Рассмотрим их более детально.

**1. Комплексное планирование жилых районов.** Наиболее важные аспекты комплексного планирования поселений включают в себя: их компактность, в том числе наличие коротких путей к достопримечательностям или на работу; короткое расстояние до общественного транспорта; социальное равновесие для достижения устойчивого качества жизни; сведение к минимуму потерь тепла посредством введения компактных типов зданий; максимальное использование естественного освещения; максимальное использование солнечной энергии для пассивного отопления, обеспечение возможности использования централизованного теплоснабжения; минимизации ущерба, наносимого окружающей среде; хорошая система ухода за почвой во избежание лишних затрат на материалы; управление отходами и дождевой водой.

**2. Комфортный климат в помещениях.** Любое здание должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы достичь здорового, безопасного и комфортного климата в помещениях.

План строительства и конкретные технические планы должны соответствовать климатическим требованиям к помещениям, определяемым национальным законодательством. При планировании необходимо принимать во внимание то, как сохранить тепловой режим здания. Здания должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы водяные пары внутреннего воздуха не конденсировались на строительных конструкциях (окна, рамы, стены, вентиляционные системы и т.д.), и чтобы это не приводило к повреждениям.

**3. Экологические материалы.** Строительные материалы являются частью проведения оценки здания и являются очень важными для оценки всех систем здания при реконструкции или модернизации здания необходимо избегать использования либо заменять материалы, содержащие следующие вредные вещества: асбест, фреоны; вещества, содержащие кадмий (например, краски); вещества с высокой долей содержания растворителей, пластификаторов или формальдегидов, смолы; несертифицированной древесины, клея и красок, содержащих битум, тропическую древесину.

**4. Принципы проектирования.** Проектирование является основным этапом для достижения хорошего высокого энергетического стандарта, а также привлекательного внешнего вида здания.

Есть несколько основных принципов дизайна, применяемых в процессе проектирования энергоэффективного здания: компактность застройки, оптимальное зонирование и расположение, использование солнечного света, естественное освещение, тень и тепловая защита.

**5. Изоляция стен.** Стены большинства домов являются самой большой поверхностью энергопотерь и оказывают наибольший эффект на потребление энергии. Стены могут давать около 20-30% от общих потерь тепла. Опыты показывают, что можно рекомендовать минимальную внешнюю изоляцию стен не менее 10 см, независимо от климатических условий. Около 24 см необходимо для энергосберегающих домов, 35 см – для пассивного дома.

**6. Изоляция пола.** Пол может повлиять на 5-10% от общих потерь тепла. Большое значение придается и комфорту. Лучший способ держать ноги в тепле без отопления – изоляция пола или изоляция потолка погреба. Настоятельно рекомендуется минимальная изоляция пола, равная 4 см. До 20 см требуется для энергосберегающего дома и 30 см – для пассивного дома.

**7. Теплопередачи окон.** Помимо получения солнечного света, на окна приходится около 15% общих потерь тепла только через теплопередачу. Количество потерянной тепловой энергии зависит, в основном, от количества стекол и толщины рамы, а также от степени заполнения оконной рамы изоляционной пеной.

**8. Вентиляция.** В настоящее время при энергоэффективном строительстве и реконструкции вопрос вентиляции очень часто недооценивается. Во многих случаях в существующих зданиях первоочередным способом сохранения энергии является замена домовладельцами старых окон новыми, герметичными и более энергоэффективными. Другой стороной таких действий является недостаточный обмен воздуха по причине отсутствия

притока свежего воздуха. Это приводит к увеличению влажности в помещении и созданию климатических условий, благоприятных для роста плесени. Система вентиляции с рекуперацией тепла является решением для повышения энергетической эффективности здания. Наличие такой системы обязательно для дома пассивного стандарта.

**9. Отопление и охлаждение.** Как правило, для повышения энергетической эффективности здания должны быть оптимизированы системы отопления и охлаждения. Есть несколько способов, среди них: использование эффективных котлов, использование низкотемпературных систем отопления и конденсатных котлов, хорошо оптимизированные обогреватели (радиаторы, полы с подогревом и т.д.).

**10. Использование возобновляемых источников энергии.** Запасы ископаемых источников энергии ограничены, экологические проблемы и ожидаемое увеличение спроса на энергию являются одними из основных причин более активного развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Возобновляемые источники энергии представляют собой энергию, вырабатываемую за счет таких природных ресурсов, как вода, солнечный свет, ветер, дождь, приливы, геотермальные источники и биомасса для производства электрической и тепловой энергии.

Таким образом, эксплуатационная энергоэффективность зданий формируется, прежде всего, его теплоэнергоэффективностью, которая в свою очередь зависит от теплозащитных свойств глухой и светопрозрачных частей наружной оболочки здания. Мировой опыт показывает, что повысить энергетическую эффективность зданий можно только в результате комплексным подходе к повышению энергоэффективности зданий.

## ПРИЧИНЫ УВЛАЖНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ

*Тулаков Э.С., д.т.н.; Сирожиддинов Ш., магистрант (СамГАСИ)*

Различают несколько видов влаги, которые вызывают нежелательное повышение влагосодержания материалов, входящих в состав ограждающих конструкций зданий. Такова *технологическая* (начальная) *влага*, вносимая в конструкцию при ее бетонировании или при применении увлажненных материалов; *грунтовая влага*, всасываемая капиллярами фундаментов и стен после утраты непроницаемости гидроизоляции или при ее отсутствии; *атмосферная влага* в виде косых дождей или инея, выпадающего и при повышении температуры тающего на наружной поверхности стен; *конденсирующаяся влага*, увлажняющая внутреннюю часть ограждений в помещениях с повышенной влажностью; *парообразная влага*, диффундирующая сквозь ограждения отапливаемых помещений и при неблагоприятных условиях конденсирующаяся в их толще.

Любой из этих видов влаги может оказаться причиной повышенного влажностного состояния ограждающих конструкций; увеличение влагосодержания материалов в конструкциях эксплуатируемых зданий всегда нежелательно, а для ограждений отапливаемых зданий с нормальным влажностным режимом просто недопустимо. В результате длительных и постепенно затухающих процессов влагообмена вновь осуществленной и введенной в эксплуатацию ограждающей конструкции с окружающей воздушной средой, ее конструктивные слои приобретают равновесное влаго содержание; в правильно запроектированных конструкциях установившееся влаго содержание должно быть возможно близким к воздушно-сухому состоянию и сравнительно незначительно изменяться в различные периоды года.

Конструкции с воздушно-сухим состоянием материалов обладают достаточно высокими теплозащитными свойствами; относительная, неизменная воздушно-сухого состояния в течение годового цикла является необходимой предпосылкой для обеспечения постоянства эксплуатационных качеств и достаточной долговечности конструкции.

Избыточное влажностное состояние ограждающих конструкций в особенности характерно в первые годы эксплуатации вновь построенных зданий и в большой степени зависит от начальной (технологической) влажности материала конструкции. Наибольшее количество начальной влаги (например, вносимой при бетонировании) отмечается в конструкциях из легких бетонов, укладываемых на месте, а также в крупноблочных и массивных кирпичных стенах (избыточное влагосодержание крупных блоков, смачивание кирпича и кладка его на растворах с большим количеством влаги, штукатурка мокрым способом и т.д.).

В слоях ограждающих конструкций, граничащих с достаточно сухой воздушной средой, влажность материала быстро уменьшается и достигает верхнего предела гигроскопичности (предела сорбционного увлажнения). Этим заканчивается первый период естественной сушки;

в дальнейшем процесс высыхания, завершением которого является достижение конструкцией равновесной (нормальной) влажности, существенно замедляется. Продолжительность естественной сушки, а также и величина равновесной (нормальной) влажности конструкции, зависят от температуры и ее колебаний, влажностного состояния окружающей воздушной среды, характерного размера высыхающей конструкции и свойств материала, из которого она выполнена.

Наружные стены, выполненные из быстро высыхающих материалов и обладающие ограниченной толщиной, а также бесчердачные покрытия, достигают влажностного состояния, приближающегося к нормальному, в течение одного достаточно жаркого летнего периода. Массивные стены, выполненные из медленно высыхающего материала, сохнут в течение ряда лет, причем и после естественного завершения этого процесса влажность их слоев, удаленных от поверхности, может оказаться достаточно высокой даже в помещениях с влажностью воздуха не выше нормальной. При использовании пустотных изделий для таких стен их нормальная влажность обычно снижается (например, до 4-5%), а теплозащитные свойства повышаются.

Для обеспечения удовлетворительного влажностного состояния многослойной конструкции важно, чтобы возможные эпизодические увлажнения внешних слоев (например, атмосферной влагой) не влекли за собой распространения жидкой влаги по всей толщине конструкции.

В конструкциях многослойных стен это обеспечивается применением материалов с различной влагоемкостью и крупностью пор. Влага, содержащаяся во внешнем увлажненном слое с мелкими порами, не сможет распространиться внутрь стены с заполнением из крупнопористых невлагоемких материалов.

Если средняя часть стены выполнена из таких материалов (пеностекло, ячеистая керамика с остеклованной поверхностью и т. д.), ее влажность будет меньше (рис. 1, а), чем во внешних слоях, обычно выполняемых из плотных материалов с более мелкими порами (конструктивный бетон и т. д.). Такое распределение влажности в стенах благоприятно для жилых помещений во влажном климате, влажность воздуха в которых не должна превышать нормальной, несмотря на то, что стены подвергаются увлажнению атмосферной влагой. Эта же конструктивная схема в случае ее применения для стен влажных помещений с пониженной температурой внутреннего воздуха предотвратит перемещения влаги изнутри наружу, происходящие преимущественно в жидкой фазе, и обеспечит относительно сухое состояние стен.

Наоборот, если средняя часть стены выполнена из легко смачиваемых и медленно высыхающих мелкопористых материалов с повышенной влагоемкостью (например, глинистых и грунтовых), ее влажность будет выше, чем внешних облицовочных слоев (рис. 1, б).

В других случаях и особенно при ограниченной толщине и стойкости внешних слоев высокая влажность средней части стены может привести к преждевременному разрушению конструкции. В частности, устройство стен из легких бетонов, укладываемых между плотным отделочным слоем (например, листами сухой гипсовой штукатурки) и наружным конструктивным слоем (например, кирпичной или бетонной облицовкой), используемыми в качестве опалубки, не может быть рекомендовано. Применение таких стен, помимо повышенной влажности, приводит к их постепенному разрушению, проявляющемуся в короблении, выпучивании и отслоении отделок или в сокращении срока службы наружной части конструкции.

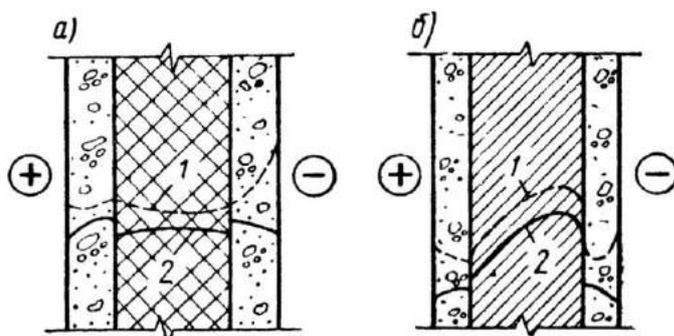


Рис. 1-Распределение влажности в слоистых стенах со средней частью, выполненной из материалов с различными свойствами: а-из крупнопористых невлагоемких материалов; б-из гигроскопических, влагоемких, медленно высыхающих; 1-при увлажнении конструкции; 2-при высыхании конструкции.

Таким образом, использование в смежных конструктивных слоях материалов с различными потенциалами переноса влаги может вызвать улучшение или, наоборот, снижение теплофизических свойств ограждения, в зависимости от особенностей, внешних воздействий и условий эксплуатации. Такие особенности в большой степени зависят от параметров воздушной среды, соприкасающейся с ограждениями здания.

*Литература:*

1. ҚМҚ 2.01.04-97\* - «Қурилиш иссиқлик техникаси». Тошкент: 2011 й.
2. *Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. //Архитектура// В.К.Лицкевич, Л.И.Макриненко, И.В.Мигалина и др.; Под ред.Н.В.Оболенского.* - М.: Стройиздат, 2007. -448 с.
3. Шукуров Ф.Ш., Бобоев С.М. *Архитектура физикаси.* –Т.: “Меҳнат”, 2005.-160 б.
4. Маҳмудов М.М. *Бино ва иншоотларни лойиҳалаш асослари.* Самарқанд, СамДАҚИ босмаҳонаси, 2004 й. - 67 бет.
5. Тулаков Э.С., Маҳмудов М.М. *Қурилиш физикаси фанидан маърузалар курси Самарқанд, СамДАҚИ босмаҳонаси, 2015 й. - 178 бет.*

### **ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНА ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.**

*Самигов Н.А.<sup>1</sup>, Джалилов А.Т.<sup>2</sup>, Сиддиков И.И.<sup>3</sup>, Нуркулов Ф.Н.<sup>2</sup>, Жумаев С.К.<sup>3</sup>, Самигов У.Н.<sup>1</sup>,  
Жураева Ф.Д.<sup>11</sup> Ташкентского архитектурно-строительного института.<sup>2</sup> Ташкентского  
научно-исследовательского института химической технологии.<sup>3</sup> Высшая техническая школа  
пожарной безопасности.*

Как известно, развитие современной техники невозможно без исследования натуральных и пластических масс, в особенности полимерных и древесинных материалов с пониженной горючестью. Трудногораемые и трудновоспламеняемые полимеры и древесины находят широкое применение в строительстве [1].

Новые проблемы пожарной безопасности возникают также в связи с ускоренным строительством жилых, производственных и общественных зданий. Вероятность возникновения пожара можно уменьшить, используя в зданиях трудно возгораемые материалы, защищая их специальными противопожарными составами.

Практически все древесные композиционные материалы, благодаря их органической природе (содержащие лигно-углеводные комплексы), являются горючими. В то же время ужесточение требований безопасности во многих сферах нашей жизни диктует необходимость использования негорючих или, по крайней мере, трудногорючих материалов, т.е. таких, которые с трудом воспламеняются и не поддерживают горение самостоятельно. Особенно важны такие материалы для самолетостроения, вагоностроения, строительства, общественного транспорта [2].

Нами синтезирован новый полифункциональный олигомерный антипирен. При этом изучены антипиреновые свойства синтезированного вещества АДж-3. По полученным результатам исследований ниже, приведены следующие основные аспекты.

В настоящей работе использованы методы пропитки олигомерных антипиренов по ГОСТ 16363-98. Сущность метода заключается в определении потери массы древесины, обработанной испытываемыми покрытиями или пропиточными составами, при огневом испытании в условиях благоприятствующих аккумуляции тепла. Классификационный метод применяют для определения группы огнезащитной эффективности и при проведении сертификационных испытаний. Метод ускоренных испытаний применяют для контроля огнезащитной эффективности средств огнезащиты, прошедших классификационные испытания.

Определяли зависимость кислородных индексов композиционных образцов марок АДж-3 на полимерах согласно ГОСТ 21793-76.

Для огнезащиты так же используют свойства некоторых веществ разлагаться при нагревании с выделением газов, не поддерживающих горение (аммиак, сернистый газ). Негорючие вещества оттесняют кислород с поверхности древесины и тем самым препятствуют ее горению.

Методику испытания проводили следующим образом: испытываемые образцы древесины сосны подвешивали вертикально в трубе из черной кровельной стали длиной 166 мм и диаметром 50 мм. Под образец, выступающий из трубы на 5 мм, подводили пламя газовой или спиртовой горелки (в наших испытаниях применялась спиртовая горелка). Расстояние от верхней кромки горелки до образца составляло 10 мм. Время выдержки образца в пламени газовой горелки равно 1 мин., а в пламени спиртовой горелки 1 мин. 30 сек. После удаления горелки фиксировали продолжительность самостоятельного горения и тления образца.

Исследования огнезащитной эффективности проводились на деревянных элементах. Нанесение состава на обрабатываемую поверхность осуществлялось методом пульверизации. Нанесение производилось послойно (2 слоя). Результаты исследования составов АДж-3 показали, что в среднем потеря массы образца составила 7,77%, то есть огнезащитный состав обеспечивает I группу огнезащитной эффективности. (табл.1).

Из данных пропиточных составов АДж-3 расхода 0,5кг/м<sup>2</sup> можно увидеть, что олигомерные антипирены относятся к I группе огнезащитной эффективности.

Таблица 1

Испытания на горючесть древесинного материала с добавками олигомерного антипирена АДж-3.

№ Образца	Время, сек		Масса, г		Потеря массы	
	Самостоятельно е горение	Тление	До испытания	После испытания	г.	%
1	Отсутствует	Отсутствует	137,41	126,67	10,74	7,82
2			133,89	123,49	10,40	7,77
3			136,97	127,00	9,97	7,28
4			138,85	128,23	10,62	7,65
5			138,33	127,46	10,87	7,86
6			138,58	127,86	10,72	7,74
7			134,19	124,10	10,09	7,52
8			136,72	125,80	10,92	7,99
9			139,04	127,78	11,26	8,10
10			135,66	124,83	10,83	7,99
			В среднем			7,77

Растворы олигомерных композиций проникают вглубь, промачивая поверхностный слой древесины. После испарения воды-носителя антипирен остаётся среди волокон клетчатки, благодаря чему создается защитный слой.

Огнезащитная эффективность составов АДж-3, при потере массы, составила 7,77%. Анализ пути совершенствования огнезащитных пропиточных составов, их применение в строительном деле для повышения противопожарной устойчивости конструкций и изделий из древесины показал, что приоритетными являются составы, способные при минимальных затратах обеспечить требуемые параметры огнезащитности, не снизив и не ухудшив при этом эксплуатационных свойств древесины. Такой широкий спектр требований к современной огнезащите обязывает исследователей постоянно расширять научные изыскания.

Кислородный индекс композиции полиэтилена марки F-0220 с олигомерными антипиренами в количестве 10-60% составляет КИ-48%.

Кислородный индекс композиции эпоксидной смола (ЭД-20) с добавлением олигомерными антипиренами в количестве 1,0 – 30мас.%, составляет КИ-60%, что позволяет использовать его в полимерной промышленности (Табл. 2 и 3).

Таблица 2

Зависимость кислородного индекса от содержания антипирена

Наименование олигомерного антипирена	Концентрация олигомерного антипирена, масс, %	Кислородный индекс, %
-	0	18,0
AP-120	10	29
	40	37
	60	48

Таблица 3.

Влияние концентрации олигомерных антипиренов на кислородный индекс.

Толщина образцов ЭД-20 +ПЭПА с олигомерным антипиреном.

№	Олигомерного антипирен	Концентрация олигомерного антипирена, масс%	Кислородный индекс,%
1	AP-120	1,0	26
2	AP-120	5,0	29
3	AP-120	10,0	36,3
4	AP-120	16,0	47,0

5	AP-120	18,0	50,3
6	AP-120	20,0	54,0
7	AP-120	30,0	60,0

Таким образом, анализ проведённой работы показывает перспективность разработки и применение фосфорсодержащих олигомерных композиционных антипиреновых материалов в качестве огне- и биозащитных средств для древесины и полимерных материалов. Установлено, что в результате проведенного исследования установлено, что высокая огне защищённость древесины и полимерных материалов может быть достигнута путем ее поверхностной обработки композиционным составом АДЖ-3.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КЕРАМИЧЕСКОЙ И ФАРФОРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.**

*Садыкова С.А. – ктн., доц.Хамраев А.М. – ассистент Аллаева М.Э - магистрант*

This article highlights and describes the characteristics of usage of wollastonite in ceramic manufacturing. Particular attention is drawn to the influence of wollastonite at fast modes of drying and kilning characterized by low humid expansion, minimal shrinkage and high strength. The comparison is given to the properties of products with and without adding wollastonite. The article also talks about the issue of partial replacement of frits in glaze that in its turn reduces the cost of the glaze.

Применение волластонита при производстве керамической плитки.

Известно, что производство облицовочной плитки часто осложняется явлением равномерности, которое возникает вследствие неодинаковой и значительной усадки изделий при сушке и последующем обжиге.

С внедрением в производство автоматизированных линий скоростного (45-70мин) низкотемпературного обжига (950-1050С) традиционные составы плиточных масс на основе глинистых компонентов и плавней даже при введении до 15% масс непластичного сырья (мел, мрамор, тальк, кварц и др.) не обеспечивают современного уровня свойств плитки. Основными и существенными недостатками плиток из масс, содержащих 50-70% глины, является большая усадка и, как следствие, большая деформация, невысокая прочность, морозостойкость (для фасадной плитки), термостойкость (для плиток внутренней облицовки), высокое термовлажностное расширение, что всё вместе предопределяет недолговечность эксплуатации. Основопологающей причиной перечисленных фактов является незавершённость физико-химических процессов в продуктах термического разложения глин при низкотемпературном скоростном обжиге. Использование волластонита позволяет изменить назначение глины в плиточных массах, оставив ей роль связки, обеспечивающей прочность плитки при движении по конвейеру и в рольганговой печи.

Использование волластонита в качестве доминирующего компонента плиточных масс позволяет частично или полностью заменить диатомитовый концентрат, нефелин-сиенит в традиционных рецептурных керамических плит. Использование волластонита позволяет резко улучшить свойства плиток: уменьшить усадку вплоть до нулевых значений, в 1,5 раза уменьшить водопоглощение, значительно увеличить термостойкость, в 2,5 раза увеличить прочность на изгиб, в 2 раза увеличить морозостойкость, значительно улучшить разлив глазури и увеличить прочность сцепления глазурного покрытия с черепком.

Одноразмерность плиток может быть достигнута при введении примерно 20% волластонита в керамическую массу. При этом усадка снижается в 2 раза, резко уменьшается их деформируемость и повышается механическая прочность, даже если обжиг проводится на отечественных конвейерных линиях. Кроме того, введение волластонита в керамическую массу позволяет снизить температуру обжига изделий (экономия на топливе) и обеспечивает уменьшение чувствительности к термовлажностному расширению.

В производстве ангобов волластонит может вводиться до 30%, при этом улучшается белизна, происходит уменьшение внутренних напряжений, выравниваются коэффициенты линейного термического расширения массы и глазури, а также повышается термическая стойкость готовых изделий.

Применение волластонита при производстве фарфора

В керамических массах для изготовления электроизоляционных материалов с высоким коэффициентом изоляции волластонит ведет себя аннологично стеатиту. При этом изолирующая способность материала увеличивается на 50-60%. Кроме того, создан

изоляционный материал, имеющий сверхвысокий коэффициент изоляции, его масса состоит из волластонита, а флюс из силиката свинца. Волластонит ведёт к возникновению кристаллической диэлектрической фазы, имеющий высокий коэффициент изоляции. Это свойство волластонита особенно ценно при создании высокочастотного электронного оборудования. Исследования, проведённые в США, показывают, что волластонитовая масса, предназначенная для изготовления кожухов к вакуумным трубкам (такие кожухи имеют, как правило, цилиндрическую форму), легко поддается штамповке и механической обработке. Прокладки, диски и предметы фигурной формы можно изготавливать сухим или влажным прессованием с использованием карбидных штампов, а узлы менее сложной – с помощью простой отливки.

Одной из американских компаний разработан состав электроизоляционного фарфора, в состав которого вводится 20% волластонита, а другим компонентом является кремнезём. В необожжённом состоянии масса характеризуется большой пластичностью. При обжиге до 1540<sup>0</sup>С линейная усадка не превышает 17% и остается в основном в пределах 17,5% при обжиге до 1630<sup>0</sup>С. Применение волластонита ведёт к снижению стоимости готовой продукции примерно в 2 раз. Изоляционный материал допускает очень незначительную утечку электричества и поэтому его можно применять также в электронных приборах. Кроме того, он используется при изготовлении авиационных запальных свечей, которые при работе в турбореактивных двигателях нагреваются до температуры от нескольких сотен до тысячи градусов.

Были проведены работы по созданию рецептуры и технологии производства волластонитового фарфора с низкой температурой обжига. В работе использован природный волластонит, содержащий 46,90% CaO и 50,90% SiO<sub>2</sub>. В состав массы входили (в %): волластонит 30-50, каждый из двух каолинов 15-30, глина 0-3, свинцовая фритта 10-20. При температуре 920-1080<sup>0</sup>С получен волластонитовый фарфор с нулевым водопоглощением, прочностью при изгибе 480-630 кг/см<sup>2</sup>, и хорошей просвечиваемостью. Воздушная усадка была близка к усадке обычного фарфора, а огневая – меньше. Оптимальный состав массы (в %): каолин – 40, волластонит – 50, фритта- 10. Температура обжига при этом составила 1015<sup>0</sup>С. Цикл обжига длился 5-6 ч, т.е. в 4-6 раз меньше, чем у классического фарфора. По всем показателям волластонитовый фарфор близок к обычному фарфору, обожжённому при температуре 1380<sup>0</sup>С. Ожидаемая экономия расхода энергии при производстве волластонитового фарфора составляет 50%.

#### Применение волластонита при получении глазури

Большой интерес представляет использование волластонита в глазурях. Дефицитность и высокая стоимость используемых для глушения глазури компонентов требует поиска новых решений этой проблемы.

Разработка глазурей, не содержащих в своём составе дефицитных циркониевых соединений и образующих в процессе обжига глухое матовое гладкое покрытие, является важной задачей и может быть решена на основе системы R20-MgO-CaOSiO<sub>2</sub> при введении не менее 20% (масс) CaO и соответственно, при условии формирования в качестве глушащей фазы волластонита CaSiO<sub>3</sub>, диопсида CaMg<sub>2</sub>SiO<sub>6</sub> или того и другого минерала вместе.

Волластонит имеет показатель преломления 1,63, диопсид - 1,68, показатель преломления стекла состава R20-B203-S102 равен приблизительно 1,52. Разница в коэффициентах преломления этих минералов и стекла значительна (0,11-0,15), но не так велика, как между глазурными стеклами и кристаллическими соединениями циркона в циркониевых глазурях. Поэтому для обеспечения хорошего глушения в покрытии с волластонитом необходимо иметь высокую концентрацию этих минералов при небольших размерах введений. Количество вводимого волластонита в глазурные покрытия может достигать 50% ( в зависимости от технологии). Возможно введение в сырые полуфритированные глазури. Глазури получают достаточно заглушенными без применения традиционных глушителей, таких как циркониевый концентрат. Возможно получение как матовых, так и глянцевого покрытий, что зависит от состава и температуры обжига. Присутствие волластонита в глазурях обеспечивает химическую стойкость, термическую стойкость, устойчивость к образованию трещин, отскакиванию, появлению других дефектов, а также повышение их блеска.

Необходимо заметить, что введение волластонита в массы для скоростного обжига способствует образованию хороших прессовочных свойств и повышение прочности изделий в сырце. Массы хорошо выдерживают скоростные режимы сушки и обжига, характеризуются низким влажностным расширением, минимальной усадкой и высокой прочностью.

Большинство глазурей для фарфора, фаянса, майолики и облицовочной плитки содержат

оксиды кремния, кальция, магния в различных соотношениях и количествах. Вводятся эти оксиды в глазурь кварцевым песком, кварцитами, мрамором, доломитом. При этом, как правило, вводится избыточное количество примесей железа и титана. Введение обогащенного волластонита в состав глазури в количестве 10-40% масс вместо кварца, мрамора, доломита позволяет исключить введение примесей железа дающих нежелательную окраску, снизить температуру растекания глазури, повысить прочность сцепления глазури с черепком до 30МПа, получать матовую глазурь (при введении более 20% масс волластонита), увеличить блеск и белизну глазури, снизить менее чем до 2% водопоглощение, повысить морозостойкость глазури фасадных плиток, значительно уменьшить истирание глазури напольных плиток. Подобрать рецептуру черепка и глазури, содержащих более 40% волластонита, можно вести совместный однократный обжиг глазури и черепка, сэкономив значительное количество электроэнергии.

Исследованиями установлено, что не обязательно, чтобы глазурь была целиком фриттовой, содержание фритты в глазури можно понизить до 20%. Замена фритты несколько снижает стоимость глазури.

Имеются следующие примеры составов (в вес.%) дающих блестящую белую глазурь: волластонит – 15, кварц – 20, полевого шпата – 37, глина – 10, циркон – 8, карбонат бария – 5, тальк – 2, оксид цинка – 1;

Глазурь, созревающую после часового обжига: волластонит – 15, кварц – 23, фритта – 32, цирконовая подбелка – 12, окись цинка – 8, пластичная глина – 10. В этом случае фритта содержит (в %):  $\text{SiO}_2$  – 41,5;  $\text{B}_2\text{O}_3$  – 31,7;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 16,3;  $\text{Na}_2\text{O}$  – 7,2;  $\text{K}_2\text{O}$  – 3,1. В глазури такого состава для ускоренного обжига не должны присутствовать даже следы свинца.

Ташкентским институтом НИИСтройпроект разработана технология производства цветной глазури, легковеса, двухслойного облицовочного кирпича и особо прочного кирпича для архитектурно-строительных ансамблей с применением пылевидной фракции (0,074мм) волластонитовой руды и концентрата Босагинского месторождения. Глазурь включает (в %): волластонит – 26, каолин – 4, кварцевый песок – 21, полевого шпата – 12, бура – 28, циркон – 9. Разработанный состав глазури опробован на Карагандинском кирпичном заводе №3 после обжига кирпич имеет ярко коричневый цвет, хороший блеск и удовлетворительный розлив. В результате исследований установлена возможность использования волластонитового концентрата в составах глазури для получения лицевой и облицовочной керамики при скоростном обжиге.

На основании проведенных исследований авторы сделали вывод, что введение волластонита в полевошпатовый расплав способствует образованию стекловидной фазы с повышенной реакционной способностью. Слабовязкая  $\text{CaO}_2$  – содержащая стеклофаза ускоряет процесс структуру образования фарфора.

При производстве глазури количество вводимого волластонита может достигать 50%. Возможно введение волластонита в сырые и полуфриттированные глазури, которые при этом получают достаточно заглушёнными без применения циркониевого концентрата. При этом возможно получение как матовые тал и глянцевых покрытий, что зависит от состава и температуры обжига. Присутствие волластонита в глазурях обеспечивает химическую и термическую стойкость, устойчивость к образованию трещин и повышение их блеска.

Введение волластонита в массы для скоростного обжига способствует образованию хороших прессовочных свойств и повышению прочности изделий в сырце. Массы хорошо выдерживают скоростные режимы сушки и обжига, характеризуются низким влажностным расширением, минимальной усадкой и высокой прочностью.

#### *Литература:*

1. Полубояринов Д.И. Влияние известковых включений на качество строительного кирпича. М, 1980г. Стр 25-80
2. Шевченко В.П. «Использование волластонита в керамической промышленности» / огнеупоры и техническая керамика. 2000. №-4
3. Азаров Г.М. «Волластонитовое сырье и области его применения» / Стекло и керамика. 1995г. №9
4. Масленников Г.Н. «Керамические материалы на основе волластонита» / Стекло и керамика. 1997г. № 4
5. Садикова С.А., Хамраев А.М. «Возможности синтеза новообразования керамических изделий на основе глин и отходов» СамГАСИ - 2011г
6. Садикова С.А., Хамраев А.М. «Волластонит – эффективное сырье для производства керамических материалов» Ташкент - 2015

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗИМНИХ САДОВ ПРИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

*Каримов Эркин Боймуратович, Старший преподаватель каф. «Зданий и сооружений»  
Каримова Дилноза Эркиновна, Исследователь каф. «Ландшафтный дизайн и интерьер»*

Зимним садом стали называть специально отведенное под озеленение помещение, в котором на ограниченной площади размещались растения в сочетании с водными устройствами, малыми архитектурными формами. Основное назначение зимнего сада — продлить время пребывания человека среди природной среды.

Зимний сад — это застекленное помещение с отоплением и естественным освещением которое может быть как отдельным строением, так и продолжением помещения. Зимний сад состоит из каркаса, представляющего собой стропила, стойки, несущие элементы крыши и другие части. Сам каркас заполняется дверными или оконными блоками, а также элементами с глухим остеклением. Для создания систем зимних садов могут использоваться оконные профили различных типов: ПВХ, алюминиевые или комбинированные. Несущая конструкция может быть изготовлена из металла, алюминия, дерева. Её главное назначение - обеспечить прочность конструкции зимнего сада. Наиболее оптимальным вариантом является применение алюминия самостоятельно или в комбинации с металлом или деревом.

Алюминий - природный материал, не содержащий вредных для человека примесей. Окрашенный порошковой эмалью, он не изменяет свой цвет на протяжении очень длительного времени. Алюминиевые строительные конструкции стойки к воздействию ультрафиолетовых лучей, солнца и тепла. Прочность, лёгкость, долговечность, безупречный внешний вид, широкая палитра полимерного покрытия позволяют изготавливать из алюминия самые различные зимние сады.

Важнейшей характеристикой зимних садов является их тепловая эффективность - способность минимизировать потери тепла из помещения. В современных алюминиевых конструкциях эта проблема решена применением термоизолированных профилей.

Зимний сад — это красивый, но сложный организм, в котором все взаимосвязано.

Чтобы зимний сад нормально функционировал, следует обязательно принимать во внимание расположение зимнего сада, его форму, направление, уклон крыши, систему вентиляции и возможности затенения, которые являются решающими факторами для обеспечения возможности постоянного использования этого непростого объекта.

Степень освещенности зимнего сада в большей части зависит от того, с какой стороны дома он находится. (Рисунок-1)

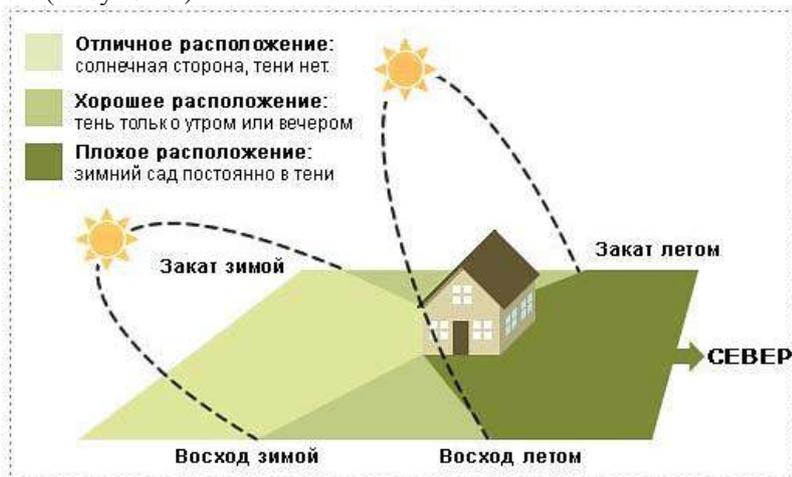


Рисунок-1

В зимний сад на северной стороне дома попадает мало солнечной энергии, зато он является буферной зоной для основного помещения. Холод и ветер не достигают стены основного здания и получается экономия энергии.

В зимнем саду на южной стороне температура может достигать до 70-80 градусов. Для устранения парникового эффекта придется дополнительно покупать и устанавливать климатическое оборудование, внутренние маркизы или жалюзи, что повлечет дополнительные финансовые затраты. Рядом с таким садом можно посадить деревья, которые летом будут защищать от солнечных лучей, а зимой не будут мешать естественному освещению.

Зимний сад на западной стороне создаст благоприятную атмосферу на протяжении всего дня. А тепло, накопленное за день сохранится до позднего вечера. Для защиты от прямых

солнечных лучей рекомендуется установить жалюзи и маркизы.

Зимний сад с восточной стороны имеет особую привлекательность. С раннего утра и всю первую половину дня будет приятный климат, а потом солнце уйдет. Растениям в такой среде будут чувствовать себя комфортно и не будет явного перегрева помещения.

Для создания стен и крыши зимнего сада применяются обычно высокопрочные стеклопакеты, закаленное стекло, триплекс, стеклопластик, сотовый поликарбонат. К сожалению, обычное оконное стекло не подходит для этих целей: оно слишком хрупкое и может просто не выдержать нагрузок. Вдобавок оно обладает слишком высокой теплопроводностью. На практике это означает, что летом в «стеклянном» зимнем саду будет невыносимо жарко, а зимой — очень холодно.

Для того, чтобы избежать образования конденсата на стекле и кровле зимнего сада, необходимо продумать и систему вентиляции. Вентиляция может быть естественной (проветривание) или принудительной (механической). Кроме того, обязательно следует установить и осветительные системы для досвечивания растений в зимний период.

Выбор материала для остекления зимнего сада зависит от параметров тепло и звукоизоляции помещения, а также от количества света, которое попадает в помещение.

**Стеклопакет** — самое выгодное решение для зимнего сада с точки зрения сохранения энергии. У стеклопакета внутри инертный газ, который обладает низким коэффициентом теплопередачи, примерно 1,1 Вт/(м<sup>2</sup>•К). Дорогие современные технологии позволяют уменьшить его до 0,4 Вт/(м<sup>2</sup>•К).

Для стеклопакетов можно использовать различное стекло. Можно выбрать закаленное или безопасное, противоударное, энергосберегающее или звуконепроницаемое. Стекло может быть прозрачным, зеркальным или окрашенным в массу.

Интересным конструктивным решением является самоочищающееся стекло. Принцип его заключается в том, что грязь разлагается под воздействием света, а затем смывается дождем. Такое стекло лучше всего использовать для остекления крыши, так как доступ к ней ограничен. Если в конструкции зимнего сада предусмотрены ливнестоки, то от использования самоочищающегося стекла можно отказаться, так как вода все равно не будет на него попадать.

К зимним садам относят также *атриумы*. Атриум является пространственным ядром многофункционального общественного, жилого или промышленного комплексов. Атриумные пространства могут создаваться с использованием как регулярного, так и ландшафтного приема планировки. Здесь целесообразно использование элементов геопластики: небольших подпорных стенок, откосов, лестниц, пандусов. Пол атриума может быть расчленен на несколько уровней, что создает многоплановость небольших пространств. Подпорные стенки могут быть разной высоты — от небольших, 30-сантиметровых уступов до 1 м. Их выполняют из блоков естественного камня, тесаных или с неровной поверхностью. В подпорных стенках кое-где целесообразно оставлять «гнезда» для небольших растений, например седумов. В атриумах устраивают декорированные водоемы в сочетании с небольшими водопадами и каскадами. Возле водоемов создаются самые разнообразные композиции из влаголюбивых растений.

Интерес к ландшафтной архитектуре и дизайна, в том числе к зимним садам год с годом расширяется. Качественно изменилось его конструктивные системы, используемые материалы, богаче стала перечень декоративных растений применяемых для зимних садов и оранжерей. Это обусловлена развитием промышленности, наличием самых разнообразных материалов, каталогов типовых проектов, современных технологий и методов



Рисунок-2

Дипломная работа посвященную зимним садам (Рисунок-2) предназначен для университетов среднего пояса, которые лето очень жаркая, зима суровая как северные зоны Средней Азии. Проект выполнен с помощью компьютерной графики (AutoCADи 3DMAXS). Зимний сад решен в регулярном стиле, посередине композиции находится «чорчаман» – большая цветник деленная на четыре части которые наши предки использовали испокон веков. Для вьющихся растений пергол и трельяжи выполнены из балок и частей национального ордера.

В зимнем саду имеется зоны тихого отдыха, тропинки для гуляния, фонтаны и декоративные бассейны, садовые скамейки и др. виды и формы ландшафтной архитектуры, декоративные и экзотические растения тропических стран. Из них: пальма, банановые деревья, агава, фикус, монстера, азалия, камелия, араукария, бегония, мирта, плющ, виноград девичий, самшит вечнозеленый, и др.

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ**

*Шукурова К.К., Алимов Х.Т., Рахмонова Ш.К. (ТАСИ)*

The paper presents the study of materials on the proposed approaches , the creation of circuits and devices , the development of technological operations aimed at increasing the strength characteristics of the composite fittings , which are a promising direction of the construction industry , as they will significantly expand the scope of the innovative material .

Насущной задачей современной строительной отрасли является вопрос использования новых современных и прогрессивных материалов и конструкций. Это позволит, с одной стороны, повысить эксплуатационные свойства возводимых зданий и сооружений [3, 4], с другой – по возможности снизить затраты на их возведение. Одним из таких материалов является композитная арматура. Она обладает рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с металлической, такими как устойчивость к коррозии, высокая прочность при растяжении, лучшие теплоизолирующие и диэлектрические свойства, отсутствие помех для радиоволн, малый вес изделия, высокая технологичность при армировании [1; 2]. Однако широкому распространению этого материала препятствует низкий модуль упругости  $E_{упр}$ . Данная характеристика сдерживает практическое применение композитной арматуры и не позволяет использовать ее в ответственных высоконагруженных элементах при изготовлении строительных конструкций.

Таким образом, работа по исследованию методов повышения прочностных характеристик композитной арматуры, а именно модуля упругости, является актуальной задачей строительной отрасли.

Анализ показал, что возможными и реализуемыми, для повышения модуля упругости композитной арматуры, могут быть следующие методы и подходы:

1. За счет изменения состава и структуры композитного материала, путем использования новых наполнителей, отвердителей и полимерной основы;
2. Применением оболочковых форм для создания более высоких прочностных характеристик на поверхности арматуры;
3. Путем создания предварительно напряженного состояния в арматуре, например, кручением, для увеличения показателя модуля упругости.

Решение по первому предложению находится в области материаловедения, химических технологий, поэтому в работе не рассматривается.

Второе направление реализуемо в виде цельной оболочки или многоэлементных структур, расположенных на арматуре в определенном порядке и направлении и придающих арматуре повышенные прочностные характеристики. Однако применение, например, в виде оболочки тонкостенной непрерывной трубки нецелесообразно, в силу следующих причин:

а) высокой относительной стоимости оболочки, что существенно повысит и стоимость арматуры и сделает ее менее привлекательной;

б) сложности технологии качественного наполнения оболочки композитной составляющей, которая должна быть внесена в этом случае под давлением за счет устранения возможных воздушных пустот и создания плотной однородной структуры. Одновременное протягивание при этом нитей ровинга делает процесс еще более затруднительным с технологической точки зрения.

в) технологически выгодная и дешевая гладкая круглая форма оболочки будет являться недопустимой при наложении связей с бетоном при затвердевании. Поверхность арматуры должна быть рифлёной, что потребует дополнительных технологических операций.

При этом возможные методы их создания либо существенно увеличат стоимость оболочковой формы, либо потребуют, например, дополнительной обвивки нитями ровинга

металлической трубки. Последнее мероприятие снизит цельность арматуры и будет элементом возможного «срыва» обшивки по гладкой поверхности от продольных напряжений (рисунок 1).

Поэтому одним из возможных и технологически реализуемых направлений создания оболочки с повышенными прочностными характеристиками является внедрение в ее поверхность структуры прочных сегментов, расположенных в определенном порядке и последовательности (рисунок 2).

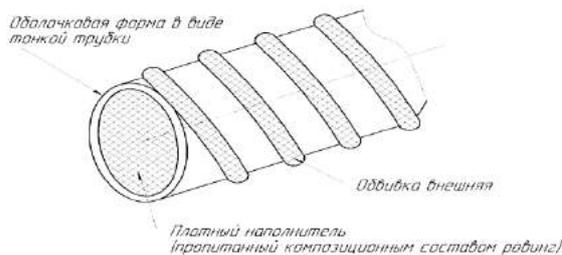


Рисунок 1. Использование тонкостенной трубки в качестве оболочки

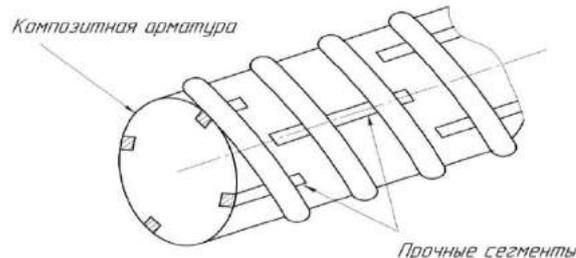


Рисунок 2. Многоэлементная оболочковая форма

Реализация данного направления возможна путем последовательного расположения по поверхности пластинок или стержней, имеющих повышенные прочностные характеристики. Идея интересна тем, что процесс создания композитной арматуры сопровождается скручиванием в полимерной основе нитей роллинга, поэтому раскладывание сегментов на поверхности с одновременным закручиванием пропитанных полимерной композицией нитей является технологичной в плане надежного и прочного крепления (путем вклеивания) данных элементов с телом арматуры.

Третьим из наиболее интересных вариантов повышения прочностных характеристик является создание предварительно-напряженного состояния в арматуре. Для стальной – то вытягивание арматуры в агрегат состоянии.

Композитная арматура, поскольку значительно превосходит металлическую, по пределу прочности на растяжение, не допускает использования данного варианта. Однако исследование крутильных деформаций и оценка изменения прочностных характеристик, в частности модуля упругости, в связи этими деформациями, является интересным и перспективным направлением, поскольку является технологически исполнимым и не будет вызывать значительных затруднений при встраивании в технологию дополнительной операции.

Схема создания предварительно-напряженного состояния путем наложения крутильных деформаций показана на рисунке 3. При этом необходимо выполнить расчет допустимых напряжений при кручении, которые бы позволили максимально улучшить модуль упругости для исследования показателя изгибных деформаций и в то же время не вызвать разрушение связей в композитной арматуре.

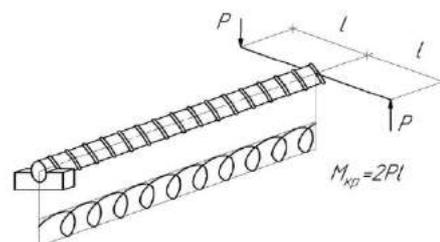


Рисунок 3. Схема создания предварительно-напряженного состояния кручением

Исследование предложенных подходов, создание схем и устройств, разработка технологических операций, направленных на повышение прочностных характеристик композитной арматуры является перспективным направлением строительной отрасли, поскольку позволит значительно расширить область применения инновационного материала.

## ЭЛЕКТРОННО МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ С СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СДж-1

Джалилов А.Т., \*Самигов Н.А., \*Зокиров Ж.С. Каримов М.У., Мажидов С.Р.

\*Ташкентский архитектура-строительный институт

\*\*ГУП Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

Фазовый состав гидратных новообразований цементного камня, изготовленного из теста нормальной густоты на цементе Ахангаранского завода марки ПЦ400 Д20 с разным содержанием суперпластификатора, изучался методом электронной микроскопии. С помощью метода электронной микроскопии был изучен образовавшиеся кристаллы минералов портландцемента после 28 сут. твердения.

На рисунке 1. представлена сложная структура цементирующего вещества. В основной гелеобразной массе новообразований наблюдаются иглообразные кристаллы

этtringита, заполняющие свободные полости. Новообразования этtringита образуются в свободных объемах. На электронных микрофотографиях образцов цементного камня с суперпластификатора наблюдается заполнение пор, как гипсом, так и гидросульфоалюминатом кальция. Причем при автоклавной обработке количество гидросульфоалюмината становится преобладающим. Увеличение концентрации гидросульфоалюмината кальция и увеличение удельной поверхности гидратных фаз, как в общей структуре цементного камня, так и в дефектных областях пространственного скелета, приводит к упрочнению материала. Уплотнение и упрочнение структуры портландцементных составов на начальных этапах твердения является следствием того, что и гипс, и гидросульфоалюминат кальция, при добавлении суперпластификатора, кристаллизуются с увеличением объема [1,2].

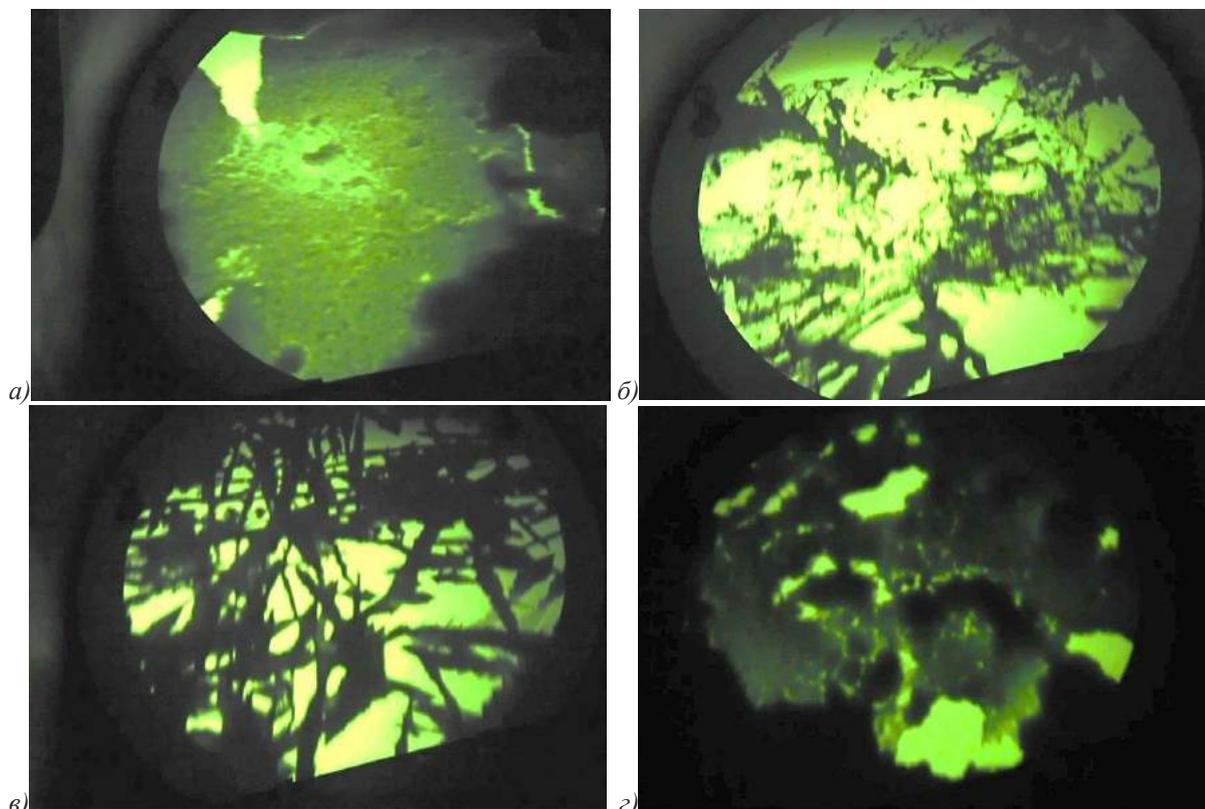


Рис. 1. Электронно-микроскопические снимки образцов цементного камня:  
 а) контрольный без добавок; б) 0,2% суперпластификатор Дж-1;  
 в) 0,5% суперпластификатор Дж-1; з) 1,0% суперпластификатор Дж-1.

Таким образом, в образцах с суперпластификатором происходит более глубокая гидратация силикатной фазы цемента и наблюдается увеличение потери массы с увеличением продолжительности гидратации. Установлена, высокую закристаллизованность цементных камней при добавлении суперпластификатора в больших количествах [3].

Установлено, что при изучении ИК спектров цементных камней с суперпластификатором СДж-1, хорошую закристаллизованность гидросульфоалюминат кальция, субмикрористаллов гидросиликатов группы тоберморита и наличие гидроксидов гидросиликатов группы ксонолита.

Уплотнение и упрочнение структуры портландцементных составов на начальных этапах твердения является следствием того, что гидросульфоалюминат кальция, при добавлении суперпластификатора, кристаллизуются с увеличением объема.

#### Литература:

1. Каримов М.У. Джалилов А.Т. Синтез и применения высокоэффективных суперпластификаторов на основе местного сырья// "INNOVATION - 2013" Международная научная конференция. Сборник научных статей. 89-90 с.
2. Каримов М.У. Джалилов А.Т., Самигов Н.А. Исследование физико-химических и физико-механических свойств цементных композиций с добавлением суперпластификатора// Журнал «Естественные и технические науки» № 2, 2015, - С. 255-260
3. Karimov M. U., Djalilov A. T., Samigov N. A. Study of the IR spectra obtained hyperplasticizer and its influence on the physico-chemical and physico-mechanical properties of the cement compositions// Journal "European applied science" №7, 2015., p.26-30

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ – ОСНОВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

*к.т.н, доцент Шаджалилов Ш., к.т.н, доцент Касымова С.Т.*

Эффективная эксплуатация недвижимости невозможна без наличия оперативных сведений о фактическом техническом состоянии объектов, в том числе их конструктивных элементов, узлов сопряжений между собой. В процессе реконструкции зданий и сооружений, в том числе при углублении их подвалов, важная роль уделяется техническому мониторингу. Реконструкция исторических комплексов предполагает строительство в этих территориях новых зданий и сооружений предназначенных для удовлетворения требований современных инфраструктур. В результате в зоне влияния процессов, которые возникают при реконструкции объекта и возведения новых зданий и сооружений зачастую оказывается рядом расположенные объекты, имеющие культурную или архитектурную ценность [1].

Наиболее часто техническому обследованию подлежат сооружения и здания с видимыми дефектами в конструкции и недостатками в эксплуатационных характеристиках, здания, в отношении которых планируется проведение реконструкций, ремонтов, надстроек или освоение подземного пространства под ними, зданий, вблизи которых планируются строительные работы с целью определения их состояния и обеспечения устойчивости, памятники архитектуры, подлежащие реставрации, здания и сооружения, предназначенные под снос. Мониторинг эксплуатируемых зданий представляет собой комплексную систему, предназначенную для обеспечения надежности зданий и сооружений.

Основной целью мониторинга является своевременное выявление повреждений и дефектов, предупреждение и устранение различных негативных процессов, разработка прогноза изменений состояния геологическую и гидрогеологическую среду в период эксплуатации зданий и сооружений. Мониторинг является составной частью работ научно-технического сопровождения нового строительства или реконструкции объекта. Мониторинг проводится по специально разработанной программе. Методы и технические средства мониторинга должны назначаться в зависимости от уровня ответственности существующих зданий и сооружений.

Мониторинг целесообразно осуществлять с использованием комплексной автоматизированной программы, позволяющей оперативно выявлять все возникающие отклонения и повреждения, регулировать весь процесс в ходе строительства и в последующие годы эксплуатации объектов. При проведении длительных мониторинговых наблюдений необходимо обеспечивать стабильность параметров измерительных устройств, т.е. следует проводить тарировку измерительных устройств и вносить поправки в зависимости от изменения температуры, влажности воздуха и других факторов. Используемые для мониторинговых наблюдений приборы и оборудования должны быть сертифицированы или проверены и аттестованы в соответствии с требованиями нормативных документов. По результатам мониторинговых исследований должны быть определены условия, обеспечивающие выполнение основных эксплуатационных требований у объекту и окружающей среде.

Также при проведении наблюдений осуществляется сравнение расчётных и наблюдаемых величин деформаций и усилий, оценка принятых критериев выполнения эксплуатационных требований на основе результатов сравнения.

Мониторинг эксплуатируемых зданий, находящихся в зоне влияния вновь строящихся объектов также является очень актуальным и эффективным мероприятием. Целью данного мониторинга является оценка воздействия нового строительства или реконструкции на окружающие эксплуатируемые здания и сооружения, на атмосферную, геологическую и гидрогеологическую среду в период строительства новых объектов.

При новом строительстве или реконструкции объектов, особенно в крупных городах, с плотной застройкой и наличием исторических памятников архитектуры, мониторинг осуществляется под руководством научно-технического координационного совета, который создается из представителей заказчика, генерального проектировщика, генерального подрядчика и научно-исследовательских организаций. Методы мониторинга должны назначаться в зависимости от способов возведения новых объектов, геологических и гидрогеологических условий площадки, плотности существующей застройки, эксплуатационных требований к сооружениям в соответствии с результатами геотехнического прогноза [2].

Эколого-биологические наблюдения за изменением состояния окружающей среды, радиационной обстановки и др. должны проводится в случаях строительства объектов с вредными процессами, источниками ионизирующего излучения, при загрязнении атмосферы,

почвы и грунтов вредными веществами, а также при повышении агрессивности грунтов и вод по отношению к строительным материалам. Состав и объем экологических наблюдений должны быть отражены в программе работ в соответствии с действующими нормативными документами.

При новом строительстве или реконструкции вблизи существующих зданий, которые могут пострадать в результате проведения строительных работ или вызвать развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов, а также для прогнозирования возможности их возникновения и активизация, должны проводиться специальные мониторинговые исследования в составе инженерно-геологических изысканий.

Организация, ведущая работы по мониторингу эксплуатирующихся зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции, отчитывается перед координационным советом, создаваемым на особо ответственных объектах, либо перед заказчиком и генеральным проектировщиком.

В случае возникновения чрезмерных деформаций, повреждений и других явлений, отличающихся от прогнозируемых и представляющих опасность для окружающей застройки или нового строительства, необходимо поставить в известность заказчика, генподрядчика и проектную организацию для совместной выработки экстренных мер.

Таким образом мониторинг существующих зданий и сооружений, особенно уникальных объектов, представляющих исторические памятники и архитектурные ценности, является одним из главных мероприятий, которое будет выявлять своевременно те или иные нарушения в элементах здания, что обеспечивает снижение расходов на ремонтно-восстановительные работы.

## **ПАРДОЗЛАШ БУЮМЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИНИ ИШЛАТИШНИНГ ИЖОБИЙ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ**

*Содиқова С.А. – т.ф.н., доц Хамраев А.М. – “ҚМБва КИЧ” кафедраси, асс.*

The article analyzes production of ceramic with the addition of industrial waste. The properties of materials consisting of Angren clay and phosphate slag are compared. The attention is drawn to saving energy and time on production, by adding new supplements that may affect the production of new types of high-quality building materials.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришиб, ривожланиш сари дадил одим отиб бораётган ҳозирги пайтда, бошқа соҳалар қаторида қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқариш соҳасида ҳам ички имкониятлар ва резервларни ҳисобга олган ҳолда иш олиб борилмоқда.

Бу соҳа олдидаги асосий вазифа купроқ самарадор, қулай ва шу билан бирга арзон материал ишлаб чиқаришдир. Маълумки, сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш учун зарур бўладиган хом ашёни бошқа республикалардан олиб келиш бир қатор қийинчиликлар билан боғлиқ. Шунинг учун қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришда, жумладан сопол буюмлар ишлаб чиқаришда саноат чиқиндиларини ишлатиш, бир қатор муаммоларни ҳал этиш имкониятини беради.

Бунда хом ашё базасини кенгайтириш билан бир қаторда, корхоналарни чиқиндиларини сақлаш билан боғлиқ бўлган харажатлардан озод этиш, атроф муҳитни муҳофаза қилиш имкониятлари ҳам бўлади.

Маълумки, Ўзбекистон Республикасида асосий пардозбоп материал сопол плиткалар булиб, улар ташқи деворларни кошинлаш учун энг қулай материал ҳисобланади. Уларни ишлаб чиқариш учун республикамиз худудида маълум миқдорда хом ашё базаси мавжуддир. Кўп йиллардан буен маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосида сопол буюмлар олиш устида ишлар олиб борилмоқда. Бу ишларнинг натижасида маҳаллий Ангрен тупроғи ва саноат чиқиндилари – фосфор шлакларни ҳамда мрамар қуқунларни асосида пардозбоп ғиштлар ҳамда бино фасадлари учун ишлатиладиган плиткалар олинган. Ҳозирги пайтда бу соҳадаги илмий изланишлар давом этмоқда. Ишдан асосий мақсад каолинитли тупроқларга чинни ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқиндиларини қўшиб, плиткалар олиш имкониятларини ўрганиш.

Маълумки, сопол буюмларни қуришиш жараенлари асосан материал билан намлик орасидаги боғланишга ва қуришиш режимига боғлиқ.

Адабиетларда келтирилишига кўра, бир қатор муаллифлар олиб борган илмий изланишлар натижасида аниқланишича, пластик гилтупроқдан тайерланган сопол буюмларда қуришиш жараени капилляр бириккан намликнинг ажралишидан бошланади. Бир вақтнинг ўзида адсорбцион бириккан намлик ҳам ажралиб чиқади ва капилляр бириккан сувни буюмнинг юзасига сурилиб чиқишга олиб келади. Бундай жараенларнинг натижасида сопол масса заррачалари орасидаги масофа қисқариб, буюм ўлчамлари ва ҳажми кичраяди.

Назарий изланишлар шуни кўрсатадики, гилтупроқдан тайерланган буюмларнинг қуритиш жараенида кичрайиши, асосан сопол масса таркибидаги каппиляр ва адсорбцион (буш боғланган) сувнинг миқдорига боғлиқ. Булар эса гилтупроқнинг минерологик таркиби ва сифатига қараб ўзгаради.

Бирок, гилтупроқ ва қўшимчалар тайерланган комплекс массаларда қуритиш жараенида бўладиган технологик ўзгаришлар фақатгина гилтупроқнинг хоссасига боғлиқ бўлиб қолмай, қўшимчаларнинг тури ва миқдори, уларнинг сув тутиб туриш хусусиятига ҳам боғлиқ. Юқорида келтирилганларга асосланиб, ушбу ишда гилтупроқ ва қўшимчалар аралашмасидан тайерланган сопол гишт намуналарининг қуритиш жараенидаги хоссалари тадқиқот қилинади. Асосий хом ашё сифатида Ангрен тупроғи, қўшимча сифатида эса фосфор шлаклари ва мрамар кукуни ишлатилади. Тажриба учун намуналар ДАСТ қоидаларига мувофиқ тайерланади.

Қуритилган намуналарнинг хоссалари уларнинг қуритишга бўлган муносабати, намликнинг ажралиш тезлиги ва кичрайишининг қийматларини солиштириш йули билан аниқланади.

Қуритиш жараенида намликнинг ажралиши қуритиш шкафларидаги намунанинг массасини хар ярим соатда бир марта ўлчаш йули билан аниқланади. Ўлчаш натижасига кўра қуритишнинг сопол масса таркибига боғлиқлигини тасвирлайдиган чизиклар тузилади.

Бу боғланишларни ўрганиш натижалари шуни кўрсатадики, Ангрен тупроғи ва комплекс қўшимчалардан тайерланган намуналардан намлик газ ажралиб, 3 соатдан кейин улар доимий массага эга булади. Тоза Ангрен тупроғидан қўшимчасиз тайерланган намуналарда эса бу натижага 6-7 соатда эришилади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, намликнинг ажралиши қўшимчаларнинг миқдорига боғлиқ. Энг кичик рухсат этилган намликка эришиш учун гилтупроқнинг ўзидан тайерланган намуналарда 5 соат, 10, 15, 20% фосфор шлаклари қўшилган намуналарда эса 1.5 ва 2 соат вақт талаб қилинади, яъни қуритиш тезлиги 3-4 марта тезроқ боради.

Демак, фосфор шлаки қўшилган сопол буюмлар қуритиш жараенида анча қисқаради. Бундай натижага сопол массасининг бошланғич сув талабчанлиги озлиги ва қўшимчалар сув тутиб туриш қобилятини пастлиги сабабли эришилади.

Намуналарининг қуритиш жараенидаги кичрайиши оз булиб, 2.2-3.2%га тенг, фақат Ангрен тупроғидан қўшимчасиз тайерланган намуналарда бу курсаткич 6.4%га тенг.

Хулоса қилиб айтганда: республикамизда қурилиш материалларига, шу жумладан пардозбоп аше буюмларига бўлган талабнинг ошиши туфайли, бу буюмларнинг янги турларини яратиш, уларнинг сифатини муттасил ошириш, янги технологик жараенларни жорий қилиш устида изчилик билан, самарали илмий-тадқиқот ишлар олиб боришга туғри келади. Бундай технологияни яратиш, махсулот тан нархини камайтиради ва экология муаммоларини ижобий ҳал этишда катта роль ўйнайди.

*Адабиётлар:*

1. Нагибин Г.В. "Технология строительной керамики" М. 1975г
2. Содикова С.А. "Пардозлаш ва иссиқ ўтказмайдиган материаллар технологияси" СамДАҚИ, 2003й
3. Содикова С.А., Хамраев А.М. "Возможности синтеза новообразования керамических изделий на основе глины и отходов" СамГАСИ, 2011г

УДК 624.012

## **РАСЧЕТНЫЙ АНАЛИЗ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С КАРКАСАМИ «СИНЧ»**

*Кондратьев В.А., к.т.н. доцент; Ибрагимов Х.М., инженер (СамГАСИ)*

The results of a series of calculations of buildings with type skeletons «sinch», executed within the limits of the State scientific and technical program A14-ФА-Ф052 «The Estimation of a technical condition of objects of a private housing estate of Fergana valley and working out of recommendations about maintenance and increase of their seismic stability» are resulted.

В период 2012-2014 гг специалистами Института сейсмостойкости сооружений АН РУз, СамГАСИ и НамИПИ, под руководством академика Т.Р. Рашидова, в рамках ГНТП А14-ФА-Ф052 «Оценка технического состояния объектов частной жилой застройки Ферганской долины и разработка рекомендаций по обеспечению и повышению их сейсмостойкости», проводились исследования сейсмостойкости жилых зданий, возведённых в частном секторе [1-3].

Среди целого комплекса рассмотренных в отмеченном проекте задач, была проведена серия расчетов зданий с синчевыми каркасами, основной целью которых было выяснение следующих двух вопросов:

1. Сейсмостойкости и правомерности использования широко распространённого в

исследуемом регионе решения синчевого каркаса без анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом;

2. Сейсмостойкости и правомерности решения синчевого каркаса с использованием в его верхней части подвижной стоечно-балочной системы.

Всего было рассмотрено 12 вариантов задачи в пространственной постановке, описание и характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1. Описание вариантов задачи.

Номер варианта задачи	Расчетная сейсмичность	Описание характеристик варианта
1	7 баллов	Традиционное решение решетки каркаса (без использования в верхней части каркаса стоечно-балочной системы) и моделированием наличия анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом
2	8 баллов	
3	9 баллов	
4	7 баллов	Конструктивное решение с использованием в верхней части каркаса стоечно-балочной системы и моделированием наличия анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом
5	8 баллов	
6	9 баллов	
7	7 баллов	Традиционное решение решетки каркаса (без использования в верхней части каркаса стоечно-балочной системы) и моделированием отсутствия анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом
8	8 баллов	
9	9 баллов	
10	7 баллов	Конструктивное решение с использованием в верхней части каркаса стоечно-балочной системы и моделированием отсутствия анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом
11	8 баллов	
12	9 баллов	

**Моделирование системы по вариантам задачи.** Для моделирования системы использовались типы конечных элементов (КЭ) стандартной библиотеки ПС «Лири 9.4».

В качестве основы расчетной модели было принято одно из наиболее распространённых в исследуемом регионе объёмно-планировочных и конструктивных решений индивидуального жилого дома частной застройки с использованием двойного синчевого каркаса (при этом, пристраиваемый к дому айван не моделировался). На рис. 1 приведён общий вид смоделированной системы по вариантам № 1, 2 и 3 (которая описывалась 274 узлами, 424 элементами и 10 типами жесткостей), а на рис. 2 - общий вид системы по вариантам № 4, 5 и 6 (которая описывалась 315 узлами, 494 элементами и 10 типами жесткостей).



**Рис. 1.** Общий вид смоделированной системы по вариантам № 1, № 2 и № 3 (элементы фундамента, заполнение синчевого каркаса и элементы «черного» потолка условно не показаны).



**Рис. 2.** Общий вид смоделированной системы по вариантам задачи № 4, № 5 и № 6 (элементы фундамента, заполнение синчевого каркаса и элементы «черного» потолка условно не показаны).

Расчетные модели по вариантам №7 - №12 отличаются от своих соответствующих аналогов (варианты №1 - №6) введением КЭ №51, моделирующего связь конечной жесткости в общей системе координат. При этом, величина конечной жесткости этого КЭ определялась как функция сил трения, возникающих по зоне контакта нижнего обвязочного бруса синчевого каркаса с поверхностью фундамента (с учетом наличия слоя гидроизоляции из рубероида). Отмеченный КЭ вводился в каждый опорный узел сопряжения элементов нижнего обвязочного бруса синчевого каркаса (общий узел в сопряжении элементов стоек, нижнего обвязочного бруса и фундамента).

Величина коэффициента трения  $k_f$  была принята равной  $k_f = 0.29$  (как меньшая из величин, соответствующих контактам для сочетаний «дерево – рубероид» и «бетон – рубероид»).

Величина сил трения определялась согласно выражения :

$$F_f = G * A * k_f,$$

где  $A$  – соответствующая для определённого узла площадь зоны контакта;

$G$  – вертикально направленная к зоне контакта сила, включающая собственный вес

конструкций и элементов, а также соответствующие вертикально действующие нагрузки, расположенные в пределах грузовой площади (зоны сбора нагрузки) для соответствующего узла.

Геометрические характеристики сечений элементов соответствующих типов жесткостей принимались по данным обмеров, выполненных в процессе натурных обследований.

**Описание принятых загружений и нагрузок.** В проведенных расчетах были приняты следующие виды загружений :

- загрузка № 1 – постоянная нагрузка от собственного веса конструкций;
- загрузка № 2 – временная снеговая нагрузка, приложенная в узлах верхнего обвязочного бруса наружных каркасов продольных и торцевых стен;
- загрузка № 3 – ветровая знакопеременная нагрузка;
- загрузка № 4 – сейсмическая знакопеременная нагрузка по направлению глобальной оси X, приложенная к узлам с соответствующими сосредоточенными массами;
- загрузка № 5 – сейсмическая знакопеременная нагрузка по направлению глобальной оси Y, приложенная к узлам с соответствующими сосредоточенными массами.

**Основные результаты проведенной серии расчетов.** В результате расчета системы по вариантам задачи получены данные об обработке динамических (сейсмических) воздействий, перемещения узлов, усилия (напряжения) в элементах системы, расчетные сочетания усилий (PCY) в элементах по сечениям, согласно принятых геометрических размеров поперечного сечения и типов жесткостей.

Конструктивные расчеты по проверке прочности и устойчивости наиболее нагруженных элементов систем по вариантам задачи выполнялись в среде подсистемы ПС Лира 9.4 «Деревянные конструкции» (версия 3.2).

**Результаты расчетов по вариантам задачи № 1, № 2 и № 3 :**

➤ наиболее нагруженными элементами системы в PCY с участием сейсмических воздействий являются раскосы каркасов продольных, торцевых и внутренних поперечных стен. Следующими, по степени нагруженности (менее нагруженными), являются элементы верхних обвязочных брусов, а также вертикальные стойки каркаса (воспринимающие, в основном, нагрузку от собственного веса конструкций, а также снеговую нагрузку). При этом, например, напряжения в наиболее нагруженном раскосе каркаса поперечной стены при 9-балльном сейсмическом воздействии составляют  $\approx 3,6$  МПа, что не превышает значения расчетного сопротивления древесины (для пород тополя);

➤ прочность и устойчивость наиболее нагруженного раскоса системы, при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов для варианта задачи № 3 на наиболее невыгодные сочетания усилий, обеспечены;

➤ наибольшие перемещения характерных точек (в уровне покрытия системы) при 8-балльном сейсмическом воздействии составляют 27,6265 мм (соответствует относительному перемещению верха здания  $U_{\max}/H = 27,6265/3000 = 0,009$ ), что меньше допустимых значений относительного перегиба для зданий рассматриваемого типа, для которых эта величина (согласно п. 2.12 и табл. 2.6 КМК [4]) составляет  $1/70 = 0.014$ .

При 9-балльном сейсмическом воздействии наибольшие перемещения характерных точек составляют 55,253 мм ( $U_{\max}/H = 55,253/3000 = 0,018$ ), что несколько превышает допустимые значения относительного перегиба для зданий рассматриваемого типа  $U_{\max}/H = 1/70 = 0,014$ . Этот факт согласуется с требованиями КМК [4], согласно которым использование синчевых каркасов в регионах с сейсмичностью 9 баллов и выше не регламентируется.

**Результаты расчетов по вариантам задачи № 4, № 5 и № 6 :**

➤ наиболее нагруженными элементами системы в PCY с участием сейсмических воздействий также являются раскосы каркасов продольных, торцевых и внутренних поперечных стен. Следующими, по степени нагруженности (менее нагруженными), являются элементы верхних обвязочных брусов, а также вертикальные стойки каркаса. При этом, например, напряжения в наиболее нагруженном раскосе каркаса поперечной стены при 9-балльном сейсмическом воздействии составляют  $\approx 4,3$  МПа, что не превышает значения расчетного сопротивления древесины;

➤ прочность и устойчивость наиболее нагруженного раскоса системы, при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов для варианта задачи № 6 на наиболее невыгодные сочетания усилий, обеспечены.

➤ наибольшие перемещения характерных точек (в уровне покрытия системы) при 7-балльном сейсмическом воздействии составляют 34,069 мм (соответствует относительному перемещению верха здания  $U_{\max}/H = 34,069/3600 = 0,01$ ), что меньше допустимых значений относительного перегиба для зданий рассматриваемого типа, для которых эта величина (согласно п. 2.12 и табл. 2.6 КМК [4]) составляет  $1/70 = 0.014$ .

При 8-балльном сейсмическом воздействии наибольшие перемещения характерных точек составляют 68,138 мм ( $U_{\max}/H = 68,138/3600 = 0,019$ ), что на 26% превышает допустимые значения относительного перекоса для зданий рассматриваемого типа  $U_{\max}/H = 1/70 = 0,014$ .

При 9-балльном сейсмическом воздействии наибольшие перемещения составляют 136,276 мм ( $U_{\max}/H = 136,276/3600 = 0,038$ ), что в 2,7 раза превышает допустимые значения относительного перекоса для зданий рассматриваемого типа  $U_{\max}/H = 1/70 = 0,014$ .

#### Результаты расчетов по вариантам задачи № 7 - № 12 :

➤ при интенсивности сейсмического воздействия 7 баллов, перерезывающие силы (реакции) в узлах не превышают сил трения и напряженно-деформированное состояние системы и её элементов (по вариантам задачи № 7 и 10) практически не отличается от рассмотренных выше аналогов (соответственно, варианты № 1 и 4);

➤ при интенсивности сейсмического воздействия 8 баллов, перерезывающие силы (реакции) в узлах и силы трения практически равны (в отдельных узлах имеется незначительное превышение, а в других, - нет). При этом, напряженно-деформированное состояние системы и её элементов (по вариантам задачи № 8 и 11) отличается от рассмотренных выше аналогов (соответственно, варианты № 2 и 5) незначительно;

➤ при интенсивности сейсмического воздействия 9 баллов, перерезывающие силы (реакции) в узлах значительно превышают силы трения и напряженно-деформированное состояние системы и её элементов (по вариантам задачи № 9 и 12), как качественно, так и количественно, значительно отличается от рассмотренных выше аналогов (соответственно, варианты № 3 и 6). При этом, основание системы получает значительные перемещения относительно фундамента (система превращается в механизм и расчет прекращается).

#### Выводы

1. Для традиционного решения синчевого каркаса прочность и устойчивость его элементов (при установленных натурными обследованиями их геометрических характеристиках) на наиболее невыгодные сочетания усилий при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов, обеспечены с довольно значительными запасами.

При этом, величины относительного перекоса (относительное перемещение верха здания) при сейсмических воздействиях интенсивностью 7 и 8 баллов для данного конструктивного решения удовлетворяют требованиям п. 2.12 и табл. 2.6 КМК [4].

При 9-балльном сейсмическом воздействии наибольшие относительные перемещения верха здания превышают предельно допустимые по КМК [4] значения на 22%. Этот факт согласуется с требованиями КМК [4], согласно которым использование синчевых каркасов в регионах с сейсмичностью 9 баллов и выше не регламентируется.

2. Для широко распространённого и характерного для исследуемого региона конструктивного решения синчевого каркаса с использованием в его верхней части шарнирно-подвижной стоечно-балочной системы, прочность и устойчивость его элементов на наиболее невыгодные сочетания усилий даже при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов, также обеспечены с довольно значительными запасами.

При этом, величины относительного перекоса (относительное перемещение верха здания) при сейсмических воздействиях интенсивностью 7 баллов для данного конструктивного решения также удовлетворяют требованиям п. 2.12 и табл. 2.6 КМК [4].

Однако, при 8-балльных сейсмических воздействиях, наибольшие перемещения характерных точек (в уровне покрытия системы) превышают предельно допустимые по КМК [4] значения на 26%, а при 9-балльных сейсмических воздействиях - в 2,7 раза.

Это подтверждается последствиями как землетрясения 20.07.2011 г [1]) так и целым рядом других произошедших ранее в исследуемом регионе землетрясений. При сейсмическом воздействии, в случае устройства в верхней части синчевого каркаса отмеченной шарнирно-подвижной стоечно-балочной системы, верхняя часть такого каркаса получает значительные перемещения, где реализуется известный в литературе, так называемый «эффект хлыста». Реализация отмеченного эффекта (особенно при интенсивности 8 и 9 баллов) приводит к полному разрушению верхней части каркаса, расположенной над обвязочным брусом и обрушению, как конструкций крыши, так и покрытия.

Таким образом, конструктивное решение синчевого каркаса с использованием в его верхней части шарнирно-подвижной стоечно-балочной системы, не отвечает требованиям сейсмостойкости и повышает степень сейсмической уязвимости (повреждаемости) зданий этого конструктивного решения.

3. Широко распространённое и характерное для исследуемого региона решение синчевого каркаса без анкерных связей нижнего обвязочного бруса с фундаментом, не отвечает требованиям сейсмостойкости. При сейсмических воздействиях интенсивностью 8 и особенно 9 баллов возможна реализация значительных смещений здания относительно фундамента со

всеми соответствующими последствиями.

Т.е., положения п. 3.7.11 КМК [4] о необходимости наличия анкерных связей для соединения нижних обвязочных брусов синчевых каркасов с фундаментами, в данном случае расчетно подтверждены.

## ЯККА ТАРТИБДА ҚУРИЛАЁТГАН НАМУНАВИЙ УЙ-ЖОЙЛАРНИ ДЕВОР КОНСТРУКЦИЯЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ИССИҚЛИК – ТЕХНИК КЎРСАТКИЧЛАРИ.

Мирзажонов М. А. доц., Б.С. Юнусов, асс., Мирзаалиев Ж.Э. магистрант.

Фаргона политехника институти.

Хозирги даврда дунё иктисодиётининг асосий талабларидан бири энергия тежамкор материаллар ва технологияларни қўллашга ўтишдир. Энергия-ни тежашда асосий эътибор бинолар конструкцияларининг иссиқликни сақлаш қобилиятига қаратилиши лозим. Статик маълумотларга кўра, қурилишга сарфланаётган умумий энергия микдорининг 90% биноларни иситишга, 8%- қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришга ва 2% қурилиш ишларига сарфланади[1]. Шу сабабли, биноларни қуришда ишлатиладиган материаллар ва конструкцияларнинг иссиқлик-техник кўрсаткичларини ҳисобга олиб танлаш катта аҳамиятга эга. Масалан, турли маълумотларга кўра девор конструкциялари орқали 40 дан 60% гача иссиқлик йўқолиши, ҳамда  $1\text{ м}^2$  юзага самарали иссиқлик изоляцияси материални ишлатиш орқали икки килограммгача шартли ёқилғини тежаш мумкинлиги аниқланган[2]. Ўтган йиллар мобайнида қурилган якка тартибдаги намунавий уйлар ҳолатини ва уларнинг лойиҳаларини таҳлил қилишда, бу масалага яхши эътибор берилмагани аниқланди. Жумладан, бу биноларнинг девор конструкциялари аънавий ашё – оддий сопол ғиштдан барпо этилмоқда.

Ушбу девор конструкцияларнинг иссиқлик сақлаш қобилиятларини таҳлил қилиш мақсадида иссиқлик-техник ҳисоблар ўтказилди. Маълумки, юзаларида температуралар фарқи бўлганда қурилиш материал-ларининг иссиқлик ташиш жараёни иссиқлик ўтказувчанлик дейилади ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ( $\lambda$ , Вт/(м · °С) билан тавсифланади.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\lambda = \delta/R_0, \text{ Вт/м}^0\text{С}$$

бу ерда,  $\delta$  – материал қалинлиги, м;  $R_0$  – материалнинг термик қаршилиги,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$ .

Қурилиш конструкциясининг иссиқликни сақлаш қобилиятини уни тайёрлашда қўлланилган материалларнинг термик қаршилиги ( $R_0$ ) белгилаб беради. Термик қаршилиқ қиймати қанчалик катта бўлса, материал шунчалик иссиқликни кам йўқотади. Умуман, конструкцияни термик қаршилиги қуйидаги формула орқали ҳисоблаб чиқариладиган, талаб этиладиган термик қаршилиқ ( $R_{т.э.}$ ) қийматидан кам бўлмаслиги лозим.

$$R_{т.э.} = \frac{(t_1 - t_2)n}{\Delta t_H} R_B, \quad \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С/Вт}$$

бу ерда:  $t_1$ -хона ичидаги ҳаво ҳарорати, °С;  $t_2$ - ташқи ҳаво ҳарорати, °С;  $n$  - девор ташқи юзасини ташқи ҳавога нисбатан жойлашувини ҳисобга олувчи коэффициент;  $\Delta t_H$  - хонадаги ҳаво ва девор ички юзаси ҳароратлари орасидаги фарқни меъёрлаштирувчи температура °С;  $R_B$ – девор ички юзасини иссиқлик узатиш қаршилиги,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$ .

Намунавий уйларнинг лойиҳаларида биноларнинг ташқи деворлари 75 маркадаги оддий сопол ғиштдан 38 см. ( $\delta_1$ ) қалинликда барпо этиш ва иккала юзаси 25 маркадаги кум-цементли қурилиш қоримаси билан 2 см. ( $\delta_2$ ) қалинликда суваш кўзда тутилган (1-расм) [3]. Амалдаги меъёрий хужжатларга кўра [4],  $t_1 = 18^\circ\text{С}$ ;  $t_2 = -15^\circ\text{С}$ ;  $\lambda_{\text{ғишт}} = 0,81 \text{ Вт/м}^0\text{С}$ ;  $\lambda_{\text{кор}} = 0,93 \text{ Вт/м}^0\text{С}$ ;

$$R_B = 0,115 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}; \Delta t_H = 6^\circ\text{С}.$$

У ҳолда девор конструкциясининг термик қаршилиги:

$$R_0 = \delta_1 / \lambda_{\text{ғишт}} + \delta_2 / \lambda_{\text{кор}} = 0,38 / 0,81 + 0,04 / 0,93 = 0,51 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

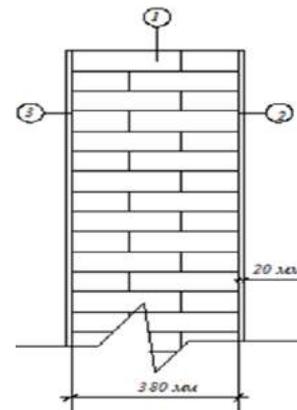
Талаб этиладиган термик қаршилиқ эса

$$R_{т.э.} = \frac{(t_1 - t_2)n}{\Delta t_H} R_B = \frac{(18 + 15) \cdot 1}{6} \cdot 0,115 = 0,73 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С/Вт}$$

га тенг .

Демак, девор конструкциясининг термик қаршилигиталаб этиладиган термик қаршилиқ қийматидан кичик, яъни  $R_0 < R_{т.э.}$  ёки  $0,51 < 0,73$ .

Бу намунавий уйларнинг девор конструкциялари учун танланган материаллар иссиқлик-техник меъёрларга жавоб бермаслигидан, уларнинг иссиқлик сақлаш қобилиятлари камлигидан далолат беради, ҳамда девор ичида нам



1-расм. Девор конструкциясининг схемаси.  
1-ғишт, 2- ташқи сувоқ,  
3- ички сувоқ.

тўпланишига, музлашига ва ички юзасида сув буғларини конденсатланишига сабаб бўлади.

Ушбу салбий оқибатларни бартараф этиш учун девор конструктор-циясини барпо этишда фойланилган курилиш материалларини иссиқликни тежамкор бошқа материалларга билан алмаштириш тақозо этилади.

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ**

*Матниязов Бакдурди Ибрагимович – кандидат технических наук, доцент;*

*Атабеков Ойбек Камильжанович -студент обучения “Строительство зданий и сооружений”*

*Джизакский политехнический институт*

Итоги развития экономики республики в минувшем году говорят о существенном росте, достигнутом в её реальном секторе. Во многом он связан с запуском новых промышленных предприятий, созданием необходимой инфраструктуры, коммуникационным строительством. За последнее время по всей республике введено много объектов социальной сферы. Повышающийся объем возводимого жилья говорит о растущем экономическом потенциале, и о неуклонном повышении уровня жизни населения. Поэтому данные о развитии строительной индустрии можно назвать одним из индикаторов прогресса всей страны.

В выступлении Президента Республики Узбекистан, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2015 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2016 год, было отмечено, что, несмотря на продолжающийся мировой финансово-экономический кризис, в 2015 году валовой внутренний продукт страны вырос на 8 процентов, объемы производства промышленной продукции – на 8 процентов, продукции сельского хозяйства – почти на 7 процентов, строительно-монтажных работ – почти на 18 процентов. [1]

По данным Государственного комитета по статистике, в течение минувшего темп роста объемов строительных работ составил 117.5 процента по отношению к 2014 году. [2] Особое значение эти показатели имеют потому, что строительный сектор является своего рода катализатором для многих других промышленных отраслей. Строительный сектор наиболее тесно связан с индустрией строительных материалов, от которой зависят поставки необходимой продукции на площадки возводимых объектов.

В 2015 году предприятиями промышленности строительных материалов произведено продукции на 4603.8 миллиарда сумов, или 114,1 процента к аналогичному показателю предыдущего года.

По сравнению с 2014 годом крупные предприятия отрасли увеличили в 4.7 раза производство каолина, листового стекла – на 25,8 процента; мрамора, травертина, алебаstra и изделий из них - на 17,1 процента, керамической кровельной черепицы – на 116.7 процента, строительных керамических огнеупорных кирпичей – на 16,5 процента. Наряду с этим в два раза выросло производство строительных растворов и смесей, извести –на 46,8 процента, портландцемента – на 12,3 процента. [2]

Наибольший объем производства строительных материалов отмечен в Ташкентской области, где произведено 20,9 процента от общего объема продукции по отрасли, Навоийской области – 20,1 процента, Ферганской области – 12,5 процента и Ташкенте – 11,2 процента.[2]

В общем объеме растет удельный вес продукции, произведенной субъектами малого предпринимательства, который достиг 52 процентов.

На начало нынешнего года в республике действовало 5065 предприятий по производству строительных материалов, из которых 720 предприятий созданы в 2015 году.

В 2015 году обеспечены устойчивые темпы роста по производству основных видов строительной продукции. По выпуску цемента этот показатель составил 103.6, производству шифера – 113.2, строительного стекла – 105, 7, гипса – 114,7, керамической плитки – 126.2 процента. Значительный рост достигнут и по другим видам современной и востребованной продукции, в частности, сухих строительных смесей по сравнению с прошлым годом произведено больше чем в два раза, гипсокартонных листов – более чем в три раза. [2]

Такие показатели достигаются за счет целенаправленной работы по стимулированию всех участников процесса строительного производства. В первую очередь это реализация инвестиционных проектов по созданию новых и модернизации действующих производств строительных материалов. В 2015 году с этой целью были освоены средства, в общей сложности эквивалентные 223.2 миллиона долларов, что составляет более 126 процентов к прогнозу. Во многом этому способствовала активная работа по привлечению в отрасль иностранных инвестиций. Затраченные средства вложены в производство современных строительных материалов, таких как облицовочные панели из пенополистирола, сэндвич-панели, мягкие кровельные материалы по современной технологии и др.

Проводимая комплексная работа по модернизации отрасли производства строительных материалов и изделий позволяет добиваться не только устойчивых темпов роста, но и расширения ассортимента продукции. При этом важно учитывать, что новые изделия осваиваются на основе локализации с широким применением местного сырья. В их числе многослойная полимерная пленка, тампонажный цемент, огнеупорные кирпичи, капролон, текстолит, керамическая облицовочная плитка, плиты ДСП из местного сырья. Эта и другая локализованная продукция востребована не только в республике, но и за рубежом и в течении 2015 года экспортные поставки составили 4.25 миллиона долларов. Всего за 2015 год на экспорт были отправлены отечественные строительные материалы на общую сумму свыше 72 миллионов долларов.

На предприятиях стройиндустрии ведется работа по снижению себестоимости строительных материалов, в частности этому способствует значительная экономия энергоресурсов за счет модернизации и внедрения энергосберегающих технологий.

18 марта 2013 года Президентом РУз был подписан Указ «О создании специальной индустриальной зоны «Джизак», что по мнению специалистов, промышленников и предпринимателей является логическим продолжением реформ, осуществляемых в сфере инвестиционной политики и экономики государства в целом. [3]

Среди основных задач и направлений деятельности специальной индустриальной зоны «Джизак», в частности предусмотрено привлечение прямых инвестиций для создания и эффективной деятельности современных высокотехнологичных и инновационных производств на внутреннем и внешнем рынках продукции с добавленной стоимостью; углубление процессов локализации производства высокотехнологичной продукции на базе местного сырья и материалов на основе установления тесных кооперационных связей и развития промышленной кооперации между предприятиями специальной индустриальной зоны и в целом республики.

Всего в рамках реализации программы планируется освоение 279 проектов с привлечением огромных финансовых средств. В 2015 году на территории специальной индустриальной зоны «Джизак» вступило в строй 9 промышленных предприятий. Среди них узбекско-китайское совместное предприятие ООО «Master Building Products», производящее полипропиленовые трубы для горячей и холодной воды, а также отопительные трубы для пола, фитинги, вентили и аксессуары для монтажа труб. Его годовая мощность – 400 тысяч погонных метров полипропиленовых труб для горячей и холодной воды, 200 тысяч погонных метров отопительных труб для пола, 5.5 миллионов штук фитингов, вентиля и аксессуаров для монтажа труб. Совместное предприятие «Master Screw Systems» специализируется на выпуске метизов, металлических профилей и аксессуаров для монтажа гипсокартонных листов.

Претворение этого документа в жизнь позволит посредством привлечения иностранных и отечественных инвестиций создать в регионе современные промышленные производства и новые рабочие места, наладить выпуск импортозамещающей и экспортоориентированной продукции, более эффективно использовать имеющийся производственный и ресурсный потенциал, совершенствовать систему логистики и транспортной инфраструктуры, способствовать насыщению регионального рынка также и строительными материалами, соответствующими требованиям мировых стандартов качества, конкурентоспособную как на внутреннем, так и внешнем рынке.

## ОБЩЕЕ ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ НАСЛЕДСТВЕННО-СТАРЕЮЩИХ ТЕЛ МЕТОДОМ НАЧАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.

*д.т.н., проф Тураев Х.Ш., Тўраев И.Х ассистент.*

Общая задача о равновесии наследственно – стареющего тело, испытывающего малые деформации опасывается в прямоугольной системе координат (x,y,z) следующими уравнениями [3]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} + R_x &= 0 \\ \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + R_y &= 0 \\ \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial y} + R_z &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned}
\sigma_x &= \frac{1}{(1+\nu)(1-2\nu)} N(t) \left[ (1-\nu) \frac{\partial u}{\partial x} + \nu \left( \frac{\partial \vartheta}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right) \right] \\
\sigma_y &= \frac{1}{(1+\nu)(1-2\nu)} N(t) \left[ (1-\nu) \frac{\partial \vartheta}{\partial y} + \nu \left( \frac{\partial w}{\partial z} + \frac{\partial u}{\partial x} \right) \right] \\
\sigma_z &= \frac{1}{(1+\nu)(1-2\nu)} N(t) \left[ (1-\nu) \frac{\partial w}{\partial z} + \nu \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial \vartheta}{\partial y} \right) \right] \\
\tau_{xy} = \tau_{yx} &= \frac{1}{2(1+\nu)} N(t) \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial \vartheta}{\partial x} \right) \\
\tau_{yz} = \tau_{zy} &= \frac{1}{2(1+\nu)} N(t) \left( \frac{\partial \vartheta}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right) \\
\tau_{zx} = \tau_{xz} &= \frac{1}{2(1+\nu)} N(t) \left( \frac{\partial \vartheta}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right)
\end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Здесь  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$  – составляющие тензора напряжений;  
 $u, \vartheta, w$  – составляющие вектора перемещений;

$R_x, R_y, R_z$  – составляющие вектора интенсивности объемной силы;

$\nu$  – коэффициент Пуассона;

$$N(t) = E(t)(1 + R^*), \quad (3)$$

$$R^*(f) = \frac{1}{E(t)} \int_{\tau}^t R(t, \tau) E(\tau) f(\tau) d\tau, \quad (4)$$

$R(t, \tau)$  – резольвента ядра  $K(t, \tau)$  *Н.Х. Арутюнян* [1]

$$K(t, \tau) = \frac{\partial}{\partial \tau} \left[ \frac{1}{E(\tau)} + C(t, \tau) \right], \quad (5)$$

$E(\tau)$  – модуль упругости материала;

$C(t, \tau)$  – мера ползучести.

Для решения в общей постановке пространственной задач теории вязкоупругости применяется смещенный метод.

За основные неизвестные принимается перемещения  $u, \vartheta, w$  и напряжения  $\sigma_x, \tau_{xz}, \tau_{yz}$ .

В целях упрощения, в место перемещений  $u, \vartheta, w$  рассмотрим пропорциональные им величины.

$$U(t) = N(t)u(t), V(t) = N(t)\vartheta(t), W(t) = N(t)w(t) \quad (6)$$

Для напряжений также введем обозначения:

$$\tau_{xz}(t) = X(t), \tau_{yz} = Y(t), \sigma_z(t) = Z(t) \quad (7)$$

Исключая из уравнения (1) и (2) напряжения  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy} = \tau_{yx}$  получим систему шесть основных дифференциальных уравнений смешанного метода. Эти уравнения с учетом (6) и (7) имеют следующий вид:

$$\left. \begin{aligned}
\frac{\partial U(t)}{\partial z} &= -\frac{\partial W(t)}{\partial x} + X(t), \\
\frac{\partial V(t)}{\partial z} &= \frac{\partial W(t)}{\partial y} + O(t), \\
\frac{\partial W(t)}{\partial z} &= -\frac{\nu}{1-\nu} \left( \frac{\partial U(t)}{\partial x} + \frac{\partial V(t)}{\partial y} \right) + \frac{1-2\nu}{2(1-\nu)} Z(t), \\
\frac{\partial Z_1(t)}{\partial z} &= -\frac{\partial X(t)}{\partial x} - \frac{\partial Y(t)}{\partial y} - R_z(t), \\
\frac{\partial Y(t)}{\partial z} &= -\frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{\partial^2 V(t)}{\partial x \partial y} - \left( \frac{\partial^2 V(t)}{\partial y^2} + \frac{2}{1-\nu} \frac{\partial^2 V(t)}{\partial x^2} \right) - \frac{\nu}{1-\nu} \frac{\partial Z(t)}{\partial y} - R_y(t) \\
\frac{\partial O(t)}{\partial z} &= \frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{\partial^2 V(t)}{\partial x \partial y} - \left( \frac{\partial^2 U(t)}{\partial y^2} + \frac{2}{1-\nu} \frac{\partial^2 U(t)}{\partial x^2} \right) - \frac{\nu}{1-\nu} \frac{\partial Z(t)}{\partial y} - R_y(t)
\end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Напряжений  $\sigma_x(t), \sigma_y(t), \tau_{xy}(t)$  определяются из следующих зависимостей:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x(t) &= \frac{2}{1-2\nu} \left[ (1-\nu) \frac{\partial U(t)}{\partial x} + \nu \left( \frac{\partial V(t)}{\partial y} + \frac{\partial W(t)}{\partial z} \right) \right], \\ \sigma_y(t) &= \frac{2}{1-2\nu} \left[ (1-\nu) \frac{\partial V(t)}{\partial y} + \nu \left( \frac{\partial W(t)}{\partial z} + \frac{\partial U(t)}{\partial x} \right) \right], \\ \tau_{xy}(t) &= \tau_{yx}(t) = \frac{\partial U(t)}{\partial y} + \frac{\partial V(t)}{\partial x} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Для решение уравнений наследственно-стареющих тех методом начальных функций отметим в теле два плоскости, начальную  $z=0$  и параллельную ей  $z=const$ . Часть тела, заключенная между этими плоскостями, представляет собой слой произвольно фиксированной толщины  $z=const$ .

Отметим что  $U, V, W, X, Y, Z$  определяют неизвестные перемещения и напряжения в произвольной точке с координатами  $(x, y)$  фиксированной плоскости  $z=const$ . А величины  $U_0, V_0, W_0, X_0, Y_0, Z_0$  относятся к начальной координатой плоскости  $z=0$ , будем их в дальнейшем называет начальными геометрическими и статическими функциями.

Общее решение уравнений (8) ищем в виде рядов Маклорена по переменной  $z$ .

Примем следующее обозначения:

$$\frac{\partial^{k+l+m} F}{\partial x^k \partial y^l \partial z^m} = a^k \beta^l r^m F, \quad (10)$$

Которое соответствует символическому методу позволяющий операции дифференцирования и линейных преобразований исходных уравнений производить методом линейной алгебры.

Так, уравнений (8) принятых обозначениях принимают вид:

$$\left. \begin{aligned} rU &= -aW + X, \\ rV &= -\beta W + Y, \\ rW &= -\frac{\nu}{1-\nu} (aU + \beta V) + \frac{1-2\nu}{2(1-\nu)} \cdot z, \\ rY &= -\frac{1+\nu}{1-\nu} a\beta U - \left( a^2 V + \frac{2}{1-\nu} \beta^2 V \right) - \frac{\nu}{1-\nu} \beta Z - R_y, \\ rX &= -\frac{1+\nu}{1-\nu} a\beta V - \left( \beta^2 U + \frac{2}{1-\nu} a^2 U \right) - \frac{\nu}{1-\nu} aZ - R_x \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Умножая равенства (11) на  $r$  исключая члены содержащие  $rU, rV, rW, rX, rY, rZ$  получим общие формулы для вторых производных по  $z$  от неизвестных функций, и т.д., производные более высоких порядков получаются аналогичным образом.

Формулы (11) справедливы при любых значениях независимых переменных  $x, y, z$ . Полагая  $z=0$  получим формулк для частных производные:

$$\left. \begin{aligned} U &= L_{UU} U_0 + L_{UV} V_0 + \dots + L_{UX} X_0 \\ V &= L_{VU} U_0 + L_{VV} V_0 + \dots + L_{VX} X_0 \\ \dots & \\ X &= L_{XU} U_0 + L_{XV} V_0 + \dots + L_{XX} X_0 \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

где  $L_{UU}, L_{UV}, L_{XX}$  — линейные интегро-дифференциальные операторы относящиеся к начальным функциям  $U_0(t, x, y), V_0(t, x, y), (t, x, y), X_0(t, x, y), Y_0(t, x, y), Z_0(t, x, y)$  зависящие от переменной  $z$  и содержащие частные производные по переменным  $x, y$ , начальной плоскости  $z=0$  [2].

Соотношения (12) дает общее решение рассматриваемой пространственной задачи теории вязкоупругости.

#### Литература:

1. Арутюнян Н.Х. *Некоторые вопросы теории ползучести*. Гост изд-во, тех.-теоретич.лит., М.1952.

2. Власов В.З. Метод начальных функций в задачах теории упругости. Изд. АН СССР, Отд.тех.наук. №7,1955.
3. Тураев Х.Ш. Исследование напряженно-деформированного состояния неоднородного вязкоупругого основания. Проблемы механика грунтов и инженерного мерлотовендения. Москва, Стройиздат, 1990.

UDK 531:621-752:681

## MATHEMATICAL MODELLING AND STABILITY OF NONLINEAR MECHANICAL SYSTEM IN HARMONIC EXCITATIONS

Buranov Hidayor Mahmadiyorovich<sup>1</sup>, Khodjabekov Muradjon Usarovich<sup>2</sup>  
Uzbekistan, Samarkand State University<sup>1</sup>, Uzbekistan, Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute<sup>2</sup>.

**Annotation.** This work dedicated that investigation condition and border of stability of nonlinear mechanical system.

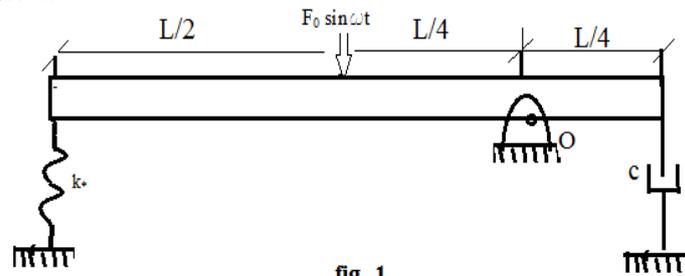


fig.-1.

**Results and discussions.** We will use the free body diagram method [1] to derive the differential equation governing the motion of the nonlinear mechanical system of fig.-1 using  $\theta$  as the generalized coordinate. Summing moments about the pin support leads to

$$\begin{aligned} (\sum M_o)_{external} &= (\sum M_o)_{effective}. & (1) \\ -\frac{3}{4}k_*L\theta\left(\frac{3}{4}L\right) - F_0 \sin \omega t \left(\frac{1}{4}L\right) - \frac{1}{4}cL\dot{\theta}\left(\frac{1}{4}L\right) &= \frac{1}{12}mL^2\ddot{\theta} + \frac{1}{4}mL\ddot{\theta}\left(\frac{1}{4}L\right), & (2) \end{aligned}$$

where  $k_* = \gamma_1 + i\gamma_2$  is characteristics of dissipation of hysteretic type spring [2];  $\gamma_1 = k(1 - \gamma_{11})$ ,  $\gamma_2 = k\gamma_{22}$ ;  $\gamma_{11}$  and  $\gamma_{22}$  are coefficients linearization;  $k$  is stiffness;  $L$  is length of the beam;  $F_0$  is amplitude of harmonic excitations;  $c$  is damping coefficient;  $m$  is the mass of the beam.

We will write following from (2):

$$7m\ddot{\theta} + 3c\dot{\theta} + 27k_*\theta = -12\frac{F_0}{L}\sin \omega t. \quad (3)$$

(3) is the differential equation of the given system in fig.-1. We able to analyze behavior of given dynamic system completely from received differential equation.

In [3] single and multi-degree of hysteretic dynamic systems have been analyzed completely and method of analyzing has been shown. We will use this method to analyze the given dynamic system. Then we will investigate normal equation. For this we will choose (3) the differential equation's solution as following:

$$\theta = a(t) \cos(\omega t + \beta(t)), \quad (4)$$

where  $a(t), \beta(t)$  are amplitude and phase of  $\theta$  and they are slowly changing functions, namely  $\ddot{a}(t) = \ddot{\beta}(t) = \dot{a}(t)\dot{\beta}(t) = 0$ .

We will calculate  $\dot{\theta}, \ddot{\theta}$  from (4) and put in (3).

$$\begin{aligned} -14m\omega\dot{a} \sin(\omega t + \beta) - 7m\omega(\omega + 2\dot{\beta}) \cos(\omega t + \beta) + 3c\dot{a} \cos(\omega t + \beta) - \\ - 3ca(\omega + \dot{\beta}) \sin(\omega t + \beta) + 27\gamma_1 a \cos(\omega t + \beta) + 27\gamma_2 a i \cos(\omega t + \beta) = \\ = -12\frac{F_0}{L}\sin \omega t. \end{aligned} \quad (5)$$

We will receive followings from (5):

$$\dot{a} = \frac{-14am\omega(\gamma_2 + 3c\omega) - 3ca(\gamma_1 - 7m\omega^2) - F_0(14m\omega \cos \beta + 3c \sin \beta)}{9c^2 + 196(m\omega)^2}; \quad (6)$$

$$\dot{\beta} = \frac{1}{a} \frac{14am\omega(\gamma_1 - 7m\omega^2) - 3ca(\gamma_2 + 3c\omega) - F_0(3c \cos \beta - 14m\omega \sin \beta)}{9c^2 + 196(m\omega)^2}.$$

Received (6) are normal equations of the given system.

We will investigate the steady-state solution. For this  $\dot{a} = 0, \dot{\beta} = 0$  will be put in (6).

$$a_0 = \frac{12F_0}{L\sqrt{(\gamma_1 - 7m\omega^2)^2 + (\gamma_2 + 3c\omega)^2}}. \quad (7)$$

We use vertical tangents method [4] to investigate the condition and border of stability.

$$\lim_{\omega \rightarrow \omega_*} \frac{da_0}{d\omega} = \infty. \quad (8)$$

From (8) we will write following equation:

$$49m^2\omega^4 + \left(9c^2 - 14m\gamma_1 - 7ma \frac{\partial\gamma_1}{\partial a}\right)_{a=a_0} \omega^2 + 3 \left(2\gamma_2 + a \frac{\partial\gamma_2}{\partial a}\right)_{a=a_0} c\omega + (\gamma_1^2 + \gamma_2^2 + a \left(\gamma_1 \frac{\partial\gamma_1}{\partial a} + \gamma_2 \frac{\partial\gamma_2}{\partial a}\right))_{a=a_0} = 0. \quad (9)$$

(9) equation gives us that border of stability.

We will write following square form of (9).

$$E_1^2 + E_2^2 - \frac{1}{2} \left(2\gamma_1 + a \frac{\partial\gamma_1}{\partial a}\right)_{a=a_0} (E_1E_3 + E_1E_4) + \frac{1}{2} \left(2\gamma_2 + a \frac{\partial\gamma_2}{\partial a}\right)_{a=a_0} (E_2E_4 + E_2E_3) + \frac{1}{2} (\gamma_1(\gamma_1 + a \frac{\partial\gamma_1}{\partial a}) + \gamma_2(\gamma_2 + a \frac{\partial\gamma_2}{\partial a}))_{a=a_0} (E_3^2 + E_4^2) = 0, \quad (10)$$

where  $E_1 = 7m\omega^2$ ;  $E_2 = 3c\omega$ ;  $E_3 = E_4 = 1$ .

The steady-state solution will be stable when the sign of (10) is positive. For this we will write following matrix from (10):

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -A & -A \\ 0 & 1 & B & B \\ -A & B & C & 0 \\ -A & B & 0 & C \end{vmatrix}$$

where  $A = \frac{1}{4} \left(2\gamma_1 + a \frac{\partial\gamma_1}{\partial a}\right)_{a=a_0}$ ;  $B = \frac{1}{4} \left(2\gamma_2 + a \frac{\partial\gamma_2}{\partial a}\right)_{a=a_0}$ ;  $C = \frac{1}{2} (\gamma_1(\gamma_1 + a \frac{\partial\gamma_1}{\partial a}) + \gamma_2(\gamma_2 + a \frac{\partial\gamma_2}{\partial a}))_{a=a_0}$ .

(10) Square form will be positive when the matrix form's main diagonal matrixes are positive, namely

$$\begin{vmatrix} 1 & \\ & 1 \end{vmatrix} \Delta_1 = 1 > 0, \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \Delta_2 = 1 > 0,$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -A \\ 0 & 1 & B \\ -A & B & C \end{vmatrix} \Delta_3 = C - (A^2 + B^2) > 0, \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 & -A & -A \\ 0 & 1 & B & B \\ -A & B & C & 0 \\ -A & B & 0 & C \end{vmatrix} \Delta_4 = C(C - 2(A^2 + B^2)) > 0. \quad (11)$$

The received  $\Delta_4/C > 0$  is condition of stability of steady-state solution.

**Conclusions.** We can say that from (9) and (11), border and condition of stability of steady-state solution depend on stiffness, damping coefficient, mass and amplitude.

## ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДНОМЕРНЫХ КОНСЕРВАТИВНЫХ СИСТЕМ ПО ОТНОШЕНИЮ К ОСНОВНОМУ СОБСТВЕННОМУ ЗНАЧЕНИЮ.

*Т.К.Косимов к.т.н., доцент Раззаков Н.С., ассистент, Бурунов С., студент СамГАСИ*

### Annotation

*This article discusses some of the issues of optimization uchitivayuschie eigenvalues samosapryazhennyh and fully certain tasks on their own values, such as, for example, the first frequency is free of axial, torsional or transverse vibrations of structures and beams, the first critical speed of the rotating shaft, the Euler critical load of buckling column.*

Рассмотрим прямолинейную одномерную конструкцию с продольной осью  $x$ . конструкция имеет заданную длину  $L$  и переменное поперечное сечение с одинаковыми направлениями главных осей инерции. Пусть  $A(x)$  обозначает площадь поперечного сечения конструкции; линейно-упругому материалу присуща удельная конструктивная жесткость  $s(x)$  – жесткость на единицу длины конструкции. Соотношение между  $s(x)$  и  $A(x)$  зададим в виде

$$s(x) = cEA^p(x), \quad 0 \leq x \leq L \quad (1)$$

причем предполагается, что модуль Юнга  $E$ , множитель  $c$  и показатель степени  $p$  - заданные положительные постоянные.

Хотя формулой (1) и накладываются ограничения на изменение поперечного сечения, ею описывается широкий класс конструкций. Так, осевым деформациям соответствует  $c=p=1$ . При крутильной дивергенции или колебаниях тонкостенным подобным поперечным сечениям переменной толщины отвечает  $p=1$ , а геометрически подобным сплошным сечениям - случай  $p=2$ . При изгибных колебаниях балок, вращательной неустойчивости крутящихся валов и эйлеровой потере устойчивости колонн равенством (1) моделируются следующие типы поперечных сечений. Значение  $p=1$  отвечает трехслойным поперечным сечениям заданной ширины  $s$  с наполнителем постоянной толщины и нулевой жесткости и двумя одинаковыми несущими слоями переменной толщины, а также сплошным сечениям постоянной толщины и переменной ширины. Сплошным переменным сечениям заданной формы соответствует  $p=2$ , а сплошным прямоугольным сечениям постоянной ширины и переменной толщины - случай  $p=3$ .

Отношение Рэлея при свободных осевых, крутильных или поперечных колебаниях, вращательной неустойчивости, неустойчивости по дивергенции или потере устойчивости при выпучивании для консервативной одномерной конструкции можно представить в виде

$$\lambda = \frac{\int_0^L cEA^p(x)e[y(x)]dx}{\int_0^L \{bpA^r(x) + q(x)\}f[y(x)]dx + \sum_i Q_i f[y(x_i)]} \quad (2)$$

Здесь использовано представление (1) для жесткости, а через  $\lambda$  обозначен квадрат основной угловой частоты  $\omega$  в конкретной задаче о колебаниях, квадрат первой критической угловой скорости  $\omega$  в задаче вращения, эйлерова сила  $P$  в задаче о потере устойчивости либо  $c$  точно до множителя квадрат критической скорости  $v$  набегающего потока в задаче о дивергенции крыла. Через  $y(x)$  обозначена соответствующая мода смещения. Согласно принципу Рэлея для самосопряженной и вполне определенной задачи на собственные значения, величина  $\lambda$  стационарна и равна первому собственному значению для основной моды  $y(x)$ , выбранной среди всех кинематически допустимых функций смещения.

Смещение  $y(x)$  и его производные входят в положительно определенные квадратичные формы  $e[y]$  и  $f[y]$ , которые необходимо интерпретировать согласно типу конкретной задачи. Выражения для  $e[y]$  в задачах о поперечных колебаниях, вращательной неустойчивости и неустойчивости при выпучивании образованы согласно теории Бернулли Эйлера для балок. В формулы (2) предполагается, что для конструкции заданы линейно независимые однородные граничные условия и условия на возможных внутренних опорах. Упругие опоры для простоты исключены из рассмотрения.

При заданных длине и материале конструкции, форме поперечного сечения краевых условиях, а также в предположении простоты собственных значений задача оптимального проектирования может быть поставлена в следующей форме:

Считая поперечное  $A(x)$  конструкции переменной проектирования и основное собственное значение  $\lambda$  функцией цели, определить такой проект конструкции, при котором  $\lambda$  максимально и выполняются интегральное ограничение на объем конструкции

$$V = \int_0^L A(x)dx \quad \text{и геометрическое ограничение} \quad A(x) \geq \bar{A},$$

где  $\bar{A}$  - заданная минимальная величина.

Согласно вариационной формулировке, оптимальное решение  $A(x)$  соответствующая мода  $y(x)$  и оптимальное собственное значение  $\lambda$  доставляют стационарное значение расширенному функционалу (2):

$$\lambda^* = \frac{\int_0^L cEA^p(x)e[y(x)]dx}{\int_0^L \{bpA^r(x) + q(x)\}f[y(x)]dx + \sum_i Q_i f[y(x_i)]} - \chi \left\{ \int_0^L A(x)dx - V \right\} - \int_0^L \beta(x)[g^2(x) - A(x) + \bar{A}]dx \quad (3)$$

Здесь постоянная  $\kappa$  и функция  $\beta(x)$  – лагранжевы множители, вещественная вспомогательная функция  $g(x)$  введена для преобразования геометрического ограничения  $A(x) \geq \bar{A}$  в ограничение типа равенства. Ограничения на минимум площади поперечного сечения в задачах оптимального проектирования были впервые рассмотрены Тейлором в 1968 г.

Итак, принцип Рэлея и введение множителей Лагранжа позволяют варьировать  $\lambda^*$  по  $y(x)$ ,  $A(x)$  и  $g(x)$  независимо, а соответствующие уравнения Эйлера–Лагранжа с учетом равенства (2) и уже упоминавшегося ограничения составляют полный набор необходимых условий оптимальности. Вместе с естественными краевыми условиями и условиями на внутренних опорах, условиями типа скачка во внутренних точках  $x=x_i$  расположения сосредоточенных масс и условиями непрерывности на других участках конструкции основные уравнения можно представить в виде отношения Рэлея для  $\lambda$  (2); (4 а)

дифференциальное уравнение задачи из табл.  $0 \leq x \leq L$ ; (4 б)

$$pcEA^{p-1}(x)e[y(x)] - brp\lambda A^{r-1}(x)f[y(x)] = \kappa, \quad x \in x_u; \quad (4 в)$$

$$A(x) > \bar{A}, \quad x \in x_u \quad A(x) = \bar{A}, \quad x \in x_c; \quad (4 г)$$

$$\int_0^L A(x)dx = V \quad (4 д)$$

Здесь после исключения  $\beta(x)$  и  $g(x)$  введены объединения подынтервалов  $x_c$  и  $x_u$  на которых соответственно  $A(x)$  выходит на ограничение и не выходит на него. Подынтервалы  $x_c$  и  $x_u$  в совокупности покрывают весь интервал  $0 \leq x \leq L$ .

Кроме того лагранжев множитель  $\kappa$  определен заново после деления старого  $\kappa$  на знаменатель в выражении для  $\lambda$ .

Уравнение (4 в) называют условием оптимальности. Важно, что область его применения ограничена объединениями заранее не известных подынтервалов  $x_u$ , в пределах которых переменная проектирования  $A(x)$  не выходит на ограничение. Конкретный вид условия оптимальности в конкретной задаче легко определить при помощи табл. Обратим внимание на то, что второе слагаемое в левой части условия оптимальности что второе слагаемое в левой части условия оптимальности отсутствует в задачах о дивергенции и классической потере устойчивости, для которых  $b=0$ . Первое слагаемое условия оптимальности можно интерпретировать как среднюю плотность энергии деформации в тех частях конструкции, которые изменяются при варьировании. Установлено, что постоянство этой плотности энергии является общим принципом для задач оптимизации конструкций без учета геометрических ограничений при статических нагрузках.

Вместе с граничными и другими вышеупомянутыми условиями уравнения (4а)–(4д) составляют нелинейную обыкновенную интегро-дифференциальную задачу на собственные значения, в которой подлежат определению оптимальное собственное число  $\lambda$ , оптимальное распределение материала конструкции  $A(x)$  (что включает нахождение подынтервалов  $x_u$  и  $x_c$ ), соответствующая основная мода  $y(x)$  и множитель Лагранжа  $\kappa$ .

Нелинейность системы уравнений и ее замкнутость обусловлены постоянными  $p$  и  $g$ , характеризующими поперечное сечение. Случай  $p=g=1$ , очевидно, наиболее прост для исследования, так как такие задачи линейны по переменной проектирования  $A(x)$  не входящей при этих условиях в (4 в). Хотя последнее уравнение и остается нелинейным по смещению, часто можно получить аналитическое решение задачи при  $p=g=1$ , см., например, Прагер и Тейлор. В задачах о потере устойчивости, где  $b=0$  и слагаемые, содержащие  $g$ , исключаются, аналитические решения были получены при  $p=2$ , как например в [19]. В задачах оптимизации колебаний при значениях  $p$  не равных единице, в силу взаимосвязанности и нелинейности основных уравнений обычно возможны только численные решения.

На 1 и 2 приведены результаты решения задач последнего типа. Другой двойственной постановкой задачи оптимального проектирования является следующая:

Считая поперечное сечение  $A(x)$  конструкции переменной проектирования, а объем конструкции  $V = \int_0^L A(x)dx$  функцией цели, определить такой проект, у которого минимально  $V$

при ограничениях на основное собственное число  $\lambda$  и геометрическом ограничении  $A(x) \geq \bar{A}$  на минимум  $A(x)$ , где  $\bar{A}$  – задано. Как и ранее, длина и материал конструкции, форма поперечного сечения и граничные условия предполагаются заданными, а собственное число считается простым.

Система необходимо условий оптимальности в этой постановке задачи легко выводится при варьировании функционала

$$V = \int_0^L A(x) dx - \gamma \left\{ \frac{\int_0^L cEA^p(x) e[y(x)] dx}{\int_0^L \{bpA^r(x)\} f[y(x)] dx + \sum_i Q_i f[y(x_i)]} - \lambda \right\} - \int_0^L \mu(x) [g^2(x) - A(x) + \bar{A}] dx \quad (5)$$

Где к функционалу  $V$  при помощи лагранжевых множителей  $\gamma$  и  $\mu(x)$  присоединены отношение Рэлея и геометрическое ограничение соответственно.

В результате вариационного анализа находим что данная задача оптимального проектирования также описывается уравнениями (4 а)-(4 д) с единственным исключением : лагранжев множитель в (4 в) заменяется на  $1/\gamma$  где  $\gamma$  определено заново тем же способом, что и ранее. В новой постановке неизвестными подлежащими определению, являются минимальный объем  $V$  оптимальное распределение  $A(x)$  материала конструкции, основная мода  $y(x)$  и множитель Лагранжа  $\gamma$ .

Благодаря сходству основных уравнений, двойственные задачи оптимизации, вообще говоря, эквивалентны в том смысле, что решение задачи во второй постановке является в то же анализа, проведенного в который явился обобщением работы Браха следует что среди всех рассматриваемых здесь задач эквивалентность может быть утеряна только в задачах оптимизации при колебаниях для  $p = q$ ,  $q(x) = 0$  и  $Q_i = 0$ .

Тейлор первым установил двойственность двух различных постановок задач оптимизации конструкций: этому вопросу посвящены недавние работы Ваврика и Уорнера и Сейраняна.

#### Литература

1. Варга Д.Ж. *Оптимальное управление дифференциальными и функциональными уравнениями.* –М.: Наука 1977 212 с.
2. Бюттнер О., Хампе Э. *Сооружение Несущая конструкция –Несущая структура.* –М.: Строиздат 1983 337 с.

### ВОЛЛАСТОНИТ ҚЎШИЛМАЛИ ОҒИР БЕТОНЛАРНИ ТАДҚИҚОТЛАШ

Кулдашева А. Х – стажёр (Харбин мухандислик университети, Хитой).

*In the article are bring results of experimental studies of using an wollastonite mineral as small and large fill for getting the heavy concretes.*

Маълумки, ҳозирги кунда қурилиш инфраструктурасини барпо этишда (қўприқлар, йўл қурилиши, сув иншоотлари, ер ости иншоотлари ва ҳ. к ) оғир бетонлар кенг қўламда қўлланилади. Бунда портландцемент бетон учун ноёб ва асосий кампонентлардан бири ҳисобланади.

Қурилиш саноати бетон ва темирбетон конструкциялардан барпо этилган бино ва иншоотларнинг сифати ва узок муддатга чидамлилигини таъминлаш учун катта миқдорда қўшимча харажатлар сарф қилади (таъмирлаш, қайта қуриш ва ҳ. к). Бу эса цемент ва бошқа материалларнинг ортиқча сарфланишига олиб келади.

Бино ва иншоотлардан фойдаланиш тажрибаларидан маълумки, одаг–даги оғир бетон узок муддатга чидамли эмас. Ташқи муҳит таъсири, зарарли газлар ва турли хил технологик омиллар бетоннинг мустаҳкамлигига салбий таъсир кўрсатади. Яъни, бетон танасига кирадиган намлик, музлаш, зарарли газлар унинг тузилишида микроёриқлар ҳосил бўлишига олиб келади. Натижанда бетон танасида занглаш, ички емирилиш ва ортиқча дефор–мациялар миқдори ортиб, унинг мустаҳкамлиги тез пасайиб кетади ва ҳ. к.

Шу нуқтаи назардан бетоннинг мустаҳкамлик ва деформацион хоссаларини, ёриқбардошлигини ортиқча цемент сарфламасдан таъминлаш шу кун қурилишининг долзарб муаммоларидан биридир.

Бетоннинг мустахкамлиги интегралли тавсифли бўлиб, у кўп омилларга боғлиқ (компонентларининг таркиби ва хоссаларига, тайёрлаш ва қотириш шароитига, ишлатилишига ва ҳ. к). Қўйиладиган талабларга жавоб берадиган ва керакли хоссаларга эга бўлган бетон олиш учун унинг тузилиши шаклланишини ва мустахкамлигини мақсадли бошқариш талаб этилади. Чунки материалнинг ички тузилиши унинг хоссаларини тавсифлайди. Бетоннинг тузилиши ва хоссалари цемент тошининг сифати, сув-цемент нисбати, тўлдирувчиларнинг ва улар орасидаги контактли қатламларнинг тузилиши орқали аниқланади. Яъни, бетоннинг мустахкамлиги, чидамлилиги, шимувчанлиги ва бошқа хоссалари контактли қатламларнинг тузилишига боғлиқ бўлади. Контактли қатламларнинг шаклланиши бетон қоришмаси қуюқлашаётганда бошланади. Бунда нафақат цемент тоши хоссалари, балким тўлдирувчилар сиртида ҳам 50...60 мкм қалинликдаги қатламлар ҳосил бўлади.

Ҳазирги пайтда боғловчиларнинг фаоллигини ошириш, сув-цемент нисбатини камайтириш, турли хил қўшилмалар (пластикловчилар) киртиш, шунингдек, илғор технологияларни қўллаш ҳисобига бетоннинг сиқилишда-ги мустахкамлигини сезиларли ошириш мумкин. Аммо бетоннинг эгилиш-даги чўзилиш мустахкамлиги, ёриқбардошлиги, ҳажмий чўкиш деформация-ланиши каби тавсифлари тўлиқ ечилмай қолаётган муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Жумладан, бетоннинг сиқилиш ва чўзилиш мустахкамликлари орасидаги фарқ ҳеч бўлмаганда 20...25 % га камайтирилса, бинобарин металл сарфи ҳам сезиларли даражада камайтирилиши мумкин.

Темирбетон конструкцияларга ўрнатиладиган арматура ҳисоб-конст-руктив талаблар доирасида ўрнатилади. Ваҳоланки улар конструкциянинг ҳақиқий ишлаш шароитида тўлиқ иштирок этмайди. Шу нуқтаи-назардан бетондан тайёрланадиган конструкцияларнинг нафақат механик хоссаларини такомиллаштириш, балким уларга сарфланадиган металл арматуралардан самарали фойдаланиш ҳам долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Бетон тузилишининг шаклланишини мақсадли бошқариш ва турли хил хоссаларга эга бўлган бетон олиш учун тузилишни модификацияловчилар ишлатилади. Бетоннинг тузилиш элементлари орасидаги боғланишларни яхшилаш ва цемент тошининг тўлдирувчилар билан боғланиш қисмларидаги тузилиш кучларини қабул қилиш учун дисперсли (толали) арматуралаш қўлланилади. Турли хилдаги толасимон материалларнинг бетон хоссаларига самарали таъсири дисперсли арматураловчи тола ва бетоннинг эластиклик модуллари нисбатига боғлиқ бўлади. Яъни, дисперсли арматура (фибра) модулининг бетон модулига нисбати бирдан катта бўлганда чўзилишга ва ёриқбардошликка мустахкам бўлган бетон олиш имконияти мавжуд бўлади.

Одатда цемент тоши ва тўлдирувчилар орасидаги контактли зона бетон тузилишининг кучсиз элементи ҳисобланади. Бетон таркибига киритилган дисперс тола цемент матрицаси учун худди аънавий арматуралашдаги каби ҳаққоний арматура вазифасини ўтайди ва микроматрицанинг ташкил этувчиларини ўзаро бирлаштириб яхлит скелетни ҳосил қилади. Яъни, тузилишда ҳосил бўладиган чўзилиш зўриқишларини ўзига қабул қилади ва бетон матрицасининг ёрилишига йўл қўймайди. Толасимон материаллар билан арматураланган мураккаб тузилишли композитлар (масалан, цементли бетонлар) бундай камчиликлардан холидир.

Бетон матрицасининг таркиби ва хоссаларидан тубдан фарқ қилувчи, тузилишнинг мустахкамлик ва бошқа хоссаларини ўзгартирувчи яъни, бетон ва цемент тоши матрицасини микроарматуралаш учун қўлланиладиган толасимон материаллардан бири волластонит минералидир [1].

Волластонитнинг тузилиши яъни, кристаллари нинасимон кўринишга эга бўлиб, ушбу толаларнинг узунлиги 50...200 мкм атрофидадир. Унинг анизотропик тавсифи, яъни узун толаларининг диаметрига нисбати 3:1 дан 20:1 га тенг( уни майдалаганда ҳам нинасимон тузилиши сақланиб қолади). Волластонит кристаллари тузилишининг нинасимон(жунсимон) кўринишга эгаллиги унинг кенг миқёсда қўлланилиш имконини белгилайди. Бундай тузилиш цемент тоши билан жуда яхши боғланади ва мустахкам каркасни ҳосил қилиб қолаверади. Шунингдек, волластонит толаларининг чўзилишга мустахкамлиги жуда юқоридир (пўлатниқидан ортиқ), ҳажми деярли ўзгармайди, сувни кам шимади, ишқорли ва кислотали муҳитларга турғун, иссиқбардошлиги юқори.

Маълумки Республикамиз худудларида волластонит кон-захиралари катта миқдорда мавжуд ва улар сопол буюмлар, иссиқбардош ва кислота-бардош материаллар, асбестоцемент буюмлар, лок-бўёқ материаллари ва бошқа композитлар ишлаб чиқаришда самарали қўлланилмоқда. Аммо волластонит минералини цемент учун микроқўшилма, бетон учун эса дис-персли майда тўлдирувчи сифатида қўллаш ҳазирги кунда ўз ўрнини топган эмас. Шу нуқтаи-назардан волластонитни оғир бетон учун майда тўдирувчи сифатида қўллаш бўйича тадқиқотлар ўтказилди [2].

Ўтказилган тадқиқотларда [2], кумнинг 30 % фракцияланган волластонит куми (йириклик модули  $M_{\text{н}}=1,5...2$ ) билан алмаштирилди. Тажрибавий намуналар ( бетон куб ва призма) лаборатория шароитида 28...360 кун мобайнида синаб кўрилди. Ўтказилган тажриба натижалрига кўра одатдаги оғир бетон намуналарнинг 28 ва 360 кунлардаги мустахкамликлари мос ҳолда: кублик -18,5 ва 27,4 МПа; призмавий - 13,8 ва 16,6 МПа. Аини пайтда волластонит кўшилмали бетон намуналарнинг мустахкамликлари эса: кублик -23,5 ва 37,5 МПа; призмавий - 18,2 ва 23 МПа. Демак волластонитли бетон-ларнинг кублик ва призмавий мустахкамликлари бетоннинг 28 кунлик ва 360 кунликдаги ёшида одатдаги бетонниқидан 32...38 % ортиқ бўлиши кузатилди.

Олинган тажриба натижаларидан хулоса қилиш мумкинки волластонит кумини майда тўлдирувчи сифатида ишлатиш (30 % гача) орқали мустахкамлиги сезиларли даражада юқори бўлган бетонлар олиш мумкин. Ёки бир ҳил мустахкамлик таъминланганда қурилиш учун қимматбаҳо бўлган материаллар (цемент, металл) сарфини тежаш ва иқтисодий жихатдан юқори самарадорликка эришиш мумкин.

#### *Адабиётлар.*

1. Нуруллаев З. Волластонит. Ўзбекистон ФАН наириёти. Тошкент, 1970. - 23 бет.
2. Қулдашева А. Х. Прочность бетона с применением волластонита в качестве мелких заполнителей. “Производство энерго и ресурсосбе-регающих строительных материалов и изделий” Сборник трудов 11-го научно – практического семинара с участием иностранных специалистов. Ташкент, ТАСИ, 2014. Том –1. Стр 186...189

### **ҚУРУҚ-ИССИҚ ИҚЛИМ ШАРОИТИДА ЦЕМЕНТБЕТОН ЙЎЛ ҚОПЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШНИНГ МАВЖУД УСУЛЛАРИ**

*Юзбоев Р.А, Бобожонов Р.Т, Зафаров О.З. (Жиззах политехника институти)*

Цементбетон қопламаларни қуриш бўйича жаҳон амалиётида иккита асосий технология бор: бири рельс-қолиплар ёрдамида, иккинчиси - сирпанувчи қолиплар ёрдамида. Иккинчиси замонавий илғор технология бўлгани сабабли кенг тарқалган (1).

Йўл бетонини рельслардан фойдаланмай ётқизиш ғояси АҚШда юзага келган. 1948 йили, цементбетон қопламаларни сурилувчи опалубка (қолип) ёрдамида қуриш бўйича биринчи тажрибалар ўтказилди. Бироқ бетон қоришмани рельслардан фойдаланмай ётқизиш усулини кенг миқёсда қўллаш учун ён опалубкалардан воз кечиб, қопламанинг олий даражада равон бўлишини таъминлайдиган, ишончли автоматик системаларни ишлаб чиқариш керак бўлди. Сирпанувчи қолипли, ўзиюлар бетонётқизгич, дастлаб, АҚШда, 1955 йили пайдо бўлди ва тез орада серияли тарзда ишлаб чиқарила бошлади.

Россиянинг “Брянский арсенал” заводида 1975 йилдан бошлаб, “СМИ” – америка фирмасининг “Автогрейд” машинасига мос келадиган, ДС-110 бетонётқизиш машиналарига ишлатиладиган комплекларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.

Бетонётқизиш техникасини ишлаб чиқарувчи етакчи фирмалар – “Gomaco” ва “СМГ” (АҚШ), “Wirtgen” (Германия), “Massenza” (Италия). Ҳамма фирма эни 6, 12 ва 16 метр бўлган қопламалар қурадиган кичик, ўрта ва катта классдаги бетонётқизгичларни ишлаб чиқаради. Уларнинг замонавий моделлари қурилаётган қоплама энини катта қўламда ўзгартириш имконини беради, шунинг учун турли-туман қурилиш шароитларида қўллаш мумкин бўлган, ҳаммабоп (универсал) машина ҳисобланади.

Замонавий бетонётқизгичларнинг ҳамма моделлари ҳаракат йўналиши ва сатҳини ушлаб турувчи автоматик системалар билан, баъзилари эса, кўндаланг нишабликни барқарор ушлаб турувчи система билан жиҳозланган натижада, цементбетон қопламалар олий даражада равон қурилади.

Автоматик системалар ишлаши учун база сифатида нусха олувчи сим тор қўлланади. Қопламанинг бўйлама профилига тегишли лойиҳа белгилари шу торда акс эттирилган бўлади. Тор қанчалик аниқ ва пухта ўрнатилган бўлса, қуриладиган қоплама шунчалик аниқ, биринчи навбатда, равон бўлади.

Нусхаловчи торларни ўрнатишдан олдин ер полотносини кўтариш бўйича ҳамма ишлар битказилиши керак. Торлар сирпанувчи қолипли бетонётқизгичнинг икки ёнига тортилади. Битта торга профил берувчи, бетонга ишлов берувчи ва плёнка ҳосил қилувчи материални сурковчи машиналар (3 та) ишини бириктириш мумкин. Нусхаловчи тор чизиги теодолит ёрдамида, йўл ўқидан 7 м масофада, баландлик бўйича 0,5 – 1,0 м оралиқларга бўлиб чиқилади. Тор устунларга ўрнатилган кронштейнлар билан маҳкамланади. Устунлар йўлнинг эгри участкаларида 4-6 м оралиқ билан, тўғри участкаларда 15 м оралиқ билан ўрнатилади. Бунда қурилаётган қатламнинг бир суткалик узунлиги эътиборга олинади. Торлар махсус, тарангловчи барабанлар ёрдамида тортилади.



*1-рasm. Цементбетон қоплама ётқизиш жараёни.*

Цементбетон қопламали автомобиль йўллари қуришда Республиканинг табиий-иқлим шароитининг ўзига хос жиҳатларини ҳисобга олиш ушбу илмий ишнинг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

Бетон қоришмасининг ташиш ва уни қопламага ётқизишдаги ҳарорати 20-25°C дан кам бўлиши лозим. Ҳарорати 35 °C дан юқори бўлган бетон қоришмасини жўнатиш таъқиқланади. Бетон қоришмасининг ҳарорати 35 °C гача бўлганида конус чўкишини лойиҳада кўрсатилганига нисбатан 1-2 см га орттириш керак. Бетон қоришмасини қориштиришда паст ҳароратли сувдан фойдаланиш лозим. Шу мақсадда совук сув манбаларидан фойдаланиш, қувур ва сигимларни ўраб ва оч ёки нур қайтарувчи рангларга бўяб, химоялаш тавсия этилади. Тўлдирувчилар тўғридан-тўғри куёш нури тушмайдиган омборларда, бункерларда ёки уюмларда сақланади. Йирик тўлдирувчини фойдаланишдан олдин сув билан хўллаб ва шамол пуркаб совутилади.

Кейинги йилларда бетонётқизиш машиналарини бошқариш системаларини такомиллаштиришга катта аҳамият берилмоқда. Йўналиш ва сатҳни бошқарадиган лазерли система нусхаловчи торларни ўрнатишдаги мураккаб амаллардан қутулиш имконини беради. Цементбетон қопламаларни қуриш учун фирмалар ишлаб чиқарадиган машиналар таркибига бетонётқизгичдан ташқари, асосни тайёрлайдиган профилловчи, бетон қоришмани ёювчи, қоплама юзаси текстурасини ҳосил қилувчи ва бетонга ишлов берувчи машиналар ҳам қиради.

## **ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА СООРУЖЕНИЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ СКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

*Лесов К.С. – к.т.н., доцент кафедры «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», ТашИИТ, Илмуродов А.М доц кафедры «Технология и организация строительства», СамГАСИ. Хушназаров О.Б., ст. преподаватель кафедры «Технология и организация строительства», ТАСИ.*

В условиях республики Узбекистан значение электрификации повышается из-за недостаточности собственных нефтепродуктов и постоянно растущей стоимости дизельного топлива для тепловозной тяги. В ряде случаев возникает ситуация когда поезда пускают по длинному пути, при наличии короткого, если первый путь электрифицирован. Одним из эффективных мероприятий существенно повышающим провозную способность и снижающим себестоимость перевозок является электрификация железных дорог.

В настоящее время одной из главных задач транспортных строителей независимого Узбекистана является электрификация основных направлений железных дорог республики.

При электрификации действующей железной дороги основными строительными работами являются: сооружение опор контактной сети, монтаж цепной контактной подвески и сооружение тяговых подстанций. Все эти сложные работы требуют тщательной подготовки и наличия профессиональных навыков.

Для подготовки и проведения строительно-монтажных работ используют существующие железнодорожные устройства (путь, устройства связи и др.). Работы выполняют в точно предоставленное время, свободное по графику от движения поездов на перегоне или станции в «окно».

Важнейшим элементом устройств электроснабжения является контактная сеть - на ее долю приходится более 30 % всех затрат, связанных с электрификацией железной дороги. На перегонах она состоит из следующих основных элементов (рис. 1): опор 4; поддерживающих устройств (консолей 6 на перегонах и жестких или гибких поперечин на станциях); фиксирующих устройств (фиксаторов 10 и кронштейнов 5), закрепляющих положение контактного провода в плане; контактной подвески, состоящей из несущего троса 7 и подвешенного к нему посредством струн 8 контактного провода 9, устройств заземления 3, соединяющих стальные детали на опорах с обратной рельсовой цепью; анкерочных устройств.

Опоры контактной сети бывают железобетонными и металлическими. У нераздельных опор (рис. 1, а) роль фундамента выполняет нижняя часть, выполненная с обычной 2 или обратной 11 коничностью. Обычные конические опоры контактной сети устанавливают в котлованы, подготовленные котлованокопателем, буровой машиной или вручную с использованием средств малой механизации. При необходимости фундаментную часть усиливают лежнями 1 или опорными плитами.

Для установки раздельных опор (рис.1, б) контактной сети применяются фундаменты 11 блочные бетонные и железобетонные, свайные железобетонные, монолитные бетонные и железобетонные, буронабивные.

Для скоростных и высокоскоростных железных дорог (для обеспечения скоростей движения поездов до 250 км/ч) разработан новый тип раздельных опор, состоящих из унифицированных железобетонных стоек и клиновидных фундаментов. Особенностью этих опор является то, что стойки с анкерными выпусками в основании крепятся к фундаменту 11 с помощью переходного элемента - стального башмака 12 (рис. 1, б).

Работы по сооружению опор контактной сети планируются проводить, имея опорную базу на станции примыкания. На этой же станции должны быть тупики для стоянки и ремонта установочного поезда и котлованокопателя ВК-3.

Для сооружения опор контактной сети должен быть укомплектован один установочный поезд в составе:

- тепловоз – 1 шт.
- котлованокопатель ВК-3 – 1 шт.
- габаритный железнодорожный кран – 1 шт.
- классный вагон – 1 шт.
- четырехосная платформа – 2 шт.
- полувагон – 2 шт.

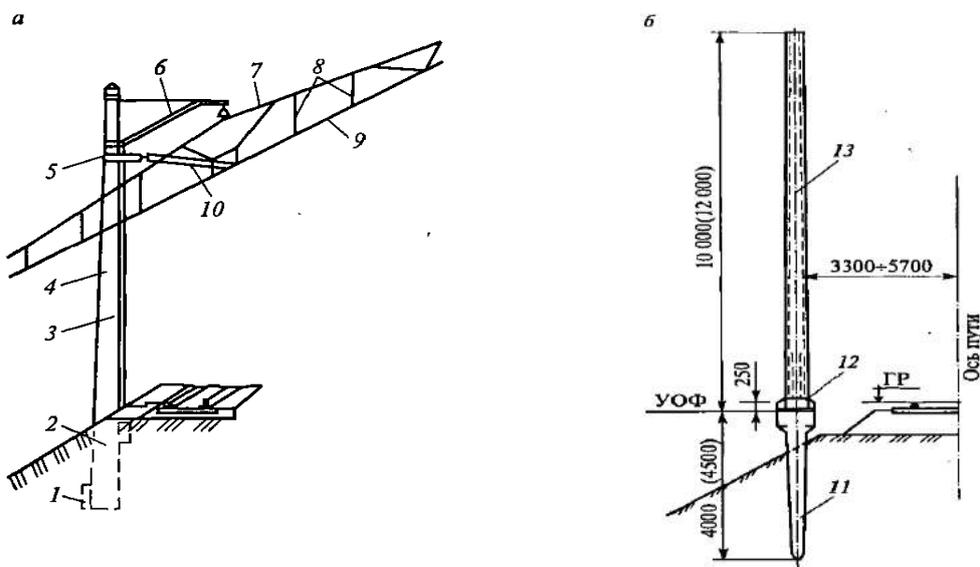


Рис.1 Конструкция консольной опоры контактной сети нераздельного (а) и раздельного (б) типов: 1 – лежень; 2 – подземная часть опоры (фундамент); 3 – провод заземления; 4 – надземная часть опоры; 5- кронштейны фиксатора; 6 – консоль; 7 – несущий трос; 8- вертикальные струны; 9 – контактный провод; 10 –фиксатор; 11 – фундамент раздельной опоры; 12 – башмак; 13 – стойка; ГР – головка рельса; УОФ –уровень обреза фундамента.

Подсчитываются объемы работ по фундаментам, опорам и поперечинам. До начала монтажных работ по установке опор контактной сети производятся разбивочные работы, и определяется местоположение опор. Координаты опор фиксируются на шейке рельса масляной краской с указанием номера, типа и габарита установки.

Перед началом рабочего дня руководитель работ (прораб, мастер) знакомит бригаду с заданием на следующий день, а также границами действия каждой машины и проводит инструктаж по технике безопасности.

Поскольку работы производятся на участке действующего железнодорожного крана, требования безопасности должны соблюдаться по всей строгости: выезд разрешается дежурным по станции после осмотра и получения справки вагонного осмотрщика об исправности тормозов. К каждому звену выдается карточка-задание, по которой машинисты уточняют границы действия своих машин в соответствии со схемой последовательности работы. В карточке-задании есть все проектные данные на планируемый объем работ (номера устанавливаемых опор, габариты, глубина замечания и др.).

В соответствии с карточкой-заданием на базе грузятся опоры, фундаменты, анкера, оттяжки и т.д. Опоры грузятся в полувагон в порядке обратном установке, фундаменты и анкера на платформу.

Разработка котлована машиной ВК-3 осуществляется в следующем порядке: после прибытия к месту работ, машинист останавливает машину так, чтобы оси поворотного круга и котлована совпадали. Затем устанавливают поворотную ферму перпендикулярно пути, опускают гидравлические опоры до упора, переводит рабочий орган из горизонтального положения в вертикальное. После этого опускают рабочий орган на грунт, включает транспортер, ковшовой цепь и разрабатывает котлован.

По достижении проектной отметки глубины срабатывают концевые выключатели и ковшовые цепи останавливаются. Рабочий орган поднимается из котлована и механизм из рабочего положения переводится в транспортное, в котором следует к другому котловану.

Установка трехлучевых фундаментов и анкеров готовые котлованы должны быть обеспечена обратной засыпкой пазух котлована с тщательным трамбованием слоев толщиной не менее 20 см. Трехлучевые анкера следует устанавливать в котлованы, ориентируя их одним уширенным лучом в сторону оттяжки (анкерной опоры). При работе в «окно» фундаменты и анкера, установленные в котлованы засыпают грунтом на глубину не менее 1,5 м с послойным трамбованием.

Окончательное закрепление в котлованах фундаментов и анкеров с засыпкой грунтом на всю глубину котлована выполняет отдельное звено вне «окна».

Установку железобетонных опор выполняют железнодорожным краном. Строповку и установку опор выполняет при помощи универсального стропа «сплошная петля» диаметром 16 мм оборудованного стальным кольцом, позволяющим опустить опору в фундамент (котлован) без перестроповки. Опуская крюк крана устанавливаемую опору расклинивают, а затем расстроповывают.

В случае, когда устанавливают в котлован, то ее засыпают на глубину не менее 1,5 м с последовательным трамбованием слоев не более 20 см. Окончательное закрепление опор в стальных фундаментах (бетонирование) или засыпка в котлованах выполняется отдельной бригадой вне «окна».

Регулировку опор целесообразно выполнять с помощью кранов при их установке. Наклон опоры относительно вертикали не должен превышать 2% длины в сторону, противоположную действию основных нагрузок, и 1% вдоль оси пути для анкерных опор. Для этих же опор наклон не должен превышать 0,5% в сторону, противоположную действию основных нагрузок.

Анкерные оттяжки устанавливают вручную. Кронштейны к анкерной опоре крепят на земле или после установки опоры с приставкой лестницы (на железобетонных конических опорах). При установке нижнего кронштейна допускается отклонение по высоте  $\pm 100$  мм. Устройства узла крепления тяг оттяжек к анкеру обеспечивает регулировку длины тяг. Натяжение регулируют, используя имеющуюся на них резьбу. Работы по рытью котлованов с установкой опор должны выполняться в соответствии с рабочими чертежами и «инструкцией по производству и приемке строительных и монтажных работ при электрификации высокоскоростных железных дорог (устройства контактной сети)» ВСН 446-Н-2010. Качество выполняемых работ контролируется мастером в соответствии с картами пооперационного контроля качества.

## **БЫСТРОВОЗВОДИМЫЕ МАЛОЭТАЖНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ ИЗ ЛЕГКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ИХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ КАЧЕСТВА**

*К.т.н. доцент М.М. Махмудов (СамГАСИ)*

In article analyzed construction condition of residential buildings made of modern lightweight structures abroad and in Uzbekistan and thermal protective qualities of some of their constructive decisions.

Современная практика строительства во многих странах мира выявила новое прогрессивное направление развития строительной индустрии — массовое применение легких конструкций для малоэтажных зданий. К таким конструкциям относятся легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК). Из них изготавливают несущие и ограждающие конструкции малоэтажных жилых зданий, надстройки и мансарды при реконструкции жилого фонда. Целесообразно их применение при строительстве зданий в районах с высокой сейсмичностью и с плохими грунтовыми условиями.

В некоторых странах ближнего зарубежья, например, в России в настоящее время в полную мощь работают специализированные компании по производству конструкций из ЛСТК, такие как «ИНСИ», «БАЛТ ПРОФИЛЬ», «АРСЕНАЛ-СТ», «ГЕНЕЗИС-Тула», «КВИК-ХАУС», «ПОЛИМЕТАЛЛ-М», «СТАЛДОМ». Оборудование для изготовления профилей и конструкций поставляют Россия, Финляндия, Новая Зеландия, Корея и Китай.

Современная Технология Альтернативного Легкосборного Домостроения (СТАЛДОМ) состоит из следующих подсистем: несущие стены с каркасом из профилей швеллерного и С-образного сечений с перфорированной стенкой (термопрофилей) и теплоизоляцией из минераловатных плит; конструкции междуэтажных и чердачных перекрытий из тонкостенных профилей; несущие стропильные конструкции из легких стальных оцинкованных профилей.

Профили, применяемые для изготовления металлических элементов каркаса зданий, выполняются из рулонной оцинкованной стали толщиной от 0,5 до 3 мм с пределом текучести от 250 до 350 МПа. Толщину цинкового покрытия стали для профилей ЛСТК принимают из расчета не менее 275 г на 1 м<sup>2</sup>. Оцинкованная сталь для изготовления ЛСТК может иметь защитно-декоративное полимерное или лакокрасочное покрытие. Согласно исследованиям английской компании "Бритиш Стил", 275 г/м<sup>2</sup> цинка достаточно для обеспечения долговечности примерно в 100 лет [1].

Анализ распределения технологий и материалов, применяемых в малоэтажном строительстве в Узбекистане, показал, что в настоящее время доля кирпичного домостроения очень высока. Строительство зданий и сооружений из легких стальных тонкостенных конструкций в этом статистическом материале отсутствует. Причин, по которым это происходит, достаточно много, одна из них заключается в том, что технология малоэтажного строительства из ЛСТК меняет систему строительства, превращая сборку и монтаж на площадке в этапы конвейерного индустриального производства. Не все строительные компании хотят изменить принципы затратного механизма и долгостроя. На наш взгляд, пришло время подумать о том, как получить недорогой квадратный метр при помощи индустриальной, высокопроизводительной и малозатратной технологии.

Альтернативность строительства из ЛСТК заключается в применении металлических каркасов и в отказе от применения мокрых строительных технологических процессов. ЛСТК оценивается как индустриальная высокоэффективная технология, которая дает возможность вести строительные-монтажные работы круглый год. За счет низких весовых параметров достигается сокращение применения грузоподъемных механизмов, а в некоторых случаях их исключение. В случае, когда материалы и комплектующие изделия будут изготовлены в заводских условиях и будут иметь стандартные размеры, создаются условия безотходной сборки домов. Зарубежный опыт строительства зданий из ЛСТК показывает, что для сборки одного дома площадью 120–150 кв.м требуется бригада не более чем из пяти человек [2]. Основные материалы, используемые при строительстве по технологии ЛСТК: тонколистовая сталь, винты-саморезы, минераловатный утеплитель, гипсокартон, пароизоляционные пленки и диффузионные мембраны, - стандартный набор для любого строителя. Конструкция стены позволяет использовать для внешней отделки любые материалы: кирпич, сайдинг (рис.1) и т.п.



*Рис.1. Жилом дом, возведенный с каркасом из ЛСТК, с облицовкой из кирпича и сайдинга.*

В СамГАСИ под руководством автора проводились исследования по изучению возможности применения в стенах с каркасом из гнутых профилей и обшивкой с внутренней стороны двумя слоями ГКЛ и снаружи из пластиковым сайдингом в качестве теплоизоляции пенобетона плотностью 400 кг/м<sup>3</sup>, состав которого был предложен и изготовлен ООО «ALINA INUEST», а также материалов, получаемых на основе древесных стружек с использованием цемента и гипса [3], [4]. Результаты исследований показали, что теплозащитные качества

наружных стен с такой теплоизоляцией с каркасом из гнутых профилей при высоте сечения их 200 мм соответствуют к второму уровню теплозащиты зданий, т.е. их можно отнести к категории энергоэффективных конструкций.

Применение ЛСТК в строительстве малоэтажного жилья имеет следующие неоспоримые преимущества перед конструкциями из традиционных материалов (например, из кирпича), а именно:

- значительное снижение массы конструкций и нагрузок на фундаменты;
- сокращение трудозатрат на транспортировку и монтаж конструкций;
- отсутствие кранов и других подъемных механизмов на монтаже;
- отсутствие сварки и мокрых процессов после выполнения нулевого цикла;
- сокращение сроков строительства;
- снижение стоимости 1 кв. м полезной площади.

Следует отметить, что в Узбекистане тоже начато строительство зданий с применением легких конструкций, точнее со стенами их цементных сэндвич-панелей, выпускаемых ООО «SAM ROS XOLOD» (рис.2).



Рис. 2. Жилые дома из цементных сэндвич-панелей: а – построенный дом со скрытым металлическим каркасом; б – строящийся дом со железобетонными стойками в углах наружных стен.

Общая толщина стеновых панелей 150 мм, номинальная ширина 1150 мм. Внешние слои панели толщиной 10 мм выполнены из цементно-песчаного раствора с полимерной добавкой и армирующей сеткой из стекловолокна. Средний слой панели выполнена из пенополистирола плотностью 40 кг/м<sup>3</sup>. Жесткость панели обеспечивается продольными ребрами толщиной 10 мм из этого же раствора, расположенными на расстоянии 220 мм друг от друга.

Во втором экспериментальном доме для обеспечения пространственной устойчивости здания в углах наружных стен предусмотрены железобетонные стойки (рис. 3).

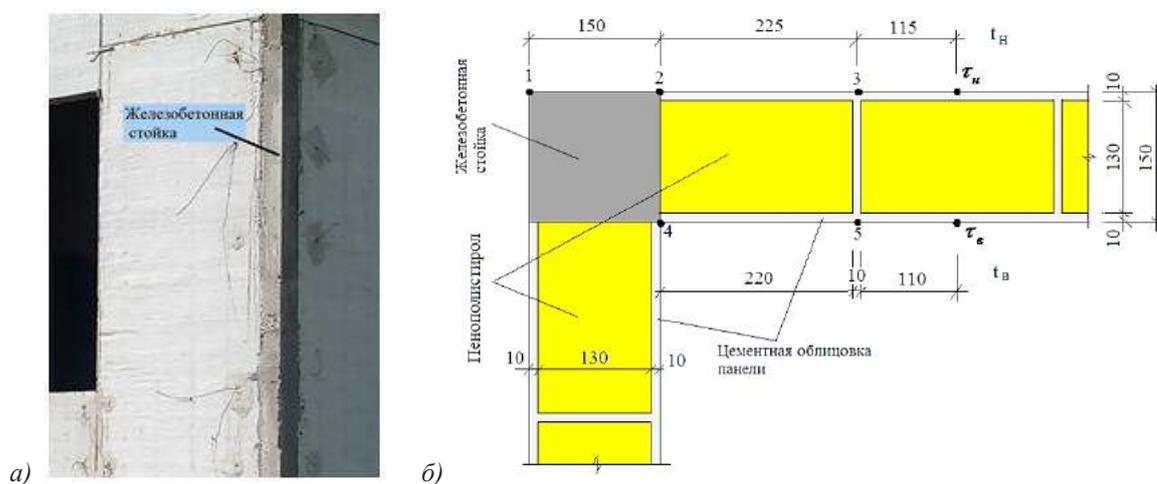


Рис.3. Фрагмент угла наружной стены (а) и её расчетная схема для расчета температурного поля в нем (б): 1...5 расчетные точки.

Результаты температурного поля угла наружной стены показывают, железобетонная стойка, расположенная в углу здания, играя положительную роль в обеспечении его прочности и устойчивости, отрицательно влияет на теплозащитные качества наружных стен (рис. 4). Уже при температуре наружного воздуха ниже +10<sup>0</sup>С температура на внутренней поверхности в углу стены снижается ниже температуры точки росы, определяемой для расчетных условий внутреннего воздуха жилого помещения ( $t_e = 20^0C$  и  $\varphi_e = 55\%$ ), равной  $\tau_p = 10,7^0C$ , что может являться причиной образования конденсата на поверхности стены.

Для предотвращения такого нежелательного явления следует утеплять угол наружной стены снаружи влагостойкими плитными эффективными теплоизоляционными материалами и штукатуркой.

*Литература:*

1. Возведение зданий с использованием легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) : [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://lgu.ru/>
2. Новые технологии строительства малоэтажных зданий с применением тонкостенных стальных профилей: [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://www.know-house.ru/>.
3. Махмудов М. Теплоустойчивость наружных стен с каркасом из гнутых профилей, с заполнением из пенобетона и стружкобетона / М.М. Махмудов, М.З. Юзбоева // Проблемы архитектуры и строительства Узбекистана. - 2015. № 4. –с.68-71.
4. Махмудов М. Кам қаватли турар-жой бинолари енгил юпқа пўлат ташиқи девор конструкциясининг ўзига хос томонлари / М.М. Махмудов, Ф.Р. Сапарова // Архитектура ва қурилиш муаммолари. - 2012, № 2, 58-60 б.

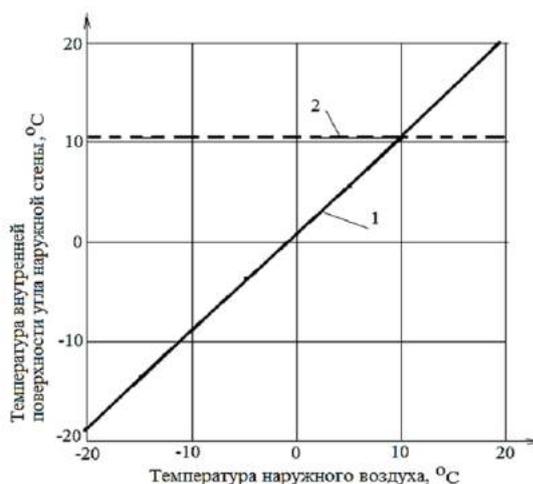


Рис.4. Влияние железобетонной стойки на температурный режим наружной стены: 1 - график изменения температуры на внутренней поверхности угла стены в зависимости от температуры наружного воздуха; 2 - температура точки росы для условий  $t_e = 20^{\circ}\text{C}$  и  $\phi_e = 55\%$ .

## БИНОЛАРНИНГ ДЕВОРЛАРИНИ ЦОКОЛ ОРКАЛИ ЎТАДИГАН НАМЛИКДАН САҚЛАШ МАСАЛАЛАРИ

Мадатов А.М., т.ф.н., доцент, Очилов Н.О., инженер., Мардонов Х.М. (СамДАҚИ),  
Мадатов Ў.А. (СамДУ)

**Abstract:** The results of the natural research work to identification of influence of horizontal design of walls waterproofing on a capillary rising of moisture are analyzed in this article. Conclusions based on the research work and recommendations about the device of walls waterproofing by using local materials are given.

Эксплуатациядаги бино ва иншоатларнинг техник ҳолатини ўрганишга қаратилган изланишлар натижалари ва уларни эксплуатация қилиш даврида тўпланган архив маълумотлари шуни кўрсатадики, аксарият аввал қурилган биноларнинг, меъморий обидаларнинг техник ҳолати ёмонлашган, уларнинг айрим қисмларида нотекис чўкишлар юзага келган. [1,2]. Натижада, бино ва иншоатлар деворларида ёриклар пайдо бўлган, баланд минораларининг вертикалдан сезиларли огишлари ва нотекис чўкишлари ҳам кузатилмоқда. Бу ҳолатларнинг асосий сабабларидан бири, атроф муҳитда вужудга келаётган техноген омиллар бўлиб, булар қаторида, ер ости сувлари сатҳининг кўтарилиши, қор – ёмғир сувларининг махсус ариқчалар орқали тўғри оқиб чиқиб кетилиши таъминланмаганлиги натижасида, замин грунтларининг намлиги ошиб, улар умумий деформациясининг ўсишини ҳамда биноларнинг цокол қисмидан капилляр намликнинг девор бўйлаб кўтарилиши ва иссиқ совуқ таъсирида деворларнинг цокол усти қисмида нурашини таъкидлаш лозим.

Эксплуатациядаги бино ва иншоатларнинг умрбоқийлигини таъминлаш учун, биринчи навбатда уларнинг замин ва пойдеворларини ўрганиб, техник ҳолатини баҳолаш, зарур бўлган ҳолларда эса уларни кучайтириш лозим бўлади. Бино ва иншоатлар техник ҳолатини баҳолашнинг асосий мақсади уларни эксплуатация қилиш бўйича оптимал режим ўрнатишдир. Бино ва иншоатларни рационал техник эксплуатация қилиш муаммоси, асосан уларни кам эксплуатацион харажатлар билан қониқарли техник ҳолатда ушлаб туришга қаратилган. Ҳозирги вақтда кўпчилик эксплуатациядаги бино ва иншоатларнинг техник ҳолати бўйича маълумотлар базаси мавжуд эмас. Айниқса, замин ва пойдеворларнинг ҳолати бўйича, бино ва иншоатлар пойдеворлари қуйилиши чуқурлигини, товонининг ўлчамларини, замин грунтларининг физик – механик кўрсаткичларини билмасдан туриб, улар замин ва пойдеворларнинг мустаҳкамлиги ва ишончлилиги даражасини ва бутун бино–пойдевор–замин системасининг ишончлилигини баҳолаб бўлмайди.

Бино ва иншоотларнинг техник ҳолати ёмонлашувига салбий таъсир қилувчи омиллардан бири бўлган деворларни намликдан сақлаш муаммоси ҳозирги вақтда долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Деворларда захликни вужудга келиши мураккаб физик-кимёвий жараён бўлиб, кўпгина омилларга боғлиқдир. Улар қаторида пойдевор ва девор ашёларининг тури, сифати, замин грунтларининг тури, зичлиги, кимёвий таркиби, табиий намлиги, ер ости сувларининг сатҳи, уларнинг қурилиш ашёларига нисбатан агрессивлиги, атроф-муҳит ҳарорати, уни ўзгариши ва ниҳоят, намликдан ҳимоялаш учун кўрилган чора тадбирлар тури, сифати, қўлланилган ашёларнинг умрбоқийлиги, уларни ҳимоялаш учун кўрилган чора тадбирлар ва хоказоларни таъкидлаш лозим.

Эксплуатациядаги бино ва иншоотларнинг ер ости ва усти қисмларининг намланиши уларнинг узоқ муддатли мустаҳкамлигига салбий таъсир қилади. Шунинг учун гидроизоляция ишлари бино иншоотларнинг ер ости ва усти қисмларини нам ўтишдан ҳимоя қилиш учун бажарилади [3]. Гидроизоляция бинолар, иншоотлар ва жиҳозларнинг нормал эксплуатациясини таъминлаб, уларнинг ишончилигини ва узоқ муддатга хизмат қилишини кафолатлайди.

Маълумки, ер ости сувлари химиявий моддаларнинг енгил эритмаси ҳисобланади. Бу моддаларнинг айримлари маълум концентрацияларда пойдеворлар бетонлари ҳамда девор ғиштларига нисбатан агрессив муҳитни ҳосил қилади. Агрессив ер ости сувлари таъсирида пойдеворларнинг бетонлари емирилади, арматуралари очилиб қолиб, коррозияга учрайди, деворнинг ғиштлари ҳам нам таъсирида емирилиб бошлайди. Бу жараённинг интенсивлиги ер ости сувларининг агрессивлик даражасига ва турига, замин грунтларининг сув ўтказувчанлигига, пойдевор орқали сувнинг силжиш тезлигига, бетоннинг зичлигига, унда ёриқларнинг, айниқса чўзилувчи зонасида мавжудлигига ва конструкциянинг қалинлигига боғлиқ.

Ҳозирги вақтда қурилиш амалиётида грунтда жойлашадиган конструкциялар учун ер ости сувларида химиявий моддаларнинг маълум рухсат этилган чегаравий меъёрий микдорлари ўрнатилган [4]. Сувдаги химиявий моддаларнинг концентрацияси шу меъёрий микдорларга етса ёки ошса, ер ости суви бетонга нисбатан агрессив ҳисобланади. Бетонга нисбатан бундай сувларнинг агрессивлигини камайтириш учун, шу агрессивликга кўпроқ чидамли бўлган цементлар қўлланилади (масалан, сульфатларга чидамли портландцементлар, барий таркибли портландцементлар ва ҳаказолар) ва бетонлар максимал даражадаги зичликда барпо қилинади.

Агар жуда юқори зичликдаги бетон олишнинг иложи бўлмаса, пойдеворларни ер ости сувларининг агрессив тасиридан изоляция қилишга тўғри келади. Бунда пойдеворларни остки қисмидан гидроизоляция қилишга алоҳида эътибор берилади. Чунки, пойдеворнинг пастки ишчи арматураси юпқа бетон қатлами билан ҳимояланган. Бунинг учун монолит пойдеворларни барпо қилишда, гидроизоляция грунтга зичлаб чўктирилган, чақиқ тошли тўшама қатлам устидан битум қуйилган ёки асфальт ётқизилган ҳолда ҳосил қилинади. Айрим ҳоллардагина, чақиқ тошли тўшама қатлам устидан текисловчи қум-цементли қоришмалли қатлам ётқизиблиб, устидан рулонли гидроизоляция қилинади. Бетоннинг ён тарафидан емирилиши хавфи камроқ, шунинг учун пойдеворлар меъёрий ҳужжатларнинг тавсиясига асосан ён томонидан икки марта қора боғловчи ёки полимерсмодали мастика билан суркалади.

Агрессив шароитларда бинонинг деворларини пойдевор орқали шимиладиган капилляр сувлардан мукамал ҳимоя қилиш зарур. Лекин кейинги йилларда бинолар ва иншоотлар замини грунтларининг намлиги ошиши натижасида ҳамда пойдевор ва девор ўртасидаги гидроизоляция қатламининг бузилиши натижасида, уларнинг техник ҳолати ёмонлашуви ҳоллари кузатилмоқда. Бу ҳолатларнинг асосий сабаблари, бир томондан ер ости сувлари сатҳининг кўтарилиши, қор-ёмғир сувларининг тўғри ташкил қилиниб, бинолар атрофидан олиб чиқилиб кетилмаслиги натижасида, қолаверса айрим ҳолларда муҳандислик коммуникацияларидаги носозликлар туфайли улардан сувнинг оқиши натижасида, замин грунтларининг намлиги ошиб, улар умумий деформациясининг ўсиши бўлса, иккинчи томондан айрим ҳолларда пойдеворнинг гидроизоляцияси бузилиши натижасида, деворга намлик кўтарилиши ва иссиқ совуқ таъсирида девор ғиштлари орасидаги цемент-қумли ёки ганчли қоришмалар нураб, деворнинг захлаган қисмларида қисман сиқилиш деформацияси юзага келишидир. Ђишт девор қоришмасидаги бу сиқилиш, (эзилиш) деформацияси ва замин грунтининг деформацияси кўшилиб, умумий деформациясининг маълум бир қийматларида, деворнинг айрим қисмларида юзага келган кучланишга бардош бераолмай, девор бўйлаб вертикал, юқори қисмида кенгаювчи ёриқлар пайдо бўлиши ва ўша кесимларда пойдеворнинг чўкиши ҳоллари кузатилаяпти. Булар эса замин грунтларининг чекли мувозанати ҳолати бузилганлигидан далолат беради.

Капилляр сувларнинг грунтлар ёки турли ашёлардаги тик ҳаракатини аниқлайдиган бирор

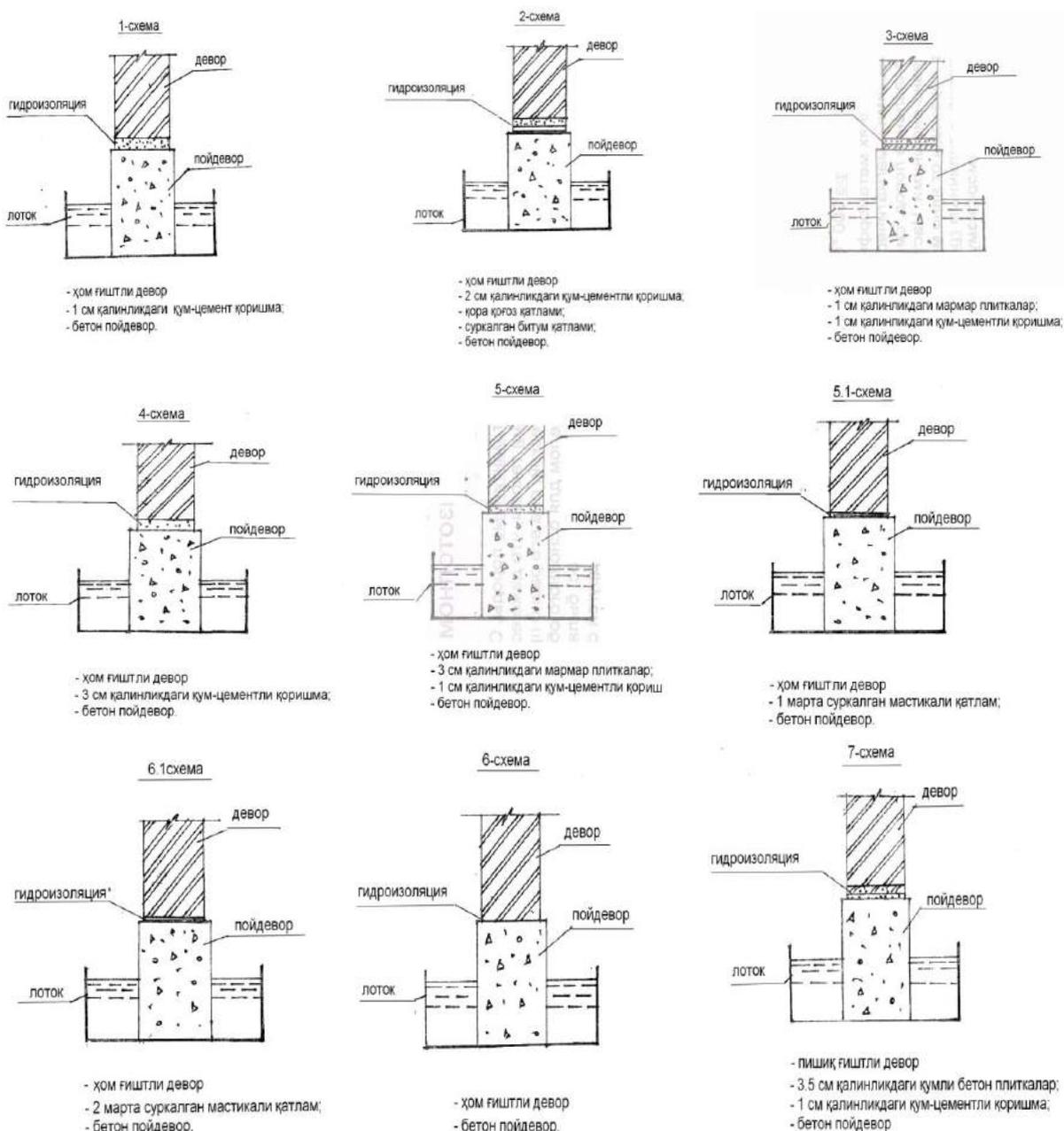
бир назарий ечим мавжуд эмас. Бунинг асосий сабаби, таъсир этувчи омилларнинг ниҳоят кўплигигина эмас, уларнинг ўзгарувчанлиги, яъни тасодифий миқдорлар эканлиги ҳамдир. Масалан, мавжуд манбалардаги маълумотларни қиёсий таҳлили натижасида таъкидлаш мумкинки, “эркин” сувларнинг тик ҳаракати (капилляр кўтарилиши), грунтларнинг турига, зичлигига, табиий намлигига, ғовакликларнинг жойлашиш тартибига, қаттиқ заррачаларининг ўлчамига, кимёвий таркибига, муҳитнинг (грунт, сув, ҳаво) ҳароратига ва унинг ўзгаришига, “эркин” сув босимига, ер ости суви сатҳининг чуқурлигига ва ҳоказо каби омилларга боғлиқ. Зикр этилган омилларнинг сонли кўрсаткичларини ҳар бир ўзгарувчан ҳолат учун аниқлаш мумкин эмас. Демак, масалани назарий усулда ҳал этиб бўлмайди, уни ечиш учун “тажриба-синов” усулигагина таяниш мумкин.

Тадқиқотлар доирасида намликнинг капилляр кўтарилишига гидроизоляция конструкциясининг таъсирини ўрганиш мақсадида, бино ва иншоотлар деворларини намликдан муҳофаза этиш муаммосига бағишланган илмий тажриба – синов ишлари махсус тажриба полигонда бажарилди [5]. Бу натуравий тажриба синовларида турли конструкцияли капиллярлик сувини ўтказмайдиган гидроизоляция қатламлари барпо қилиниб (1-расм), деворнинг пойдевор устки қисмларида, намликнинг ўзгариши вақт мобайнида кузатиб борилди. Барча тажрибаларда пойдевор товони сатҳидан бир хил баландликкача сув ушлаб турилди.

Ўтказилган тажрибалар натижалари шуни кўрсатаёпдики, қалинлиги 1см бўлган қум – цементли қоришма устидан хом ғиштли девор терилган ҳолида (№ 1 схема), гидроизоляция қатлами 3см бўлган қум-цементли қоришмага (№ 4 схема) нисбатан дастлаб намлик кўпроқ бўлди, бу мантиқан тўғри, кейинчалик эса, 4-5 ой муддатдан сўнг, қум – цементли қоришмасининг қалинлиги 3см бўлган ҳолида намликнинг нисбатан ошиб кетиши ва у кейинчалик ҳам ўсиш тенденциясига эга эканлиги ҳам кузатилди. Фикримизча, қум – цементли қоришма қалинлиги 3см бўлган ҳолида, вақт ўтиши билан қоришмада юзага келган торайиш деформацияси ҳисобига, гидроизоляция қатламида микроёриқлар пайдо бўлиб, намлик кўтарилишига сабаб бўлган бўлиши мумкин. Гидроизоляция қатлами барпо қилинмай ғишт девори терилган схемадаги (№ 6 схема) тажрибаларда намликнинг ўсиши гидроизоляция қатлами мавжуд бўлган схемадаги (№ 2 схема) тажрибага нисбатан 40-50 % га ортиқ бўлиб, ҳар иккала схема тажрибаларида ҳам вақт мобайнида аста-секин ўсиш тенденцияси кузатилди. Қум-цементли қоришма устидан 1см қалинликдаги мармар плиткалар терилиб, гидроизоляциялар барпо қилинган (№ 3 схема) ҳолида ҳамда худди шундай конструкцияли гидроизоляция схемасида (№ 5 схема), лекин мармар плитканинг қалинлиги 3 см бўлган ҳолида ҳам намликнинг вақт мобайнида ўсиши кузатилаёпди. Бу иккала тажриба схемаларида ҳам 3 ойларгача муддатда намликнинг ўзгариши қарийб бир хил бўлиб, кейинчалик 3-схема бўйича тажрибаларида, мармар плитканинг қалинлиги камлиги ҳисобидан бўлса керак, деворда намлик 25-30% га ошди. № 7 схема тажрибасида, гидроизоляция қатлами конструкцияси 10мм қалинликдаги қум-цемент намликнинг ўзгариши қарийб бир хил бўлиб, кейинчалик 3-схема бўйича тажрибаларида, мармар плитканинг қалинлиги камлиги ҳисобидан бўлса намликнинг ўзгариши қарийб бир хил бўлиб, кейинчалик 3-схема бўйича тажрибаларида, мармар плитканинг қалинлиги камлиги ҳисобидан бўлса керак, деворда намлик 25-30% га ошди. № 7 схема тажрибасида, гидроизоляция қатлами конструкцияси 10мм қалинликдаги қум-цемент қоришмаси устидан зичланган майда заррачали 3,5 см қалинликдаги бетон плиткалардан иборат бўлган ҳолда ва устидан пишиқ ғиштли девор терилганида, қишки мавсум бўлишига қарамадан намликнинг вақт мобайнида ошмагани кузатилди. Демак, юқорида таъкидланганидек, майда заррачали зич бетон намликни кам ўтказар экан. № 5.1 ва № 6.1 схема тажрибаларида гидроизоляция “Пенетрон” маркали хориждан келтириладиган қуруқ қоришмадан, сувда тайёрланган сингувчи қоришма суркалиб, барпо қилинган ҳолида, намликнинг вақт мобайнида (кузатиш муддати 3 ой) сезиларли ўзгариши сезилмади. Лекин “Пенетрон” маркали хорижда ишлаб чиқарилган гидроизоляция материаллари қимматлиги сабабли амалиётга тавсия этиш масаласи қийинроқ.

Барча схемадаги тажрибалардан шундай умумий хулоса қилиш мумкинки, бино деворлари терилганидан сўнг дастлабки 1-2 йил оралиқларида абсолют миқдори жиҳатдан намликнинг катта ўзгаришлари рўй бермаяпди. Қиёсий таққослашлар натижасида, шуни кўриш мумкинки, гидроизоляция қатламига битум устидан толь ёки рубероид ётқизилган вариант ёки қум – цементли қоришмалар устидан мармар ёки бетон плиткалар терилган ҳолида намликнинг девор бўйлаб кўтарилиши нисбатан камроқ бўлаяпди. Аммо толь ёки рубероид ёзилган гидроизоляция қатлами сейсмик районларга тавсия этилмаслигини ҳисобга олсак, амалиётга кўпчилик ҳолларда тавсия этиб бўлмайди.

Бажарилган тадқиқотлар натижаларига кўра пойдеворнинг цокол қисмига деворни намликдан сақлаш учун барпо қилинадиган гидроизоляция қатламлари бўйича қуйидаги асосий хулосалар ва таклифларни бериш мумкин:



1-расм. Тажрибаларда қабул қилинган гидроизоляция конструкцияларининг схемалари.

1) Меъерий хужжатлар тавсияси бўйича сейсмик районлар учун тавсия этилган 1:2 нисбатли кум-цементли қоришмадан барпо қилинадиган гидроизоляцияларда кум-цемент қоришмасининг қалинлиги 20-30 мм дан ошмагани, аммо меъерий хужжатлар талаби асосида бу қоришмадан барпо қилинадиган гидроизоляция 10x10 мм дан 20x20 мм гача металл ёки пластмассали тўрлар билан жиҳозланиб бажарилиши, янада мақсадга мувофиқ бўлур эди;

2) Бино ва иншоотлар эксплуатацияси тажрибасидан келиб чиқиб, толли ва битумли қатламларнинг узоқ бўлмаган вақт мобайнида яроқсиз аҳволга келишини инobatга олиб, пойдевор устига бундай таркибдаги горизонтал гидроизоляцияни тавсия қилиш жавобгарлик даражаси юқори бўлган бино ва иншоотларда мақсадга мувофиқ эмас;

3) Пойдевор бетони устидан кум-цементли қоришмада майда заррачали қалинлиги 3- 3,5 см гача бўлган бетон ҳамда мармар плиткалар тўшалган ҳолида намликнинг кўтарилиши жуда кам бўлиб, вақт мобайнида камайиш тенденциясига эга бўлди (№ 3 ва № 7-схемалар) ва шунинг учун бу конструкцияларни амалиётда кўпроқ қўллаш мақсадга мувофиқ булур эди.

4) Турли конструкциядаги гидроизоляция схемалари бўйича ўтказилган тажрибалар натижалари деворларда цокол қисми орқали ўтувчи капилляр намликнинг ўзгариш қонуниятлари вақт мобайнида ўсиш характерига эга эканлиги, уларни узоқ муддат давомида ўрганиш зарурлигини ҳам тақозо қилади.

## КОМПОЗИТ МАТЕРИАЛЛАРИДАН ТАЙЁРЛАНГАН ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР УЧ ҚАТЛАМЛИ ДЕВОР ПАНЕЛЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.

*С.Р. Мажидов Тошкент архитектура-қурилиш институти*

Фан-техника тараққиётини ривожлантириш ва иқтисодиётни юксалтириш муаммоларини ҳал этишда ёқилғи-энергетика ресурсларини тежаш масалалари энг муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Тўсиш конструкциялари самарадорлигини ошириш, материаллар ва деворлар қалинлигини тўғри танлаш, ундан фойдаланиш даврида ёқилғини тежаб-тергаб ишлатиш имкониятини беради.

Кейинги пайтларда энгил ва ғовакли бетондан тайёрланган девор панеллар билан бир қаторда қатламли конструкциялар тобора катта аҳамият касб этиб бормоқда. Панелли деворларнинг тўсиш хоссаларига оид меъёрий талабларнинг ошиши уч қатламли панелларни қўллаш заруратини туғдирмоқда.

Совуқ ўтказмайдиган қатламларга эга бўлган уч қатламли темир-бетон девор панеллари тежамлилигига кўра, бир қатламли панеллар Германия, Япоия, Франция, АҚШ, Чехия, Польша ва бошқа давлатларда кенг қўлланилмоқда.

Йирик панелли уйсозликда совуқ ўтказмайдиган қатламларга эга бўлган уч қатламли деворлар қарийб 20 фоизни ташкил қилади. Бунда икки юза қатламлари қаттиқ ва эгилувчан боғламларга эга бўлиши билан панеллар бир-биридан фарқ қилади. Бинобарин, уч қатламли темир-бетон панеллар конструкцияси зич темир-бетоннинг ташқи ва ички ҳамда совуқ ўтказмайдиган ўрта қатламларига эга бўлган ҳолда зич темир-бетон қатламларининг бирикиш усули ва панелларнинг статик вазифасига кўра икки босқичга бўлинади:

1) узлуксиз равишда бўлмаган, иссиқлик ўтказувчи қатламга эга бўлган, улар орасида қаттиқ бетон қовурғаларни жойлаштириш орқали ташқи ва ички қатламлари бириктирилган қовурғали уч қатламли темир-бетон панеллар ёки термовкладишли панеллар;

2) узлуксиз иссиқлик ўтказувчи қатламга эга бўлган, эгилувчан пўлат боғламли ташқи ва ички қатламлари бириктирилган уч қатламли темир-бетон панеллар ёки эгилувчан боғламли панеллар.

Бирикмаларнинг юқорида санаб ўтилган икки туридан ташқари, оғир бетон қатламларини полистеролбетон билан улаш ҳисобига ҳосил бўладиган уч қатламли конструкциялар ҳам фарқланади [1].

Уч қатламли панеллар конструкцияларини лойиҳалашда ҳарорат, ҳавонинг намлиги, шамолнинг тезлиги, ёғингарчилик интенсивлиги каби об-ҳавонинг таъсир этувчи омилларини ҳисобга олиш зарур.

Уч қатламли панелларда иссиқлик ўтказувчанлик коэффиенти 0,037 Вт/м.к. ва ҳажмий зичлиги 35 кг/м<sup>3</sup> бўлган полистерол бетон изоляция қилувчи материал сифатида қўлланади. Ушбу уч қатламли девор панеллар конструкциялари маҳаллий шароитдаги ҳарорати -60<sup>0</sup>С дан +40<sup>0</sup>С гача ўзгариб турувчи бошқа сейсмик туманларда қўлланишга мўлжалланган. Ички ҳавонинг йўл қўйилиши мумкин бўлган энг катта нисбий намлиги 60 фоиздан ортмаслиги лозим бўлади. Уч қатламли панеллардан ноқулай муҳит мавжуд бўлган ва ички ҳавонинг намлиги 60 фоиздан ортиқ бўлган биноларда фойдаланилган тақдирда, у ҳолда ҳимоялашнинг тегишли чоралари кўрилиши зарур.

Турли хил маҳкамланадиган ҳамда совуқ ўтказмайдиган ички қатлам мавжуд бўлган оғир ва энгил бетонлардан тайёрланадиган уч қатламли панеллардан фойдаланиш, бир қатламли панелларга қараганда цемент сарфини 30 фоизга ва ташқи девор юзасининг 1 м<sup>2</sup> га белгиланган қийматини 8 фоизга камайтириш имкониятини беради.

Бунинг натижасида, “совуқ кўприк”ларининг йўқлиги туфайли иссиқлик ҳимояловчи панелларнинг сифати яхшиланади. Ушбу қатламларни боғлаб турувчи қовурғалар панелларнинг ташқи қатламини деформациядан асрайди. Бунда ички қатлам панеллари ва боғловчилари ишга тушади. Улар панелларни бинонинг ички конструкциясига бирлаштириб туради. Ҳароратнинг мавсумий ва суткали ўзгариши туфайли ташқи деворларда ҳарорат босими юзага келади. Улар ташқи панел ва қаттиқ қовурғаларда ёриғларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Ёриғлар намликни ўтказувчи омил ҳисобланади. Шу каби камчиликларни туфайли уч қатламли панелларни ишлаб чиқариш кескин равишда камайтирилди. Кейинчалик уч қатламли панелларнинг такомиллашуви, тўлиқ бетон қовурғаларнинг алмаштириш йўли билан амалга оширилмоқда. Бунда суюқ иситгичлар афзал кўрилади. Улар лойиҳали қалин панелларнинг ишлаб чиқаришни йўлга қўяди.

Чорвачилик ва паррандачилик учун мўлжалланган ички намлиги 85 фоиз ва ташқи ҳарорати 50<sup>0</sup>С бўлган биноларда уч қатламли панелларнинг заводдаги махсус юқори сифатли нусхалари тайёрланади. Термо конструкцияси 35 см ва 1.030.1/ О-54 серия ҳажмидаги уч қатламли конструкциялар мазкур бинолар учун тузилган. Бундай конструкциялар қовурға

қалинлиги 10-14 см ва В 3.5 синфидаги керамик бетондан иборат бўлиб, бунда унинг қалинлиги 12,5 см бўлади. Полистирол пенопластларнинг қалинлиги эса 10 см ни ташкил этади. Иссиқлик қаршилиги эса  $1,48 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$ . Оддий қалинлиги 24 см, босим  $3,6 \text{ кН/м}^2$  бўлган конструкциялар. Унда ташқи қатламлари қалинлиги 5 см ва қовурға қалинлиги 4-9 бўлган В 15 синфидаги энгил бетондан ташкил топган. Иссиқлик қаршилиги эса  $2,63 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$  [2,3].

Деворий темир бетонли панеллар полистирол пенопласт ва минерал плитали панеллар чет элда турар жойлар қурилишида ишлатилади. Жаҳон қурилиш марказининг таъкидлашича бу кўринишдаги панелларнинг умумий ҳажми катта. Масалан, Англияда 75, Данияда 60%, Норвегияда 100%, Югославияда 94%, Францияда 70% ва Швецияда 78%.

Ишлаб чиқаришда бундай панелларнинг бир қанча камчиликлари аниқланди. Жумладан: кўл меҳнати 15-18% га ошган, металл боғловчиларни ўрнатиш; юмшоқ қатламларни емирилишдан сақлаш учун ортиқча маблағ сарфлаш; ёнғиндан асраш. Баъзан иссиқлик ўтказувчанлигининг камайиши ташқи ёриғларни тузатишда кўринади. Шунинг учун замонавий конструкциялар ва уч қатламли панелларнинг ишлаб чиқариш технологияси бошқа йўналишларининг пайдо бўлишига олиб келади, улар ишлаб чиқаришни энгиллаштиради ва тўсик конструкцияларининг сифатини оширади [3].

“Био ва иншоотлар” илмий текшириш маркази янги уч қатламли девор панелларини ишлаб чиқармоқда. Унинг иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги  $2,63, 1 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$  ни ташкил қилади. Улар металл қолдиқларидан тайёрланади ва қурилишда катта ҳажмли бинолар қурилишида ишлатилади. Уч қатламли панелларнинг ташқи ва ички бетон қатламларининг оддий оғир бетон конструкциялари сетка ва каркаслар билан мустаҳкамланади. Бирлаштирувчи девор қатламлари сифатида махсус бетон шпонкалар ишлатилган ва текис каркаслар билан мустаҳкамланади. Шпонкалар ҳажми ва миқдорини аниқланади. Ўртача полистирол плитадан иборат панелнинг қалинлиги конструкцияларнинг биноларда ишлатилишига қараб белгиланади. Бундай панелнинг афзаллиги шундан иборатки, ташқи ва ички бирлаштирувчи шпонкалар ҳеч ҳам музламайди. Уч қатламли юмшоқ панеллар билан солиштирилганда, уларнинг бир қанча устунликлари мавжуд. Жумладан: камёб керамик тўлдирувчи ва бошқа юмшоқ тўлдирувчиларнинг оддий бетон ёки бошқа маҳаллий материалларга алмаштирилиши мумкинлиги; 20-25 фоиз арматура пўлатда ҳам мустаҳкамлиги; ташқи панелда самарали иссиқлик сарфини оширилиши; ишлаб чиқариш технологиясининг юқорилиги; сарф харажатларининг 30 фоизга камайиши; темир-бетон шпонкаларда оддий пўлат арматураларнинг емирилишга қарши пўлатларсиз ишлатилиши; бетоннинг 25-30 фоизга камайиши; панелларнинг ҳажми яхшиланиши ва юклашда ҳамда туширишда қийинчиликларни йўқолиши ҳисобланади [3].

Сўнги йилларда оддий кўп қатламли конструкцияларнинг янги энергиятежамкор уч қатламли энгил бетондан иборат нусхаси тайёрланмоқда.

Оддий энгил бетоннинг яна бир тури полистирол бетон ҳисобланади. У полистирол гранулалари, кум, цемент, сув ва бошқа қўшимчалардан ташкил топган. Унинг ўртача зичлиги  $200-1200 \text{ кг/м}^3$  ва босим бардошлиги 0,5-10 МПа.

**Хулоса** ўрнида шуни айтиш жоизки, энергиятежамкор уч қатламли тўсик конструкцияларни энгил тўлдирувчилар билан алмаштиришда махсус бетонлар қўлланилади. Шунингдек, бетонларнинг ёриғларига ва ҳар хил қаршиликларига чидашини аниқлаш зарур.

*Адабиётлар рўйхати:*

1. Чиненков Ю.В., Евдокимов А.А. *Трехслойные стеновые панели с гибкими связями и эффективным утеплителем //Бетон и железобетон. – Ташкент, 1981. -№ 3. – С. 48-52.*
2. Миненков Ю.В. *Расчет изгибаемые железобетонных панели с эффективным утеплителем и гибкими связями //Строительная механика и расчет сооружений. – Ташкент, 1982. -№ 4. – С. 15-19.*

## **КОМПОЗИТ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРДАН ТАЙЁРЛАНГАН ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРСТЕЖАМКОР УЧ ҚАТЛАМЛИ ДЕВОР ПАНЕЛЛАРНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ**

*С.Р. Мажидов Тошкент архитектура-қурилиш институти*

Давлатимиз мустақилликка эришгандан кейин демократик жамият ва бозор иқтисодиётини барпо этишга йўналтирилган босқичма-босқич ислохотлар сиёсий Ўзбекистон аҳолиси фаровонлигини яхшилашда анчагина ижобий ижтимоий-иқтисодий ўзгаришларга олиб келади. Бетон ва темирбетон маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун қурилиш ишларини самарадорлиги ва сифатини ошириш бўйича талаблар қўйилади. Буларни мувоффақиятли равишда амалга ошириш учун, асосан композит материаллар ва конструкциялар ишлаб чиқаришни ривожлантириш, серметалл, қурилиш қиймати ва

сермехнатлилигини, бино ва иншоотларни оғирлигини пасайтиришни таъминловчи ҳамда уларни қурилиш ва эксплуатация қилишдаги жами ресурстежамкор энергетик маблағлар сарфини камайитиришга эришиши лозим.

“Кучни силжитиш–қовушоқлик” боғланишини олишдан ва боғланишлар кўтариши мумкин бўлган чегаравий юкланишларни аниқлашдан иборат эди.

Боғланишлар 10 мм диаметрли қилиб қабул қилинган, бетон – саноат ва қишлоқ хўжалик бинолари учун лойиҳа панеллари каби ички қатламининг қалинлиги 100 мм, ташқи қатламиники 50 мм бўлган В 25 синфли оғир бетон. Тажриба намуналари иситкич қатламининг қалинлиги 50, 75 ва 100 мм бўлганда 30 x 30 см ўлчамда лойиҳаланган. Боғланишлар тўртта алоҳида стерженлар кўринишида ишланган. Иситгич сифатида ДТС Уз 716-96 бўйича маркази 30 бўлган полистрол пенопластдан фойдаланиш кўзда тутилди.

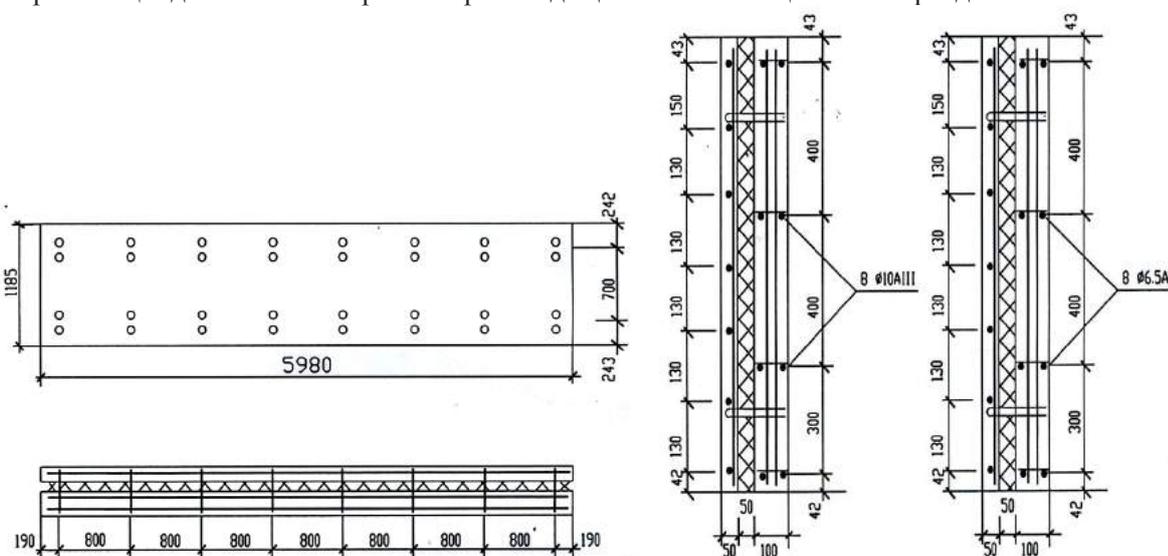
Бино ва иншоотлардаги ишлар шуни кўрсатдики, ҳозирги вақтда ташқи деворлар яъни юпқабетонли, ғиштли, ёғочли ва бошқалар замонавий иссиқлик-техник ва иқтисодий талабларга тўғри келмайди. Иссиқликни таминлашда асосий композит материалдан қатъий назар деворнинг конструкцияси иссиқлик ҳимояловчи қатлам билан қопланиши лозим. Ўртача иссиқлик изоляцияланган учқатламли панелли бетонларнинг ўртача юзаси  $300-500 \text{ кг/м}^3$ , зичлиги 0,5-2,5 МПа, иссиқлик узатилиши юпқадевордан иборат бирқатламиларга нисбатан 2,5-4 марта кам. Бу ерда ананавий тулдирувчилар (перлит, керамзит ва шу турдаги бошқа маҳсулотлар) ишлатилиши мумкин, аморфли структура тулдирувчилар (пеношишагранула, азерит, баролит, диолит ва стеклозоит), қайсиларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги кристалл ва ёғоч ва қишлоқ хўжалиги тўлдирувчиларга нисбатан 25-30 % га кам.

Учқатламли конструкцияларнинг ишлатилиши техник қурилишлар ва конструкцияларининг оғирлигини ўртача 4,5 марта камайтиради. Бунинг натижасида бинонинг сейсмик бардошлиги ошади. Учқатламли конструкцияларнинг ишлатилиши қурилишнинг сифатини ва биноларнинг иссиқлик ҳимояланишини оширади.

Композит қурилиш материаллардан фойдаланиб энергия ва ресурстежамкор девор панеллари ҳаммаси бўлиб, иситкичли қатлами турлича бўлган 12 та намуна (6 та намунадан 2 босқичда) тайёрланди ва синовдан ўтказилди. Боғланишлар ички қатлам ва иситкич ётқизилгандан сўнг ўрнатилди.

Синаш вақтига келиб биринчи босқичдаги намуналарда бетоннинг мустаҳкамлиги 27,7 МПа ни, иккинчиси 29,3 МПа ни ташкил этди. Боғланишлар арматураси 372,1 МПа кучланишда оқувчанлик майдонига эга бўлди, унинг вақтинчалик қаршилиги 56,5 МПа га тенг. Полистролбетон (ПСБ)нинг силжиш модули 3,5 МПа ни, силжишдаги мустаҳкамлик 3,8 МПа ни ташкил этди.

Уч қатламли намуналарнинг сурувчи куч таъсиридаги қатламлари ўзаро сурилишининг тавсифи намуна мисолида (иситкичсиз) 1-расмда кўрсатилган. Юкланишнинг бошида силжишлар кучга пропорционал равишда ортади, кейин силжишнинг ўсиши тезлиги ортади ва охириги босқичда силжиши бироз оширилганда ҳам анча катта қийматга ортади.



1-расм. Эгилувчан боғламли уч қатламли намуна девор панеллари конструкциялари

Боғланишлар эгилишга ишлайди. Эгилувчи моментларнинг эпюраси боғланишларнинг узунлиги бўйича уларни бетонга киритилган жойларда букувчи моментларнинг максимал қийматида чизикли бўлади:

$$M = T_{ce} \cdot \frac{\delta_y}{2}, \quad (1)$$

бу ерда:  $T_{ce}$  – боғланишга тўғри келадиган силжитувчи куч;  $\delta_y$  – иситкичнинг қалинлиги.

Бунда боғланишлардаги максимал куйидагига тенг:

$$\sigma = \frac{M}{W} = T_{ce} \frac{\delta_y}{2(0.098 d^3)} = \frac{T_{ce} \cdot \delta_y}{0.196 d^3} \quad (2)$$

бу ерда:  $d$  – боғланишнинг диаметри кўпроқ кучлантирилган қирралари эришган оқувчанлик чегарасига мос келувчи сурувчи куч ( $\sigma_T$ ) куйидагини ташкил этади:

$$T_T = 0.196 \frac{d^3 \cdot \sigma_T}{\delta_y} \quad (3)$$

Қатламларнинг ўзаро силжиш катталиги эгилувчан боғланишларнинг букилиши ва бетоннинг ямалган жойларидаги қатламининг эзилиши билан белгиланади. Аввал бетонга мустақкам ишлов берилган деб фараз қилиб, эгилувчан боғланишларнинг букилиши натижасида пайдо бўлган қатламларнинг ўзаро силжишни топамиз.

Боғланишлар диаметрининг узунлигига нисбати жуда кичик миқдорда эканини ҳисобга олиб, букилишдан эгилиб қолиш билан бирга кўндаланг кучлар натижасида вужудга келган эгилишларни материаллар қаршилигининг маълум формулалари бўйича ҳисобга оламиз, улар қараб чиқилаётган ҳол учун куйидаги кўринишга эга:

$$f = f_m + f_\theta = \frac{T \cdot \delta_y^3}{12EI} + \frac{10T \cdot \delta_y}{9G_F} = \frac{T \cdot \delta_y^3}{12EI} \left( 1 + \frac{25d^2}{12\delta_y^2} \right), \quad (4)$$

бу ерда:  $G$  – силжиш модули.

Эгилувчи боғланишларнинг диаметри 1 см ва иситкичнинг қалинлиги 5 см бўлганда силжишлар кўндаланг кучлар ҳисобига 8.3 % ортади, иситкичнинг қалинлиги 10 см бўлганда эса 2,1 % ортади. “Юкланиш-қовушоқлик” пропорционал боғланиш участкасида қатламларнинг ўзаро сурилишининг ўлчанган катталиклари барча синалган намуналар учун юқорида келтирилган формула бўйича ҳисоблаб топилган қийматдан анча (2-4 марта) ортик чиқди. Бунда тажрибадаги ва назарий катталиклар орасидаги энг катта фарқ боғланишларининг узунлиги қисқароқ бўлган намуналарда ўринли бўлди.

Назарий ҳисобланган катталиклар бетонни 2,6 диаметрга (ҳар бир томондан 1,3d бўйича) эзилиши ҳисобига эгилувчан боғланишлар узунлигининг ошишини мўлжал қилиб ҳисоблаб ўлчанган катталик билан яхши мос тушади. Олинган маълумотлар эгилувчан боғламали уч қатламли намуналарнинг синовлари билан тасдиқланади. Иситкичли намуналарда сурувчи куч таъсирида қатламларнинг ўзаро силжиш тавсифи иситкичсиз намуналар учун олинган тавсифдан деярли фарқ қилмайди. Бироқ бунда ишда иситкичнинг иштирок этиши ҳисобига қатламларнинг ўзаро силжиш катталиги камаяди ва диаграмма қисмлари орасида ўтиш қатламларнинг ўзаро силжишида уларнинг яқинлашиши оқибатида вужудга келадиган уларнинг ёпишиши, ишлашиши ва ишқаланиши таъминланади.

Қатламларнинг ўзаро силжишига эгилувчан боғланишлар ҳам, иситкич ҳам қаршилик кўрсатгани учун у ҳолда сурувчи куч улар орасида тақсимланади. Эгилувчан боғланишлар учун қатламларнинг ўзаро силжиши ва сурувчи куч ўртасидаги боғланиш юқорида кўриб чиқилган эди, иситкич учун бу алоқа куйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$f = \frac{T \cdot \delta_y}{G_y \cdot F_y}, \quad (5)$$

бу ерда:  $G_y$ ,  $F_y$  – мос равишда силжиш модули ва бир боғланишга тўғри келувчи иситкичнинг юзи.

Силжишларнинг тенглигидан, иситкич бўлганда боғланишга тўғри келувчи сурувчи кучнинг катталиги куйидагига тенг:

$$T_{ce} = T \frac{\frac{\delta_y}{G'_y F_y}}{\frac{\delta_y^3}{12EI} \left( 1 + \frac{25 \cdot d^2}{12 \delta_y^2} \right) + \frac{\delta_y}{G'_y F_y}} \quad (6)$$

Юқорида айтиб ўтилганидек, юкланиш бироз орттирилган қатламларнинг ўзаро силжишнинг кескин ортиб кетишига мос келувчи юкланиш бузувчи юкланиш деб қабул қилинган. Ўзаро силжиш катталиги камида 1 см ни ташкил этади. Бунда эгилувчан боғланишларда ёриқлар пайдо бўлиши ва уларнинг ажралиб кетиши кузатилмади.

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПОЛУЧЕНИЯ ЗАКЛАДОЧНЫХ СМЕСЕЙ

*проф.Газиев У.А., ст.преп.Рахимов Ш.Т., магистр Ортиков И. (ТАСИ)*

В последние годы в горнодобывающей промышленности усилился интерес к проблеме разработки рудных месторождений системами с закладкой выработанного пространства. Стремление повысить извлечение полезных ископаемых из недр, необходимость сохранения в ряде случаев поверхности или налегающей толщи пород над водоносными горизонтами, а также повышения интенсивности и безопасности горных работ явились причинами быстрого развития систем с закладкой на отечественных и зарубежных рудниках. Однако область применения систем с закладкой выработанного пространства не ограничивается лишь технической необходимостью. Имеются определенные горно-геологические условия эксплуатации месторождений, в которых даже при существующем уровне техники и технологии добычи, системы с закладкой экономически наиболее выгодны для Республики Узбекистан [1].

Использование отходов промышленности и местных сырьевых ресурсов это экономия природных материалов, труда, уменьшение топливно-энергетических и транспортных расходов, защита окружающей среды и уменьшение отчуждение пахотных земель для хранения отходов. Так, например, применение отходов промышленности позволяет до 30-40% снизить затраты на изготовление строительных материалов, а экономия капитальных вложений достигает 40-50 %.

Ввиду высокой энергоемкости производства портландцемента и дефицитом качественных природных материалов возникают затруднения вызванные обеспечением не только портландцемента, но и компонентов растворов и бетонов необходимой сырьевой базой. Поэтому считаем более целесообразным использовать отходы различных отраслей промышленности, на основе которых можно получить строительные материалы, с полной или частичной заменой природных сырьевых ресурсов.

Наши исследования посвящены вопросу использованию отходов энергетической промышленности (зола-унос тепловых электростанций), металлургической промышленности (песок-отход меднорудного обогащения МОФ), горнодобывающей промышленности (зауглероженная каолинистая глина, отходы мраморного карьера) [2].

Для проведения исследовательских работ в качестве компонентов закладочной смеси применялись следующие материалы: портландцемент марки 400 Ахангаранского цементного комбината; зола-унос с электрофильтров Ангренской ГРЭС; отходы мраморного карьера «Кара-Хона» (крупность зерен 3,0мм и менее); песок – отход меднорудного обогащения с модулем крупности  $M_{кр} = 1,0-1,5$  (Алмалыкского горнометаллургического завода). Все компоненты закладочной смеси подвергались испытанию на соответствие их ГОСТам и другим нормативным требованиям. Одной из особенностей закладочной смеси является их пригодность для перекачивания, т.е. транспортировка по трубам на значительные расстояния посредством раствора или бетонопроводов. Причем, учитывая значительность объемов работ, необходимо получение заданной прочности с минимальными затратами.

Разработка оптимальных составов закладочных смесей производилось с применением математического метода планирования экспериментов, проверенного расчетно – экспериментальным способом, с дальнейшим уточнением при изготовлении пробных замесов закладочных смесей в лабораторных условиях с испытанием фактических реологических и физико–механических свойств смесей и затвердевших образцов (таблица 1.).

*Оптимальные составы закладочных смесей*

*Таблица 1.*

Расход, материалов на 1 м <sup>3</sup> закладочной смеси					Осадка конуса, см	Средняя прочность на одноосное сжатие, МПа
Портландцемент марки 400, кг	Зола-унос, кг	Отходы мраморного карьера, кг	Горный песок (отходы МОФ), кг	Вода, л		
100	350	870	-	380	11,5	2,6
150	300	830	-	375	11,2	4,4
200	300	750	-	370	11,4	4,9
100	-	1300	-	380	12,0	1,7
150	-	1250	-	380	11,7	2,2
200	-	1200	-	375	11-12	3,7
250	-	1150	-	375	11-12	5,2
200	-	-	1200	380	11-12	2,3

Проведя математическое планирование эксперимента по подбору оптимального состава закладочной смеси можно сделать следующие выводы: получена математическая модель, адекватно описывающая влияние компонентов состава на прочность закладочной смеси; доказано, что оптимальной для закладочной смеси является содержание золы – унос до 232 кг, при отношении песок-отходы мрамора-1:3; наиболее сильно на прочность влияет количество цемента.

Лабораторными исследованиями установлено, что разработанные закладочные смеси соответствуют нормативным требованиям предъявляемых к закладочным смесям.

Таким образом, проведенные исследования по комплексному использованию отходов различных отраслей промышленности и местных и сырьевых ресурсов подтвердили наши теоретические предпосылки о практической возможности расширения сырьевой базы промышленности строительной индустрии, получения эффективных видов материалов и бетонов, при этом успешно решать экологические проблемы нашей Республики.

УДК 624.04

## РЕШЕНИЕ КОНТАКТНОЙ ЗАДАЧИ ОБ ИЗГИБЕ ДВУХ ТРЁХСЛОЙНЫХ БАЛОЧНЫХ ПЛИТ, ЛЕЖАЩИХ НА УПРУГОМ НЕОДНОРОДНОМ ОСНОВАНИИ

К. Мамасолиев (СамГАСИ)

### Abstract

*In this work, it is considered problem about interaction of two three-layer beam plates, located on certain distance, from each other with the elastic non-uniform bases. The problem decision mathematics is proved by means of special orthogonal polynomials Gegenbauer.*

Рассматривается задача об изгибе двух трёхслойных балочных плит, расположенных рядом на определенном расстоянии друг от друга, взаимодействующих с линейно-деформируемым неоднородными основаниями. Каждая трёхслойная балочная плита состоит из двух слоев, соединенных упругими поперечными связями называемые заполнителями, передающие только нормальные усилия равные  $k_i(y_{2,i} - y_{1,i})$ . Здесь  $y_{1,i}, y_{2,i}$  – прогибы, соответственно первой и второй плиты;  $k_i$  – коэффициенты жёсткости заполнителя; индекс  $i = 1, 2$  означает параметры соответственно первой и второй трёхслойной плиты. Предполагается что плиты загружены произвольными внешними нагрузками  $q_{1,i}(x), q_{2,i}(x)$ . Нижние плиты взаимодействуют с неоднородными основаниями на участках  $a_i \leq x \leq b_i$ .

За упругое неоднородное основание принимается упругая полуплоскость, модуль деформации которой измеряется по степенному закону  $E = E_m y^m$ .

Здесь  $E_m$  – модуль деформации на глубине  $y = 1$ ;  $m$  – показатель неоднородности, который  $0 \leq m < 1$ .

Дифференциальные уравнения изгиба двух трёхслойных плит, на основании выше принятых предложений, можно представить в виде:

$$D_{2,i} y_{2,i}^{IV} = q_{2,i}(x) - k_i(y_{2,i} - y_{1,i}) \quad (1)$$

$$D_{1,i} y_{1,i}^{IV} = k_i(y_{2,i} - y_{1,i}) - p_i(x) \quad (2)$$

Где  $D_{2,i}, D_{1,i}$  – цилиндрические жесткости, соответственно нижней и верхней плиты;  $p_i$  – реактивные давления неоднородного основания.

Уравнения связывающие осадку основания  $V_i(x)$  с реактивными давлениями  $p_i(x)$  в условиях плоской деформации, согласно [1] представляется в виде

$$V_i(x) = \frac{\theta_m}{m} \int_{a_i}^{b_i} \frac{p_i(x)}{|x-s|^m} ds \quad (3)$$

Где  $\theta_m$  – некоторые постоянные, зависящие от механических параметров неоднородного грунта основания. Двусторонняя связь между поверхностями нижних плит и неоднородного основания, как контактные условия, записываются следующим образом:

$$y_{1,i}(x) + y_{2,i}(x) = V_1(x) + V_2(x), x \in [a_1, b_1] \cup [a_2, b_2] \quad (4)$$

Рассматривается задача сводится к решению системы дифференциальных уравнений (1) - (4). Реактивные давления оснований  $p_i(x)$  как неизвестная функция разыскивается в виде

$$p_i(x) = \rho_i(x) \sum_{n=0}^{\infty} A_{n,i} \cdot \frac{C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x)}{\left\| C_n^{\frac{m}{2}}(x) \right\|} \quad (5)$$

где  $C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x), \left\| C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|$  – соответственно ортогональные полиномы Гегенбауэра и их нормы на отрезке  $[a_i, b_i], \rho_i(x)$  – весовые функции полиномов Гегенбауэра;  $A_{n,i}$  – неизвестные постоянные, подлежащие к определению. Учитывая ортогональности полиномов Гегенбауэра, из уравнения равновесия балочных плит, можно определить первых двух коэффициентов ряда (5):

$$A_{0,i} = \frac{p_i}{(b_i - a_i) \left\| C_{0,i}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|}, \quad A_{1,i} = \frac{m_i}{(b_i - a_i)^2 \left\| C_{1,i}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|} \quad (6)$$

где  $p_i, m_i$  – соответственно сумма всех вертикальных сил и сумма их моментов относительно середины балочных плит. Для интегрирования сингулярного интеграла (3) используем из следующего билинейного разложения [1]

$$\frac{1}{|x-s|^m} = \alpha_m \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{m}{2} + n \right) \cdot C_n^{\frac{m}{2}}(x) C_n^{\frac{m}{2}}(s) \quad (7)$$

Подставляя (5) в (3) имея в виду разложение (7) и учитывая ортогональность полиномов Гегенбауэра [2] для осадки основания, получим:

$$V_i(x) = \frac{\alpha_m Q_m}{m} \sum_{n=0}^{\infty} A_n \left( \frac{m}{2} + n \right) \cdot \left\| C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x) \right\| C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x) \quad (8)$$

Общее решение системы уравнений (1) и (2) с учетом (5) представляется в виде:

$$y_{1,i} = f_{q,i}(x) - D_{2,i} \cdot \psi_{q,i}(x) + \sum_{l=1}^4 [C_{l,i} x^{4-l} - D_{2,i} \bar{C}_{l,i} u_l(\alpha_i x)] - \sum_{n=0}^{\infty} A_{n,i} [f_{n,i}(x) - D_{2,i} \varphi_{n,i}(x)] \quad (9)$$

$$y_{1,i} = f_{q,i}(x) - D_{1,i} \cdot \psi_{q,i}(x) + \sum_{l=1}^4 [C_{l,i} x^{4-l} - D_{1,i} \bar{C}_{l,i} u_l(\alpha_i x)] - \sum_{n=0}^{\infty} A_{n,i} [f_{n,i}(x) - D_{1,i} \varphi_{n,i}(x)] \quad (10)$$

где

$$f_{q,i}^{IV}(x) = \frac{1}{D_{1,i} - D_{2,i}} [q_{1,i}(x) + q_{2,i}];$$

$$\psi_{q,i}(x) = \frac{(4\alpha_i^3)^{-1}}{D_{1,i} - D_{2,i}} \int_0^x u_4(\alpha_i(x-z)) \left[ \frac{1}{D_{1,i}} \cdot q_{1,i}(z) - \frac{1}{D_{2,i}} q_{2,i}(z) \right] dz,$$

$$f_{n,i}^{IV}(x) = \rho(x) \frac{C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x)}{\left\| C_n^{\frac{m}{2}}(x) \right\|};$$

$$\varphi_{n,i}(x) = \frac{(4\alpha_i^3)^{-1}}{D_{1,i} - D_{2,i}} \int_0^x u_4(\alpha_i(x-z)) \rho(z) \frac{C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(z)}{\left\| C_n^{\frac{m}{2}}(z) \right\|} dz;$$

$$\alpha_i = \frac{D_{1,i} - D_{2,i}}{4D_{1,i}D_{2,i}}$$

$u_l(\alpha_i, x)$  – известные функции А. Н. Крылова;  $C_{l,i}, \bar{C}_{l,i}$  – постоянные интегрирования, определяемые из граничных условий рассматриваемой задачи.

Неизвестные постоянные  $A_{n,i}, n = 2, 3, 4, \dots$  определяются из условий контакта(4). Для этого, выражения (8) и (9) подставляются а (4), затем обе части полученные равенстваумножаются на

$$\rho_r(x) \frac{C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x)}{\left\| C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|}, \quad r = 1, 2$$

И интегрируется в области контакта. Выполняя интегрирования можно получить бесконечную систему алгебраических уравнений с бесконечными неизвестными постоянных  $A_{n,i}$ :

$$a_{k,r,i} = \sum_{n=0}^{\infty} A_{n,r} \cdot (a_{n,k,r,i} + b_{n,k,r,i}), \text{ где } k = 2,3,4, \dots, n \quad (11)$$

Где

$$a_{k,r,i} = \int_{a_i}^{b_i} \left\{ f_{q,i}(x) - D_{2,i} \psi_{q,i}(x) + \sum_{l=1}^4 [C_{l,i} x^{4-l} - D_{2,i} \bar{C}_{l,i} u_l(\alpha_i x)] \right\} \cdot \rho_r(x) \frac{C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x)}{\left\| C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|} dx \quad (12)$$

$$a_{n,k,r,i} = \int_{a_i}^{b_i} [f_{n,i}(x) - D_{2,i} \varphi_{n,i}(x)] \rho_r(x) \frac{C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x)}{\left\| C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|} dx \quad (13)$$

$$b_{n,k,r,i} = \frac{\alpha_m Q_m}{m} \left( \frac{m}{2} + n \right) \cdot \int_{a_i}^{b_i} \left\| C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x) \right\| C_{n,i}^{\frac{m}{2}}(x) \rho_r(x) \frac{C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x)}{\left\| C_{k,r}^{\frac{m}{2}}(x) \right\|} dx \quad (14)$$

Учитывая непрерывность подинтегральных функций, а так же из ортогональности полиномов Гегенбауэра с соответствующим весом, в (12), (13) и (14) можно убедиться [1,3] что

$$|a_{k,r,i}| < \infty, \quad r = 1,2, i = 1,2; \quad k = 2,3,4, \dots, n \quad (15)$$

и ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} [a_{n,k,r,i} + b_{n,k,r,i}], \quad k = 2,3,4, \dots, n \quad (16)$$

сходиться. Если обозначим сумму ряда (16) через  $S_{k,r,i}$  то есть:

$$S_{k,r,i} = \sum_{n=1}^{\infty} |a_{n,k,r,i} + b_{n,k,r,i}|$$

Тогда можно написать следующие неравенства

$$S_{k,r,i} = \sum_{n=1}^{\infty} |a_{n,k,r,i} + b_{n,k,r,i}| \leq \sum_{n=1}^{\infty} |a_{n,k,r,i}| + \sum_{n=1}^{\infty} |b_{n,k,r,i}| == S_{k,r,i}(a) - S_{k,r,i}(b) \quad (17)$$

где

$$S_{k,r,i}(a) = \sum_{n=1}^{\infty} |a_{n,k,r,i}| \quad (18), \quad S_{k,r,i}(b) = \sum_{n=1}^{\infty} |b_{n,k,r,i}|. \quad (19)$$

Здесь можно показать [3], что при  $k \rightarrow \infty$  каждая сумма (18) и (19) по отдельности стремиться к нулю, то есть  $S_{k,r,i}(a) \rightarrow 0$ ,  $S_{k,r,i}(b) \rightarrow 0$  при  $k \rightarrow \infty$ . Отсюда следует, что

$$S_{k,r,i} \rightarrow 0, \text{ при } k \rightarrow \infty \quad (20)$$

Оценки (15) и (20) указывает, что бесконечная система алгебраических уравнение бесконечными неизвестными (11) хотя бы квазирегулярна. Из за регулярности можно ее решать методом редукции. Решая бесконечную систему алгебраических уравнений с бесконечными неизвестными методом редукции, определяются неизвестные постоянные  $A_{n,r}$ , на основе которых можно будет определить внутренние усилия в плитах и законы распределения давлений оснований, а так же взаимное влияние двух трехслойных балочных плит, расположенных рядом в определенном расстоянии друг от друга.

Из полученных результатов, в частности, можно получить, решения конкретных задач соответствующие заданным внешним нагрузкам, а так же получить результаты исследования работы [2].

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТИКСОТРОПНЫХ ЭФФЕКТОВ В АНОМАЛЬНЫХ СРЕДАХ.

*Махкамов С.М*

Аномальные нефти которые можно рассматривать как композиционные среды при течении в трубах могут проявлять тиксотропные эффекты, которые существенно влияют на гидродинамику процессов трубопроводного транспорта. Для учета влияния тиксотропии на

основные гидродинамические параметры течения необходимо в уравнения реологического состояния ввести параметры, характеризующие степень структурного разрушения данных композиционных сред. В данной работе рассматривается один из методов моделирования тиксотропных эффектов в аномальных коллоидных средах. В качестве коллоидной среды было использовано нефть которое содержит в своем составе значительного количества парафина, асфальтена и смол. Степень структурного разрушения таких сред оценивается параметром

$$m = \frac{\tau(\gamma) - \tau_{\infty}(\dot{\gamma})}{\tau_o(\dot{\gamma}) - \tau_{\infty}(\dot{\gamma})} \quad (1)$$

Здесь  $\tau(\gamma)$  касательные напряжения сдвиги в зависимости от скорости сдвиги  $\dot{\gamma}$  нефти с неразрушенной структурой,  $\tau_{\infty}(\dot{\gamma})$  – в нефти с разрушенной структурой.

В общем случае параметр  $m$  зависит от времени разрушения  $\theta$ , скорости деформации  $\dot{\gamma}$  и первоначального состояния системы  $m_o$ .

$$m = f(\theta, \dot{\gamma}, m_o)$$

Общие уравнение реологического состояния тиксотропной среды будет описываться довольно сложным соотношением

$$\tau = \eta[m(\theta, \dot{\gamma}, m_o), \dot{\gamma}] \quad (2)$$

В дифференциальной форме выражение (2) записывается в виде

$$\frac{d\tau}{dt} = \left(\frac{\partial m}{\partial t}\right) \dot{\gamma} \left(\frac{\partial \eta}{\partial m}\right) \dot{\gamma}, m_o + \left(\frac{\partial \tau}{\partial m}\right) \dot{\gamma} \left(\frac{\partial m}{\partial \dot{\gamma}}\right) t, m_o \frac{d\dot{\gamma}}{dt} + \left(\frac{\partial \tau}{\partial \dot{\gamma}}\right) m \frac{d\dot{\gamma}}{dt} \quad (3)$$

Аналогичное выражения можно записать для вязкости тиксотропной среды

$$\frac{d\eta}{dt} = \left(\frac{\partial \eta}{\partial m}\right) \dot{\gamma} \left(\frac{\partial m}{\partial t}\right) \dot{\gamma}, m_o + \left(\frac{\partial \eta}{\partial m}\right) \dot{\gamma} \left(\frac{\partial m}{\partial \dot{\gamma}}\right) t, m_o \frac{d\dot{\gamma}}{dt} + \left(\frac{\partial \eta}{\partial \dot{\gamma}}\right) m \frac{d\dot{\gamma}}{dt} \quad (4)$$

Если разрушение системы происходит при постоянной скорости сдвига, что более реально для вискозиметрических течений и потоков в трубопроводах, уравнение (4) упростится

$$\frac{d\eta}{dt} = \left(\frac{\partial \eta}{\partial m}\right) \dot{\gamma} \left(\frac{\partial m}{\partial t}\right) \dot{\gamma} \quad (5)$$

Функции  $(\partial \eta / \partial m) \dot{\gamma}$  и  $(\partial m / \partial t) \dot{\gamma}$  могут иметь различный вид в зависимости от состава исследуемой среды и определяются чисто экспериментальным путем, который будет подробно рассмотрен. В области практических реализуемых скоростей сдвига в трубопроводах и функционирования технологических аппаратов всегда  $\dot{\gamma} \leq 50$  и могут быть два случая.

Функция  $(\partial m / \partial t) \dot{\gamma} = const$ ,  $(\partial \eta / \partial m) \dot{\gamma}$  линейна

Это означает, что параметр структурного разрушения изменяется линейно с течением времени, а скорость изменения вязкости также линейно зависит от параметра структурного разрушения. При этих условиях соотношение можно представить в виде.

$$\frac{d\eta}{dt} = \eta_{\infty} + \frac{\eta}{\theta} \quad (6)$$

или после интегрирования.

$$\eta = \eta_{\infty} + (\eta_o - \eta_{\infty}) e^{-t/\theta} \quad (7)$$

Выраженные (6) в первом приближении применим для учета тиксотропных свойств сред в любых реологических моделях. Однако при этом в уравнений реологического состояния происходит нарушение инвариантности по времени. В дифференциальных уравнениях коэффициенты при членах, содержащих вязкости будут переменными, а в интегральных уравнениях функция релаксации (ядро релаксации, наследственности) не будет разностного типа. Для устранения не инвариантности в этом случае можно ввести новую шкалу времени как это делается в теории ползучести / 1 /

Функции  $(\partial m / \partial t) \dot{\gamma}$  и  $(\partial \eta / \partial m) \dot{\gamma}$  линейны.

Скорости изменения во времени параметры структурного разрушения  $m$  и скорость изменения вязкости в зависимости от параметра  $m$  представляет линейные функции вида:

$$\frac{\partial m}{\partial t} = a + \nu m(\theta), \quad \frac{\partial \eta}{\partial t} = c + \partial \eta(\theta) \quad (8)$$

Таким образом, системы уравнений (5) и (6) совместно релаксационным уравнением реологического состояния полностью характеризуют течение исследуемой среды, обладающей вязкоупругими и тиксотропными свойствами. Трудность заключается в определении 4-х параметров уравнений (8), которые требуют проведения специальных экспериментальных исследований.

Экспериментальные исследования проводились на приборе Реотест-2 при различных скоростях сдвига и температур. Для опытов были выбраны парафинистые нефти, которые испиливались при заданной постоянной скорости сдвига в течении времени, когда достигалось равновесное состояние. Касательные напряжений сдвига  $\tau_{12} = \tau$  замерялись через определенные промежутки времени и на основе их были построены реологические кривые течения, представленных на рис. 1-и 2, которое соответствуют различной продолжительности деформирования системы  $\theta$  от 0 до 7200с. В области малых времен деформирования  $\theta \leq 100$  с парафинистых нефтей проявляются эффекты (рис 1.), которые с увеличением температуры исчезают. Продолжительность деформирования совершенно меняет характер течения парафинистых нефтей, в которых происходят процессы структурной релаксации. Графические зависимости эффективной вязкости  $\eta$  и параметры структурного разрушения  $m$  от продолжительности течения  $\theta$  даны на рис.3 и 4. Анализ процессов структурного разрушения в парафинистых нефтях подтверждают возможность использования соотношения 7 и 8 для моделирования тиксотропных эффектов в анамальных нефтях.

В аномальных нефтях длительность процесса восстановления структура достигает  $10^5$ - $10^6$  с, а разрушения  $-10^2$  и  $-10^4$  с. Поэтому при гидродинамических исследованиях нестационарных переходных процессов в нефтепроводах важно учесть точно кинетику разрушения структуры. Однако, в некоторых технологических процессах как пуск трубопровода после аварийной остановки который может длиться до нескольких часов, процессы восстановления структуры полностью проходят и учет их в реологических уравнениях состояния становится необходимым. Математически моделирование процесса восстановления тиксотропных характеристик в нефти осуществимо с помощью тех же уравнений (6) – (8) только вместо параметра  $m$  необходимо ввести параметр восстановления  $n$  и время восстановления  $\theta_n$ .

*Литературы:*

1. *Ильюшин А.А., Победря Б.Е. «Основы математической теории термовязкоупругости» М.»Наука», 1970, 280с.*

## **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ И ФОРМ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ.**

*Ташкентский архитектурно строительный институт. С.М. Махкамов, Н.А.Самигов.*

Известно что при землетрясении могут возникать как продольные так и поперечные трещины. Существует несколько возможных механизмов зарождения трещины при приложении к твердому телу механического напряжения. Один из них - дислокационный.

Отделение продольных и поперечных стен произошло вследствие вертикальных и горизонтальных колебаний здания, которые были совместными: при повороте поперечных стен на упругом основании вертикальные перемещения продольных стен неизбежны. Соединения продольных и поперечных стен должны быть достаточно прочными, чтобы обеспечить совместность колебаний частей зданий с различными динамическими характеристиками. На такие виды колебаний современные здания не рассчитываются. Усилению эффекта колебаний способствовало близкое расположение к поверхности земли грунтовых вод. Усилия в связях, соединяющих продольные и поперечные стены, продольные стены и перекрытия могут быть определены лишь из пространственной расчетной схемы. Вертикальные составляющие сейсмических воздействий, учитываемые в расчете одновременно с горизонтальными, существенно изменяют весь режим колебаний. Если связи обеспечивали пространственную работу здания, то в несущих стенах возникали косые трещины.

Было установлено, что повреждаемость внутренних стен находится в прямой зависимости от степени податливости перекрытий: большие повреждения характерны для зданий с деревянными перекрытиями, меньшие - с железобетонными. Большие повреждения были тогда, когда антисейсмический пояс захватывал лишь наружный контур здания. Наблюдались сдвиги в опорах перекрытий, трещины между панелями, отделение продольных стен от перекрытий. Анализ последствий других землетрясении приводил к выводу о равновероятности разрушений

кирпичных зданий во всех этажах. Для Ташкентского землетрясения характерны резонансные или близкие к ним колебания жестких зданий с периодами 0,3-0,4 сек и меньше. Это объясняет причину большей уязвимости жестких зданий, чем зданий сравнительно гибких, т. е. каркасных.

Для системы с одной степенью свободы период собственных колебаний определяется по формуле .

$$T = 2\pi\sqrt{M_1\delta_{11}},$$

где  $M_1$  - масса, определяется по формуле  $M_1 = Q_1 / g$ . Здесь  $g$  - ускорение свободного падения;  $Q_1$  – вес сооружения, сосредоточенный в точке.

Для системы с двумя степенями свободы периоды свободных колебаний, находят из

$$\|a_{ij}M - \lambda E\|Z = 0,$$

уравнения

Подставляя значения  $a_{ij}M$  и  $\lambda E$  в данное уравнение, получаем

$$\begin{vmatrix} (\delta_{11}M_1 - \lambda_i) & \delta_{12}M_2 \\ \delta_{21}M_1 & (\delta_{22}M_2 - \lambda_i) \end{vmatrix} = 0.$$

Раскрывая этот определитель, получаем полином четвертой степени относительно  $\omega_i$  :

$$1/\omega_i^4 - C/\omega_i^2 + B = 0$$

Преобразуя последнюю выражению можно получить  $\omega_{1,2}^2 = (C \pm \sqrt{C^2 - 2B})/B$ , где

$$C = \delta_{11}M_1 + \delta_{22}M_2; \quad B = 2M_1M_2(\delta_{11}\delta_{22} - \delta_{12}^2).$$

После определения величины  $\omega_i$  подставляем ее значение в исходную систему однородных уравнений. Решение этой системы уравнений может быть найдено с точностью до постоянного множителя для каждой из частот  $\omega_1$  и  $\omega_2$ . Полагая  $Z_1 = 1$ , из первого уравнения находим  $Z_2 = (\delta_{11}M_1\omega_i^2 - 1) / \delta_{12}M_2\omega_i^2$ . Период собственных колебаний находим из формулы  $T = 2\pi / \omega_i$ .

Аналогичные рассуждения для системы с тремя степенями свободы привело к полиному шестой степени относительно  $\omega_i$ , который решается известными способами "вручную" [ 1 :2 ].

Конкретным образцам конструкционных материалов, а также выполненным из них изделиям, присуща индивидуальность прочностных и упругих характеристик. Разброс их значений для различных образцов, выполненных из одного и того же материала, обусловлен статистической природой прочности твёрдых тел, различием структур внешне одинаковых образцов. Из-за неопределённости реальных механических характеристик материала, неопределённости некоторых внешних нагрузок, действующих на технический объект, погрешности расчётов для обеспечения безопасной работы проектируемых конструкций должны быть приняты соответствующие проектному этапу обеспечения надёжности меры предосторожности. В качестве такой меры используется понижение в  $n$  раз относительно опасного напряжения материала (предела прочности, предела текучести, предела выносливости или предела пропорциональности) величины максимально допускаемых напряжений, используемых в условии прочности.

Для роста трещин характерно преимущественное развитие одной, наиболее опасной трещины. На деформативные свойства материала оказывает влияние не только наиболее опасная трещина, но и общее количество и ориентация всех трещин. Распространение трещин в хрупком или квазихрупком теле в условиях локальной симметрии наступает тогда, когда интенсивность напряжений у вершины трещины достигает своего критического значения. При прочности и модуле упругости заполнителя, превышающих данные показатели у связующего, прочность материала определяется в основном прочностью связующего. Истинная прочность заполнителей в материале выше, чем при испытании дроблением. Объясняется это их большим объёмным сжатием по сравнению с раствором.

При конструировании и изготовлении материалов следует получать новые типы структуры, обладающие лучшими свойствами по сравнению со свойствами отдельных составляющих компонентов. Такой неаддитивный эффект можно представить в виде схемы, в которой обозначим раствор как компонент А, а заполнитель упругости - В. Для таких композитов типична формула:  $A + B = C$ , где  $C$  не является алгебраической суммой А и В. Эта концепция для материаловедения не нова. И тем не менее, приняв ее за основу на макроуровне структурной механики, появляется надёжность управления качеством материала с его полезными техническими свойствами и недостатками. Иначе говоря, новый материал сможет унаследовать от исходных составляющих сочетание полезных свойств и недостатков

материалов А и В с возможностью ликвидации определенных недостатков за счет введения дополнительного компонента. Так создается строго научный принцип конструирования композитных материалов.

Рассмотрим одномерную динамическую задачу механизма разрушения одной химической связи. Заменяем химическую связь эквивалентной механической моделью. Модель химической связи можно представить подвешенной на жёсткой опоре упругой пружины с грузом на конце. Пружина соответствует химической связи между атомами в твёрдом теле, а груз – мгновенно добавляемой силе. После отклонения груза с массой  $m$  от положения равновесия он начинает гармонические колебания вдоль пружины. Сила деформации пружины  $F$  зависит от величины удлинения:  $F = kx$ , где  $k$  – коэффициент жёсткости,  $x$  – величина удлинения. На величину  $x$  пружина растягивается под действием силы  $mg$ , где  $g$  – ускорение силы тяжести. При мгновенном приложении на первую химическую связь статической силы  $P_2$  в результате разрыва второй химической связи добавляется максимальная динамическая составляющая первой гармоники колебаний  $P_{дин}$ :

$$P_{2\text{дин MAX}} = P_2. \quad (5)$$

Суммарная сила, которая добавляется ( $P_{доб}$ ) в первый, наиболее опасный по растягивающим напряжениям полупериод колебаний к статической силе  $P_{i1}$ , действующая на первую химическую связь состоит из статической силы  $P_2$  и её динамической составляющей по

$$P_{доб} = P_2 + P_{2\text{дин MAX}} = 2 P_2. \quad (6)$$

Таким образом, в системе из двух химических связей при разрыве одной из них мгновенное приложение к другой связи силы, приходящейся на разорванную связь, приводит к продольным колебаниям второй связи. При этом в динамическом процессе максимальная сила, действующая на оставшуюся связь, равна удвоенной статической силе, приходящейся на связь в момент её разрыва.

## АЛГОРИТМ РАСЧЕТА СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ НЕЛИНЕЙНОЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

*Мирзаахмедов А.Т., магистрант группы М8-16 «ИОК» Ахмедов И.  
Ферганский политехнический институт*

*В статье изложен разработанный алгоритм расчета железобетонных стержневых систем с учетом нелинейной ползучести и усадки бетона, основанные на методах перемещений и интегрального модуля деформаций.*

*In this article algorithmic calculation of reinforced concrete rod shaped system with the account of nonlinearly after flow and shrinkage of concrete based on the methods of moving and integral module of deformation was stated.*

Алгоритм расчета стержневых систем с учетом нелинейной работы железобетона основан на методах перемещений и интегрального модуля деформаций.

Основная система метода перемещений образована наложением на узлы фермы связей, препятствующих повороту узлов и стержней и за основные неизвестные приняты угловые перемещения узлов и стержней фермы.

Уравнения метода перемещений являются однородными и имеют следующий вид:

$$\sum_{i=1}^{TC} \left( \frac{\delta_{bb}^i}{\delta_{aa}^i \delta_{bb}^i - \delta_{ab}^{2i}} \varphi_{ia} + \frac{\delta_{ab}^i}{\delta_{aa}^i \delta_{bb}^i - \delta_{ab}^{2i}} \varphi_{ib} - \frac{\delta_{bb}^i + \delta_{ab}^i}{\delta_{aa}^i \delta_{bb}^i - \delta_{ab}^{2i}} \psi_{iab} \right) = 0 \quad (1)$$

где,  $TC$  – количество стержней в рассматриваемом узле фермы;

$\varphi$  и  $\psi$  – угловые перемещения узлов и стержней;

$\delta_{ii}, \delta_{ji}$  – перемещения от единичных неизвестных.

От действующих единичных неизвестных в элементах фермы появляются внутренние усилия (рис.1.).

Составляем канонические уравнения метода сил:

$$\left. \begin{aligned} \delta_{aa} M_a + \delta_{ab} M_b + \delta_{aN} N_{ab} &= \varphi_a + \psi_{ab} \\ \delta_{ba} M_a + \delta_{bb} M_b + \delta_{bN} N_{ab} &= \varphi_b + \psi_{ab} \\ \delta_{Na} M_a + \delta_{Nb} M_b + \delta_N N_{ab} &= \Delta \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Перемещения по закону Мора:

$$\delta_{ij} = \int_{i-1}^i \frac{M_i \overline{M_i} ds}{E_i I_i} + \mu \int_{i-1}^i \frac{Q_i \overline{Q_i} ds}{G_i A_i} + \int_{i-1}^i \frac{N_i \overline{N_i} ds}{E_i A_i} \quad (3)$$

или

$$\delta_{ij} = \delta_{ij}^M + \delta_{ij}^Q + \delta_{ij}^N \quad (4)$$

Концевые изгибающие моменты:

$$M_a = \frac{\delta_{bb} \varphi_a + \delta_{ab} \varphi_b - (\delta_{bb} + \delta_{ab}) \psi_{ab}}{\delta_{aa} \delta_{bb} - \delta_{ab}^2}; \quad (5)$$

$$M_b = \frac{\delta_{ab} \varphi_a + \delta_{aa} \varphi_b - (\delta_{ab} + \delta_{aa}) \psi_{ab}}{\delta_{aa} \delta_{bb} - \delta_{ab}^2} \quad (6)$$

Изгибающий момент в любом сечении стержня определяется по формуле:

$$M_i = M_a - \frac{M_a + M_b}{n} i \quad (7)$$

где,  $i$  - порядковый номер сечения в пределах пролета;

$i = 0, 1, 2, \dots, n$ , (обычно  $n$  принимаем постоянным для всех стержней независимо от длины стержня).

Жесткости сечений элементов фермы определяются по формулам:

$$D = EJ = E_b^{uu} \frac{bh^3}{12} + E_s A_s \frac{E_s}{E_b^{bp}} \left( \frac{h}{2} - a \right)^2 + E'_s A'_s \frac{E'_s}{E_b^{bp}} \left( \frac{h}{2} - a' \right)^2; \quad (8)$$

$$EA = E_b^{uu} bh + E_s A_s \frac{E_s}{E_b^{bp}} + E'_s A'_s \frac{E'_s}{E_b^{bp}}; \quad (9)$$

$$GA = 0,4EA = 0,4(E_b^{uu} bh + E_s A_s \frac{E_s}{E_b^{bp}} + E'_s A'_s \frac{E'_s}{E_b^{bp}}) \quad (10)$$

Если стержни фермы сжимаются, то бетон рассчитывается на сжатие. Определяя продольные силы и изгибающие моменты в сечении стержней фермы, вычисляем напряжение в сечении:

$$\sigma_b = \frac{N}{\varphi \left( \frac{E_s}{E_b^{bp}} A_s + \frac{E'_s}{E_b^{bp}} A'_s + A_{red} \right)} \pm \frac{M}{\frac{D_s}{E_b^{bp}} + J_{red}} \cdot z \quad (11)$$

где  $\varphi$  - коэффициент продольного изгиба:

$$A_{red} = A_s \frac{E_s}{E_b^{bp}} + A'_s \frac{E'_s}{E_b^{bp}} + bh; \quad (12)$$

$$D_s = E_s A_s \left( \frac{h}{2} - a \right)^2 + E'_s A'_s \left( \frac{h}{2} - a' \right)^2; \quad (13)$$

$$J_{red} = \frac{bh^3}{12} + \frac{E_s}{E_b^{bp}} A_s \left( \frac{h}{2} - a \right)^2 + \frac{E'_s}{E_b^{bp}} A'_s \left( \frac{h}{2} - a' \right)^2 \quad (14)$$

Входящие в эти формулы  $E_b^{bp}$  и  $E^{uu}$  определяются по [1].

Когда стержни фермы работают на растяжении, все усилия, возникающие в сечении, принимает арматура.

Напряжения в арматуре равны:

$$\sigma_s = \frac{N(e_0 + h/2 - a')}{A_s(h_0 - a')} \quad (15)$$

Предварительно напряженные железобетонные конструкции имеют сложное напряженное состояние, изменяющееся во времени от воздействия внешних нагрузок, проявления неупругих деформаций бетона, релаксации напряжений в стали и других условиях. В связи с этим, при проектировании предварительно напряженных конструкций необходимо знать основные причины, влияющие на характер и величину изменения напряжений в арматуре и бетоне на различных стадиях их работы.

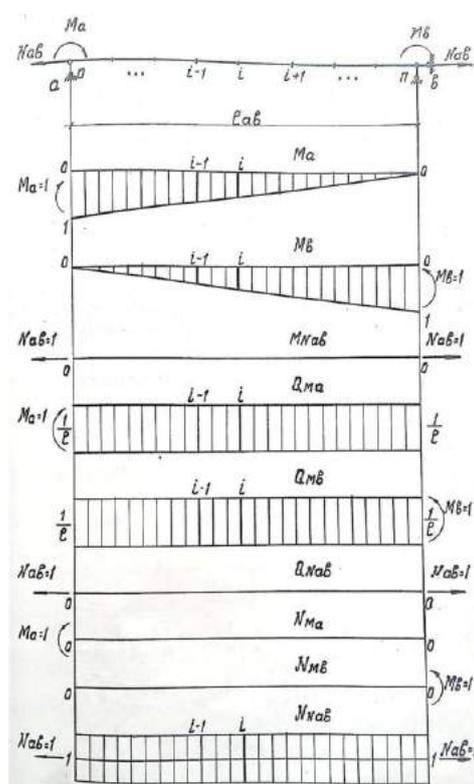


Рис. 1. Эпюры внутренних усилий от единичных сил.

Вышеуказанные факторы, влияющие на потери предварительного напряжения от усадки и ползучести бетона, релаксация напряжений стали проявляются в течении длительного времени.

В эксплуатационной стадии на потери предварительного напряжения действуют основные усадки и ползучесть бетона.

При одном и том же уровне нагрузки с увеличением процента армирования процесс перераспределения усилий растет. Это обусловлено тем, что в элементах фермы с высоким процентом армирования напряжения в сжатом бетоне и следовательно нелинейность деформирования растет.

Нелинейность деформирования способствует перераспределению усилий между стержнями фермы.

## АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЛОЖНОГО СЕЧЕНИЯ ПРИ ДВУХМЕРНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ.

*Мирзаахмедова У.А., магистрант группы М8-16 «ИОК» Ахмедов И.*

*Ферганский политехнический институт*

*In this article algorithmic calculation of reinforced concrete elements of difficult crosscut section with the account of effect of shrinkage and nonlinearly after flow of concrete, and influence of temperature was staled.*

Анализ методов расчета напряженно – деформированного состояния железобетонных элементов от температурного воздействия вытает что деформированное состояние элементов по методике работы [1] определяется средней расчетное температура и расчетным перепадом по сечению. В работах [2,3] деформации определяются через относительное перемещение оси, проходящее через центр тяжести приведенного сечения  $\varepsilon_t$  и температурную кривизну, что дает возможность непосредственно перейти к определению температурных усилия в статически неопределимых конструкциях и упрощает расчет, поскольку система уравнение для определения  $\varepsilon_t$  и  $\frac{1}{\rho}$  распадается на два самостоятельных выражения.

Далее рассмотрен численные метод расчета температурно-усадочных напряжений и деформация железобетонных брусьев произвольного поперечного сечения с произвольным армированием. Распределение температуры и влажности предполагается заданным и изменяется в сечении по произвольному закону. Учитывается изменчивость модуля упругости арматуры и бетона в зависимости от температуры, изменчивость коэффициентов линейного расширения, линейной усадки и критической влажности от температуры и влажности.

Покроем поперечное сечение железобетонного элемента сеткой с равномерным или неравномерным шагом. Значение температуры и влажности предполагается заданными в узлах сетки. Введем произвольно систему координат  $\bar{y}$ ,  $\bar{z}$  (совместив ее начало, например, с нижним углом поперечного сечения), относительно которой определит центр тяжести приведенного сечения по формулам:

$$\bar{y}_u = \frac{S_{zn}}{A_{red}} ; \quad \bar{z}_u = \frac{S_{yn}}{A_{red}} \quad (1)$$

Приведенная площадь к ненагретому бетону  $A_{red}$  и статические моменты  $S_{zn}$  и  $S_{yn}$  этой площади относительно осей  $\bar{z}$  и  $\bar{y}$  определяются зависимостями:

$$A_{red} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m b_i h_i \cdot \beta_{\delta j} + \frac{E_s}{E_b} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m A_{sij} \cdot \beta_{sij} \quad (2)$$

$$S_{zn} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m b_i h_i \cdot \beta_{\delta j} \cdot \bar{y}_{bij} + \frac{E_s}{E_b} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m A_{sij} \cdot \beta_{sij} \cdot \bar{y}_{bij} \quad (3)$$

$$S_{yn} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m b_i h_i \cdot \beta_{\delta j} \cdot \bar{z}_{bij} + \frac{E_s}{E_b} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m A_{sij} \cdot \beta_{sij} \cdot \bar{z}_{bij} \quad (4)$$

Выберем теперь новые центральные координаты оси  $\bar{y}$  и  $\bar{z}$  так, чтобы:

$$\bar{y} = \bar{y} - \bar{y}_u ; \quad \bar{z} = \bar{z} - \bar{z}_u , \quad (5)$$

тогда общие температурно-усадочные деформация в соответствии с гипотезой плоских сечений определяется уравнением плоскости:

$$\varepsilon_{t_{ij}} = \varepsilon_{tu} + \frac{1}{\rho_{uz}} \cdot y_{ij} + \frac{1}{\rho_{uy}} \cdot z_{ij} \quad (6)$$

Величины относительной деформации центра тяжести приведенного сечения  $\varepsilon_{tu}$  и кривизны в плоскостях  $XOY$  и  $XOZ$  определяются из удовлетворения уравнениям равновесия:

Свободные температурно-усадочные деформации бетона  $i j$  ячейки вычисляются по формуле:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \sigma_{bij} \cdot b_i \cdot h_j + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \sigma_{sij} \cdot A_{sij} = 0 \\ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \sigma_{bij} \cdot b_i \cdot h_j \cdot y_{ij} + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \sigma_{sij} \cdot A_{sij} \cdot y_{sij} = 0 \\ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \sigma_{bij} \cdot b_i \cdot h_j \cdot z_{ij} + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \sigma_{sij} \cdot A_{sij} \cdot z_{sij} = 0 \end{cases} \quad (7)$$

$$\varepsilon_{bt_{ij}} = \alpha_{bt_{ij}}(t_{ij} - t_0) - \beta_{u_{ij}}(u_{up_{ij}} - u_{ij}) \quad (8)$$

Коэффициент линейного расширения бетона описывается зависимостью:

$$\alpha_{bt_{ij}} = 10 \cdot 10^{-6} (1 + 63,6 U_{ij}^2) \cdot [1 - 0,00036(t_{ij} - 20)] \quad (9)$$

где:

$t_{ij}$  - средняя температура ячейки определяемая по формуле:

$$t_{ij} = 0,25(\bar{t}_{i-1,j-1} + \bar{t}_{i-1,j} + \bar{t}_{i,j-1} + \bar{t}_{i,j}) \quad (10)$$

$\bar{t}_{ij}$  - температура узла  $ij$  ячейки.

$U_{ij}$  - средняя относительная весовая влажность  $ij$  ячейки бетона в определяется по формуле аналогичной формуле (10).

Коэффициент линейной усадки бетона зависит от температуры и может быть определен по формуле:

$$\beta_{u_{ij}} = \beta_{uzo} \cdot \exp[-0,00165(t - 20)] \quad (11)$$

$\beta_{uzo}$  - коэффициент линейной усадки при  $t = 20^{\circ}C$ .

Свободные температурные деформации арматуры определяются зависимостью:

$$\varepsilon_{sij} = \alpha_{a_{ij}}(t_{sij} - t_0) \quad (12)$$

Коэффициент линейного расширения арматуры определяется формулой:

$$\alpha_{sij} = \alpha_a [1 + C_a(t_{ij} - 20)] \quad (13)$$

Для арматуры класса А-II,  $\alpha_a = 11 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}C}$ ;  $C_a = 0,000433 \frac{1}{^{\circ}C}$ ;

класса А-III,  $\alpha_a = 12,5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}C}$ ;  $C_a = 0,0004 \frac{1}{^{\circ}C}$ ;

Допускается температуру арматуры  $t_{a_{ij}}$  принимать равной средней температуре ячейки, т.е.  $t_{a_{ij}} = t_{ij}$

Напряжения в бетоне:

$$\sigma_{bij} = E_b \cdot \beta_{bij} \left[ \varepsilon_{tu} + \frac{1}{\rho_{uz}} \cdot y_{ij} + \frac{1}{\rho_{uy}} \cdot z_{ij} - \alpha_{bt_{ij}}(t_{ij} - t_0) + \beta_{u_{ij}}(U_{up_{ij}} - U_{ij}) \right] \quad (14)$$

Напряжения в арматуре:

$$\sigma_{sij} = E_s \cdot \beta_{sij} \left[ \varepsilon_{tu} + \frac{1}{\rho_{uz}} \cdot y_{sij} + \frac{1}{\rho_{uy}} \cdot z_{sij} - \alpha_{sij}(t_{sij} - t_0) \right] \quad (15)$$

Приведенные формулы дают возможность определять напряженно-деформированные состояния железобетонных элементов сложного сечения при одновременном и неравномерном распределении температуры и влажности.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДЫ ХРАНЕНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ

*Мухамедбаев Аг.А.Ташкентский архитектурно – строительный институт*

На сегодняшний день цемент является основным компонентом многих строительных растворов – бетон, ровнитель для полов, штукатурка, гидроизолирующие составы, клеи, кафельные затирки для швов и пр. Химическая реакция, которая возникает вследствие соединения клинкерных составляющих цемента с водой, называется гидратацией цемента. Во время этой реакции образуются гидраты (твердые новообразования), которые постепенно затвердевают и образуют цементный камень. На поверхности цементного камня образуется слой особых гелевых частиц, которые делают его еще более прочным. Гидратация цемента делится на две стадии, первая – загустевание (или как ее еще называют, схватывание), и вторая – упрочнение (или твердение).

По требованию ГОСТ 310.4 при определении марки портландцемента предусмотрено хранение образцов-балочек в воде в течение 27 суток. В отличие от воздушного твердения образцов, а также их твердения после тепловлажностной обработки в воду выделяются легкорастворимые соединения.

Связи с этим наши исследования были направлены на возможность изучения водной среды хранения цементного камня с помощью измерения окислительного – восстановительного потенциала (ОВП) в зависимости от длительности твердения.

ОВП воды - это способность воды вступать в биохимические реакции. Рекомендуемый диапазон этих параметров для питьевой воды ОВП - от +60 мВ до -200 мВ, рН - от 6,5 до 8,5. Это слабо отрицательно заряженная вода и слабощелочная вода по показателю рН.

Для решения поставленной задачи нами был использован бездобавочный портландцемент. Для сравнения результатов также был взят цемент с содержанием минеральной добавки до 40%. Были изготовлены образцы размерами 2 x 2 x 2 см. Для хранения каждого образца в отдельности были приготовлены отдельные пластиковые емкости объемом 500 мл. В каждую баночку заливали 400 мл воды. Образцы погружали в воду через одни сутки. Исследования проводили в лабораторных условиях. Для измерения ОВП воды использовали портативный рН - метр марки WTW рН 330. Через определенные промежутки времени измеряли ОВП среды хранения. Используемая вода для хранения образцов имела ОВП (-59 мВ).

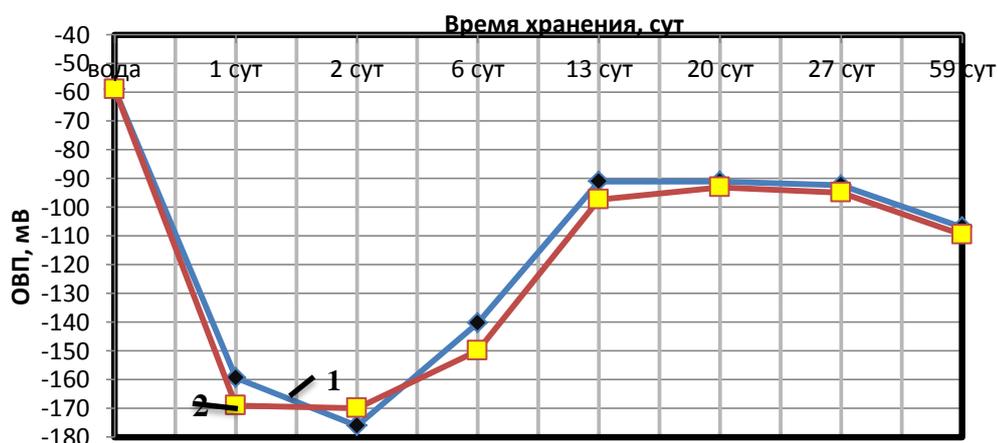


Рисунок. Кинетика изменения ОВП воды хранения в зависимости от длительности хранения цементного камня: 1-цемент без добавки; 2 – с добавкой 40% электротермофосфорного (ЭТФ) шлака.

В результате хранения образцов через 1 сутки в воде образовались соли и щелочи в виде белого налета на внутренней поверхности сосудов. Как видно из рисунка ОВП воды хранения до двухсуточного возраста падает до (-176 мВ) для портландцемента и (-170 мВ) для шлакопортландцемента. Далее ОВП начинает интенсивно подниматься до 13 суток водного твердения. Затем наступает равновесный период между внутренней (твердой фазой) и наружной частью (жидкой фазой) цементного камня. К возрасту 59 суток водного хранения показатель ОВП опять имел понижение. Анализируя полученные данные можно увидит, что хотя вода стремится достичь первоначального своего значения, этого не происходит на протяжении всего хранения.

Результатами исследований установлено, что самый интенсивный период выделения легкорастворимых соединений из цементного камня приходится в начальный период водного твердения. Далее идет процесс карбонизации воды хранения, что приводит к повышению значений ОВП. Несмотря на разность составов, кинетика изменений показателей ОВП имеет почти одинаковую картину.

## **РАСЧЕТ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУ** *проф. Низомов Ш.Р (ТАСИ) Ходжаева З.Ш (ТАДИ)*

Проблема расчета железобетонных конструкций с учетом температурно-климатических воздействий состоит в разработке методов, учитывающих физическую нелинейность деформирования железобетона и длительные процессы в бетоне и арматуре в условиях существенной неоднородности и анизотропии материала.

Расчет железобетонных конструкций с учетом температурных воздействий можно выполнить, определяя напряженно-деформированное состояние в бетоне и арматуре конструкций в следующей последовательности:

- до эксплуатации;

- при кратковременной возрастающей нагрузке с оценкой предельных состояний по несущей способности, деформациям и трещиностойкости;

при длительном действии эксплуатационных нагрузок и климатических температур с оценкой предельных состояний по трещиностойкости (по образованию и раскрытию трещин).

Для определения температурных напряжений необходимо знать распределение температуры по сечению конструкции.

За счет разницы температур по сечению конструкции можно определить значения деформаций, а по ним – температурные напряжения, которые в железобетонных конструкциях рассматриваются как фактор упругого напряженно-деформированного состояния.

Для решения инженерных задач возможен более простой способ получения физических зависимостей, основанный на раздельном определении основных факторов.

Метод дробления нормального сечения железобетонного элемента на элементарные части по методу проф. А.Ф. Милованова, реализованный в КМК 2.03.04-98[1], является наиболее универсальным среди имеющихся инженерных методов. Он позволяет с единых позиций оценивать напряженно-деформированное состояние нормального сечения железобетонного элемента как совокупность отдельных приведенных сечений, подверженных нагреву (охлаждению) с различным значением температур для каждого. Такой подход позволяет рассматривать элементы практически с любыми размерами и формами поперечного сечения при воздействии повышенных и высоких температур. Метод предусматривает определение распределения температур в сечениях элементов конструкций на основе теории теплопроводности и расчете температурных полей, что дает возможность применять его принципы и в случае воздействия климатических температур.

Однако указанный метод предусматривает стационарное воздействие температуры и одностороннюю ориентацию конструкции по отношению к температурному потоку. Такой подход вполне приемлем для нормативных инженерных методов, имеющих значительную долю упрощений.

Результаты экспериментального определения температуры и напряжений по сечению железобетонного элемента показали, что на практике это далеко не так. В зависимости от разности температур напряжение меняется и по вертикали и по горизонтали сечения [4].

Эпюра напряжений в этом случае (в реальных условиях) имеет параболический характер и, следовательно, выгиба не происходит. Указанный факт еще раз подтверждает значительную условность нормативного метода расчета и его удаленность от реального напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента при воздействии теплового потока.

Такая расчетная схема, с большой долей упрощений принимаемая для условий техногенного воздействия температурного потока, тем более не отражает реальной картины при воздействии природно-климатических температур. В то время как в климатических условиях Центральной Азии температура на поверхности конструкций в летний период превышает 50°C, т.е. подпадает под условия воздействия повышенных температур согласно КМК 2.03.04-98[1].

С учетом сказанного предлагается усовершенствовать указанный нормативный метод расчета для условий воздействия естественных климатических температур.

Поскольку воздействие температуры на железобетонный элемент в естественных условиях не стационарно и тепловой поток с учетом воздействия солнечной радиации меняет

интенсивность и направление воздействия во времени, целесообразно рассматривать нормальное сечение элемента не относительно одной оси, как это принято в КМК 2.03.04-98[1], а относительно двух взаимно перпендикулярных осей. В этом случае принцип расчета остается прежним, но сам расчет осуществляется сначала относительно одной, а затем относительно другой оси. Для этого сечение железобетонного элемента сначала делится на горизонтальные полосы-участки (как в КМК 2.03.04-98) [1], а затем на вертикальные, в результате чего сечение пересекается на несколько прямоугольных (квадратных) элементов с координатами  $i, j$  [3].

Проведенные экспериментально-теоретические исследования позволили разработать методы расчета напряженного состояния железобетонного элемента под воздействием нестационарного температурного воздействия. Проведенные исследования показали, что такую задачу можно с высокой точностью решить с помощью предлагаемого метода расчета с применением МКЭ. В связи с этим целесообразно сравнить существующие и предлагаемые методы расчета (таблица 1).

С учетом изложенного произведено сравнение опытных результатов с результатами расчета железобетонных изгибаемых элементов по методике КМК 2.03.04-98 «Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур», по усовершенствованной инженерной методике [2], а также по методу расчета термонапряженного состояния конструкции с применением метода конечных элементов[3.4]. Результаты сравнительного анализа приведены в табл. 1.

1. Таблица 1

Сравнение опытных значений напряжений с расчетными в узлах сечения  $x=0, y=0$  при временном шаге  $t = 4$  (16:00 часов) и температуре внешней среды  $T = 40^{\circ}\text{C}$

№ узла	Опытные значения напряжений, $\sigma_b^{\text{exp}}$ МПа	Расчетные значения напряжений по КМК 2.03.04-98, $\sigma_{b1}^T$ МПа	Расчетные значения напряжений по усовершенствованной инженерной методике, $\sigma_{b2}^T$ МПа	Расчетные значения напряжений по МКЭ, $\sigma_{b3}^T$ МПа	Отклонения, % $\Delta = \frac{\sigma_b^{\text{exp}} - \sigma_{bi}^T}{\sigma_b^{\text{exp}}} \cdot 100\%$		
					$\Delta_1$	$\Delta_2$	$\Delta_3$
1787	- 0,48	1,11	0,76	- 0,43	331,2	163,1	10,4
1796	1,20	1,03	0,76	1,06	14,2	36,6	11,7
1805	1,20	0,95	0,76	1,31	20,8	36,6	9,2
1814	1,09	0,86	0,76	1,25	21,8	30,9	14,7
1823	0,96	0,76	0,76	1,12	20,8	20,8	16,7
1832	0,84	0,63	0,63	0,99	25,0	25,0	17,8
1841	0,72	0,41	0,41	0,81	43,0	43,0	12,5
1850	0,0	-0,25	-0,25	0,15	-	-	-
1859	-1,20	-1,20	-1,20	- 1,28	0	0	6,7
Сумма квадратов отклонения $\sum \Delta_i^2$					113709,4	33142,2	1342,6

Результаты расчета опытной балки показывают, что значения напряжений полученные при расчете по КМК 2,03,04-98 [1] имеет существенные расхождения с опытными данными.

Расчет по усовершенствованной методике норм несколько приблизил удаленное значение напряжения в рассматриваемой точке в среднем сечении к опытному, что в два раза уточнило результат. Сумма квадратов отклонений снизилась в 3,5 раза (табл. 1). Наиболее точные результаты близкие к опытным значениям показал предлагаемый метод с использованием МКЭ. Значения и очертание эпюры напряжений очень близко описывают физический процесс реального термонапряженного состояния железобетонного элемента под воздействием нестационарного температурного потока (климатической температуры). В отличие от нормативных методов здесь максимально учтены нестационарность и цикличность внешнего температурного потока, неоднородность распределения температурного поля по сечению конструкции,

градиент температуры и напряжений по осям сечения элемента, нелинейность процессов деформирования и другие факторы. В результате этого предлагаемая аналитическая модель максимально достоверно отражает реальный физический процесс.

На основе проведенных исследований можно с помощью данной методики с высокой точностью определять фактические температурные напряжения, возникающие по сечению железобетонного элемента при воздействии температуры внешней среды и солнечной радиации на вертикальные и горизонтальные грани конструкции. При этом расчетная модель, включающая в себя деление сечения на элементарные участки, позволяет учитывать неравномерность изменения температуры и температурных деформаций в теле конструкции.

## РЕДУЦИРОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «ГРУНТ-СООРУЖЕНИЕ» ПРИ СЕЙСМОВЗРЫВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.

Рахманов Б.С., Сагдиев Х., Тешабаев З.Р.

Узбекистан. Ургенчский государственный университет, Институт сейсмостойкости  
сооружений АН РУзбекистан.Ташкент.

Энергетическая оценка поведения подземного сооружения является наиболее универсальным подходом при изучении взаимодействия сооружения и грунтовой среды.

Вопрос энергетической оценки поведения грунта при прохождении сейсмических и сейсмозрывных волн был изучен в работах [1,3,4,5,8]. В этих работах было изучено поведение грунтовой среды при прохождении по нему сейсмических и сейсмозрывных волн. Но число работ, где было изучено поведение подземного сооружения через энергии сооружения и грунтовой среды, очень мало.

Настоящая работа посвящена вышеизложенной проблеме, где эксперименты были проведены в натуральных условиях. Методика проведения экспериментов, сведения о грунтовых условиях и другие данные приведены в [7].

При сейсмическом воздействии грунт сообщает подземному сооружению кинетическую энергию, величина которой зависит от площади контакта подземного сооружения и грунта, условия взаимодействия и др. Чтобы объективно судить об энергетической характеристике подземного сооружения, необходимо рассматривать плотность сейсмической энергии, т.е. количество энергии, поступающей через единицу площади контакта.

В данной работе значение энергии колебания грунта подсчитывалось по следующей формуле [3,5]

$$E_r = \frac{1}{2} \gamma c \sum v_i^2 T_i \quad (1)$$

где  $\gamma$  -плотность грунта в г/см<sup>3</sup>;  $c$  -скорость распространения волны в грунте, см/сек;  $v_i$  - амплитуда скорости в см/сек, которая принимается равной половине измеренной одиночной амплитуды за счет эффекта отражения волны;  $T_i$  - период колебания в сек.

Общая энергия колебания грунтовой среды  $E_{ГП}$  подсчитывается на основании записей по каждой из трех составляющих колебания: двух горизонтальных и одной вертикальной:

$$E_{ГП} = E_r = E_{г1} + E_{г2} + E_{верт} \quad (2)$$

Так как каждая составляющая соизмерима между собой, на основе [2], для нашего случая можно написать:

$$E_{гп} = E_{г1} = 0,35E_r \quad (3)$$

$$E_{гп} = 0,35 \cdot \frac{1}{2} \gamma c_p \sum v_i^2 T_i \quad (4)$$

или учитывая (1) напишем:

Подсчет энергии в каждом эксперименте выполнялся по формуле(4), позволяющей по значению вышеуказанных кинематических параметров, подсчитать значение энергии в пункте наблюдения [3,5].

Зависимость энергии сейсмозрывных колебаний грунта от приведенного расстояния показана на рис.1.

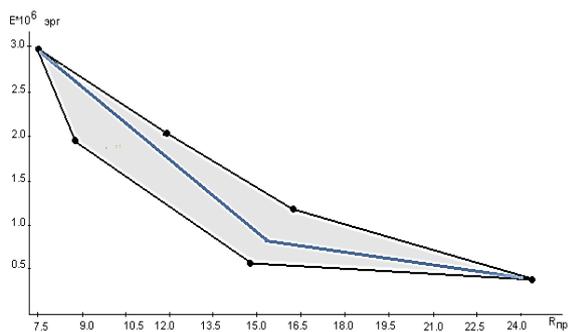


Рис.1. Зависимость плотности потока энергии сейсмозрывных колебаний грунта от приведенного расстояния.

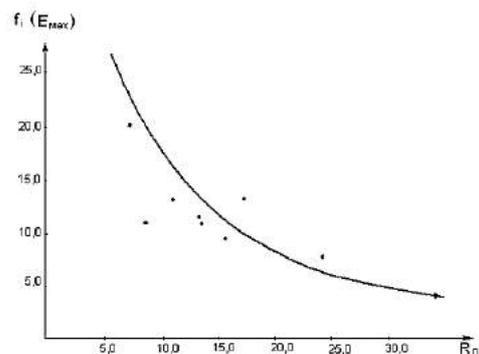


Рис.2. Изменение величины несущих частот в зависимости от приведенного расстояния.

Анализ этой зависимости показывает, что изменение происходит не по одинаковой закономерности. Заштрихованная плоскость подтверждает наличие различных зон действия

сейсмозрывных волн с разными показателями затухания. Приведенную плоскость условно можно разделить на две части: первая, при  $R_{np} \leq 15$ , зона, где затухание потока энергии происходит с показателем  $n_1$ . Вторая зона, начиная с  $R_{np} > 15$ , где процесс затухания происходит с другим показателем ( $n_2$ ).

Ниже на рис.2 приводится график, построенный на основе экспериментально-полученных результатов, который показывает изменения величины несущих частот в зависимости от приведенного расстояния.

Отсюда видно, что частота соответствующая максимальной величине энергии, с увеличением приведенного расстояния уменьшается нелинейно.

Результаты также показывают, что с увеличением приведенного расстояния число пиков растет, т.е. в этих случаях происходит обогащение спектров низкочастотными составляющими пиков, а их величина уменьшается.

При сейсмических колебаниях, вызванных подземными взрывами, напряженно-деформированное состояние подземного сооружения определяется величиной энергии, получаемой сооружением. Поэтому в работе особое внимание уделялось кинетической энергии, сообщаемой сейсмозрывной волной сооружению. Для оценки соотношения энергии протекающей в грунтовой среде и энергии, получаемой подземным сооружением при их взаимодействии, используем следующее выражение[7]:

$$\eta = E_{coop} / E_{гр} \quad (5)$$

где  $E_{coop}$  – полная энергия получаемая подземным сооружением в результате взаимодействия с грунтом, которая равна сумме кинетической и потенциальной энергии сооружения:

$$E_{coop} = E_k + E_n = \frac{1}{2} M \dot{u}^2 + \delta^2 \frac{EF}{2L} \quad (6)$$

здесь  $\dot{u}$  – максимальная скорость смещения сооружения;  $\delta$  – деформация, возникающая при колебаниях; ( $\dot{u}$ ,  $\delta$  были измерены непосредственно);  $M$  – масса сооружения;  $E$  и  $F$ , соответственно модуль упругости и поперечное сечение сооружения;  $L$  – длина сооружения;  $\dot{u}$  – амплитуда скорости смещения сооружения при действии сейсмозрывных волн (измерялась с помощью сейсмометрического канала);

Учитывая вышесказанное, можно написать:

$$E_k = \frac{1}{2} \pi \rho^2 (R^2 - r^2) L \dot{u}^2 \quad (7)$$

Здесь учитывая, что численное значение  $\delta$  очень мало, потенциальной энергией пренебрегли.

Из (5), (6) и (7) можно написать следующее выражение:

$$\eta = \frac{\pi \rho (R^2 - r^2) \dot{u}^2 L}{(0.35 \gamma c_p \sum v_i^2 T_i) S} \quad (9)$$

Этот безразмерный коэффициент показывает долю энергии передаваемой через грунт на подземное сооружение при их взаимодействии.

Кривая зависимости  $\eta$  от интенсивности сейсмического колебания, полученная на основе формулы (9), приведена на рис. 4.

Отсюда видно, что с увеличением интенсивности коэффициент  $\eta$  незначительно убывает. С увеличением интенсивности колебания при действии подземных взрывов, кинетическая энергия, получаемая подземным, сооружением увеличивается, но  $\eta$  уменьшается.

В качественной характеристике зависимости сил взаимодействия в контакте сооружения с грунтом от их относительного смещения, можно выделить три участка. Первый – соответствует стадии нагружения подземного сооружения, когда связь между силами и относительным перемещением сооружения имеет линейный характер. При этом происходит уплотнение грунта и выявляются упругие и вязкие свойства тела, но не пластические[6,7].

На втором этапе пропорциональность между силами взаимодействия и перемещением сооружения нарушается, теряется упругий характер взаимодействия и, с увеличением внешней

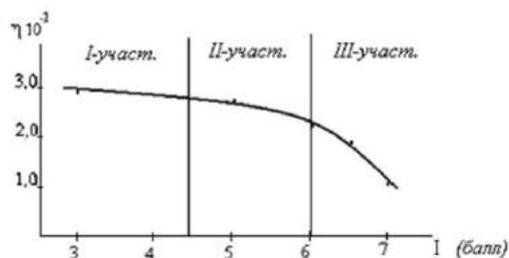


Рис.4. Зависимость коэффициента  $\eta$  от интенсивности сейсмозрывного колебания грунтовой среды.

нагрузки на третьем участке можно наблюдать скольжение подземного сооружения относительно грунта [6,8].

С помощью вышеприведенных результатов можно прогнозировать поведения подземных тонкостенных сооружений, находящихся под воздействием сейсмозврывных волн. Расчеты показывают, что они с достаточной точностью могут быть использованы при оценке сейсмической интенсивности сейсмозврывных волн и с достаточной точностью можно прогнозировать поведения подземных сооружений при действиях сейсмических волн.

УДК 531:621-752:681

## ЭРКИНЛИК ДАРАЖАСИ СОНИ БИРГА ТЕНГ БЎЛГАН ЧИЗИҚЛИ БЎЛМАГАН МЕХАНИК СИСТЕМАНИНГ УСТИВОРЛИГИ

*Ходжабеков М.У. СамДАҚИ ассистенти*

*Annotation. This work dedicated that stability of steady-state motions of elastic dissipative characteristic systems in harmonic excitations.*

**Натижалар ва муҳокамалар.** Замоनावий техникалар ва уларнинг қисмлари ҳаракати, кўплаб ҳолларда эркинлик даражаси сони бирга тенг бўлган, чизикли бўлмаган механик системанинг ҳаракати билан ифодаланади. Бу ҳаракатни устиворлигини таъминлаш орқали техникалар ва уларнинг қисмларининг мукамал ва узоқ ишлашни таъминлаш мумкин. Шу мақсадда қуйидаги дифференциал тенглама статционар ечими устиворлигини Ляпуновнинг биринчи яқинлашиш усули [1] билан текшираемиз, яъни устиворлик шартини аниқлаймиз:

$$m\ddot{x} + b\dot{x} + (\gamma_1 + i\gamma_2)x = F, \quad (1)$$

бу ерда  $m$  ҳаракати текшириляётган жисм массаси,  $b$  демпферлаш коэффициенти,  $\gamma_1 = c(1 - \gamma_{11})$ ,  $\gamma_2 = c\gamma_{22}\text{sign}\omega$ ,  $\omega$  система частотаси,  $\gamma_{11}$  ва  $\gamma_{22}$  гармоник чизиклаштириш коэффициентлари [2],  $c$  бикрлик коэффициенти,  $i^2 = -1$ ,  $F$  уйғотувчи куч.

Ляпуновнинг биринчи яқинлашиш усулида системанинг нормал кўринишдаги тенгламалари аниқлиб, улар вариацияланади ва характеристик тенглама ҳосил қилинади. Олинган характеристик тенглама учун Гурвиц критерийсини қўллаб система учун қуйидаги устиворлик шартини ҳосил қилиш мумкин:

$$\left( \frac{4m\omega(\gamma_2 + b\omega) - 2b(m\omega^2 - \gamma_1) + a(t) \left( 2m\omega \frac{\partial \gamma_2}{\partial a(t)} + b \frac{\partial \gamma_1}{\partial a(t)} \right)}{b^2 + 4m^2\omega^2} \right)_{a(t)=a_{st}} > 0; \quad (2)$$

$$\left( \frac{(\gamma_2 + b\omega)^2 + (m\omega^2 - \gamma_1)^2 + a(t) \frac{\partial \gamma_2}{\partial a(t)} (\gamma_2 + b\omega) - a(t) \frac{\partial \gamma_1}{\partial a(t)} (m\omega^2 - \gamma_1)}{b^2 + 4m^2\omega^2} \right)_{a(t)=a_{st}} > 0.$$

бу ерда  $a_{st}$ -стационар ечим.

**Хулоса.** Олинган (2) система бажарилса, система стационар ҳаракати устивор бўлади.

*Фойдаланилган адабиётлар.*

- [1]. Боголюбов.Н.Н., Митропольский Ю.А. Асимптотические методы в теория нелинейных колебаний. – М.: Наука, 1974.-504 с.  
[2]. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Вибропоглощающие свойства конструкционных материалов. К.: Киев, 1971./.-327 с.

## ОМОРОЗОСТОЙКОСТИ БЕТОН АССУПЕРПЛАСТИФИКАТОР ОММЕГАЛИТ-МЛ.

*Махаматалиев И.М. (ТашИИТ, доцент, к.т.н.)*

В современной технологии бетона химические добавки являются таким же обязательным компонентом бетонной смеси, как вяжущие, заполнители и вода. Среди большого разнообразия химических добавок для бетонов особое место занимают пластификаторы, и среди них наиболее эффективный их вид, суперпластификаторы. В мировой практике невозможно представить себе качественное скоростное строительство без использования бетонов с суперпластификаторами [1]. Применительно к строительной отрасли Узбекистана следует отметить, что использование суперпластификаторов в технологии монолитного бетона и железобетона находится на недостаточном уровне. Это можно объяснить многими факторами: во-первых, в Республике Узбекистан целевые химические добавки для бетона, в том числе и суперпластификаторы не производятся; во-вторых, использование импортных химических добавок приводит к существенному увеличению себестоимости товарного бетона и монолитных железобетонных конструкций в целом; в третьих, не имеются научно-обоснованных рекомендаций по использованию наиболее доступных современных

суперпластификаторов в технологии бетона, и особенно, для таких специфических климатических условий как условия сухого жаркого климата Узбекистана. Поэтому научные разработки, направленные на исследование различных суперпластификаторов в технологии бетона с использованием местных материалов и с учётом сухого жаркого климата Узбекистана, а также разработка рекомендаций по применению этих суперпластификаторов в технологии монолитного и сборного бетона являются очень актуальными.

Применение суперпластификаторов в целях повышения качества бетонов, открывает возможности получения не только высокопрочных, но и более долговечных бетонов. В процессе эксплуатации бетон может подвергаться различным видам воздействия окружающей среды, но в основном – действию замораживания и оттаивания. Поэтому, представляется очень важным проведение исследований по изучению морозостойкости модифицированных суперпластификатором бетонов. В данной статье приводятся результаты исследований по изучению влияния суперпластификатора Мегалит-МЛ (Россия) на морозостойкость цементного бетона.

Как известно, под морозостойкостью бетона понимают его способность в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание. Основной причиной, вызывающей разрушение бетона в этих условиях, является давление на стенки пор и устья микротрещин, создаваемое замерзающей водой. При замерзании вода увеличивается в объёме более чем на 9%, а расширению воды препятствует твердый скелет бетона, в котором могут возникать очень высокие напряжения. Повторяемость замораживания и оттаивания приводит к постепенному разрушению структуры бетона и к его разрушению [ 2 ].

Учитывая важность исследования морозостойкости модифицированного бетона как одного из основных свойства материала, характеризующего его долговечность, нами были исследованы на морозостойкость образцы модифицированного бетона с добавкой суперпластификатора Мегалит-МЛ. Оценку морозостойкости бетона модифицированного суперпластификатором Мегалит-МЛ производили путем сравнения её марки по морозостойкости с бетоном эталонного исходного немодифицированного состава. Марку бетона по морозостойкости определяли по стандартной методике, которая приведена в [ 3]. К исследованию были приняты составы бетона класса В20 модифицированные суперпластификатором Мегалит-МЛ как при неизменном В/Ц отношении (при В/Ц = const) , так и при уменьшенном В/Ц отношении (при ОК=const). Результаты исследования морозостойкости модифицированных бетонов класса В20 приведены в табл.1 и 2.

Таблица 1

Морозостойкость бетона с добавкой Мегалит-МЛ (при В/Ц = const)

Количество циклов	Бетон класса В20							
	Исходный бетон (эталон)				Модифицированный бетон			
	Прочность на сжатие образцов, МПа		R <sub>oc</sub> /R <sub>кон</sub>	Марка бетона по морозостойкости.	Прочность на сжатие образцов, МПа		R <sub>oc</sub> /R <sub>кон</sub>	Марка бетона по морозостойкости.
	основных.	контрольных.			основных.	контрольных.		
8	27,0	26,2	1,03	-	30,3	29,2	1,04	-
13	27,8		1,06	-	31,2		1,07	-
20	26,1		1,00	-	30,7		1,01	-
30	24,6		0,94	150	29,8		0,95	150
45	21,5		0,82	-	28,6		0,84	-

Таблица 2

Морозостойкость бетона с добавкой Мегалит-МЛ (при ОК= const)

Количество циклов	Бетон класса В20							
	Исходный бетон (эталон)				Модифицированный бетон			
	Прочность на сжатие образцов, МПа		R <sub>oc</sub> /R <sub>кон</sub>	Марка бетона по морозостойкости.	Прочность на сжатие образцов, МПа		R <sub>oc</sub> /R <sub>кон</sub>	Марка бетона по морозостойкости.
	основных.	контрольных.			основных.	контрольных.		
8	27,0	26,2	1,03	-	35,8	34,5	1,04	-
13	27,8		1,06	-	36,9		1,07	-
20	26,1		1,00	-	36,2		1,05	-
30	24,6		0,94	150	35,2		1,02	-
45	21,5		0,82	-	33,8		0,98	-
75	-		-	-	32,4		0,94	300
100	-		-	-	29,0		0,84	-

Как показали результаты проведенных исследований, влияние суперпластификатора Мегалит-МЛ на морозостойкость заключается в изменении капиллярно-пористой структуры цементного камня в бетоне, которая как известно, зависит от состава бетонной смеси. С уменьшением В/Ц отношения структура бетона уплотняется, становится менее проницаемой, а при неизменном В/Ц практически не меняется. Поэтому при снижении В/Ц отношения бетона за счет применения суперпластификатора Мегалит-МЛ морозостойкость бетона значительно повышается (для бетона класса В20 в 2 раза : с Мрз150 до Мрз300), а при введении суперпластификатора Мегалит-МЛ в бетонную смесь без изменения состава смеси, морозостойкость бетона практически не меняется (для бетона класса В20 остается на уровне исходного бетона, т.е. на уровне Мрз150).

Таким образом, суперпластификатор Мегалит-МЛ может быть рекомендовать для получения бетонов монолитных и сборных железобетонных конструкций, к которым предъявляются повышенные требования по морозостойкости

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ КДж-3 НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА**

*Самигов Н.А., Джалилов А.Т.<sup>1</sup>, Каримов М.У.<sup>1</sup> Турапов М.Т.,*

*Сатторов З.М., Юсупов Р.А., Холмирзаев С.Т.*

*Ташкентский архитектурно-строительный институт*

*<sup>1</sup>Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии*

Основными задачами современного материаловедения являются разработка способов направленного формирования высокодолговечной структуры композитных материалов, получение бетонов с заданными эксплуатационными свойствами при максимальной простоте технологии производства и экономии сырьевых ресурсов. При этом создание энергосберегающей технологии бетонов на основе местного сырья и вторичных ресурсов занимает особое место.

Основными направлениями совершенствования эксплуатационных характеристик бетонов является улучшение технологичности, повышение прочности и долговечности. Для решения данной задачи большое внимание отдается разработке новых комплексных химических добавок, позволяющих одновременно, целенаправленно регулировать сразу несколько свойств бетонов на основе гидравлических вяжущих веществ [1, 2, 3, 4].

В настоящее время в Узбекистане и за рубежом бетоны практически всех составов разрабатываются и производятся с химическими добавками. Химические добавки, применяемые в бетоне производятся как в нашей стране, так и за рубежом. Однако комплексные химические добавки созданные учеными Республики Узбекистан внедряются в технологии бетона в весьма ограниченном количестве. Следует отметить, что комплексные химические добавки являются многофункциональными, одновременно могут снизить содержание воды при заданной удобоукладываемости бетонной смеси, ускорить схватывание бетонной смеси, повысить прочность бетона в раннем возрасте, обеспечить противоморозный эффект и др.

Введение комплексных химических добавок в состав бетонных смесей существенно изменяет их свойства, комплексные химические добавки увеличивают подвижность, уменьшают водопотребность бетонной смеси, что приводит к повышению прочности и одновременно положительно влияет на повышение морозостойкости, долговечности и на другие эксплуатационные свойства бетона.

Для проведения экспериментальных исследований по выявлению влияния комплексных химических добавок на физико-механические свойства бетона использовали портландцемент заводов «Ахангаранцемент» и «Бекабадцемент» марок ПЦ-400 Д0 и ПЦ-400 Д20, состав бетона заводской СП ООО «Binokortemir-betonservis»; марка мелкозернистого бетона М-200 с крупным заполнителем фракции 5-10 мм, подвижность бетонной смеси 4-5 см. В качестве комплексной химической добавки была исследована КДж-3, созданная учеными Республики Узбекистан.

Для выявления оптимального состава мелкозернистого бетона с добавкой КДж-3 использованы 4 состава бетона, с содержанием добавок в количестве 0,5; 1,0; 1,5 и 2% от массы цемента. Наилучшие показатели получены при содержании добавки КДж-3 в количестве 2%. Образцами для проведения экспериментов служили балочки размерами 4x4x16 см и кубы 10x10x10 см. По программе выявления влияния добавки КДж-3 на изменение подвижности бетонной смеси, ускорения твердения в ранние сроки и обеспечение противоморозного эффекта изготовлены 5 серий образцов. Первая серия-контрольные образцы без добавки, вторая с добавкой КДж-3 с содержанием 2%, хранившиеся в нормальных температурных

условиях, третья, четвертая и пятая серии образцов хранившиеся в морозильной камере в течении 4 часов при температурах  $-5^{\circ}\text{C}$ ;  $-10^{\circ}\text{C}$ ;  $-15^{\circ}\text{C}$  соответственно. Все серии образцов подвергались испытаниям по определению физико-механических свойств. Сроки испытания 1,3,7,14 и 28 суток после твердения. Результаты испытаний представлены в таблице и рисунках 1 и 2.

Таблица

Влияние комплексной добавки КДж-3 на физико-механические свойства мелкозернистого бетона

№	Наименование образцов	Содержание добавки в % от массы цемента	Нормальная густота цементного теста, %	Сроки схватывания цем. теста в час, мин.		Средняя плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Прочность бетона при сжатии и изгибе (МПа) в возрасте, сут									
				начало	конец		1		3		7		14		28	
							$R_{\text{сж}}$	$R_{\text{изг}}$	$R_{\text{сж}}$	$R_{\text{изг}}$	$R_{\text{сж}}$	$R_{\text{изг}}$	$R_{\text{сж}}$	$R_{\text{изг}}$	$R_{\text{сж}}$	$R_{\text{изг}}$
1	Контрольные	0	26	2-30	4-25	2340	$\frac{0,6}{3,0}$	0,2	$\frac{4,8}{24}$	0,9	$\frac{19,5}{97}$	3,5	$\frac{20,1}{101}$	4,8	$\frac{20,3}{102}$	5,4
2	Твердение в нормальных температурных условиях	2	22	2-01	3-03	2480	$\frac{1,2}{6,0}$	0,4	$\frac{7,6}{38}$	1,5	$\frac{25,0}{125}$	4,0	$\frac{27,5}{137}$	5,1	$\frac{31,5}{157}$	5,7
3	Твердение после 4-х часов хранения в морозильной камере при температуре $-5^{\circ}\text{C}$	2	22	-	-	2478	$\frac{0,6}{3,0}$	0,3	$\frac{5,6}{28}$	1,3	$\frac{18,5}{92}$	3,7	$\frac{22,0}{110}$	4,6	$\frac{22,8}{114}$	5,4
4	Тоже при температуре $-10^{\circ}\text{C}$	2	22	-	-	2475	$\frac{0,6}{3,0}$	0,3	$\frac{6,7}{33,5}$	1,5	$\frac{18,1}{90,5}$	3,6	$\frac{21,0}{105}$	4,6	$\frac{21,9}{109}$	5,1
5	Тоже при температуре $-15^{\circ}\text{C}$	2	22	-	-	2465	$\frac{0,2}{1,0}$	0	$\frac{4,0}{20}$	1,0	$\frac{17,3}{86,5}$	3,5	$\frac{20,3}{101,5}$	4,7	$\frac{21,5}{105}$	4,8

Примечание: Над чертой приведено среднее значение показателя прочности, под чертой относительное значение показателя в % от контрольного.

Анализами экспериментальных исследований реологических свойств цементного раствора и бетонной смеси установлено, что нормальная густота цементного теста без добавки составляет 26%, с добавкой КДж-3-22%, что показывает эффект пластификации цементного теста (табл.). Аналогичная картина наблюдается при изучении сроков схватывания цементного теста без добавки и с добавкой КДж-3, где начало и конец схватывания ускоряется на 30 и на 85 мин., соответственно, что свидетельствует об эффекте ускорителя твердения комплексной

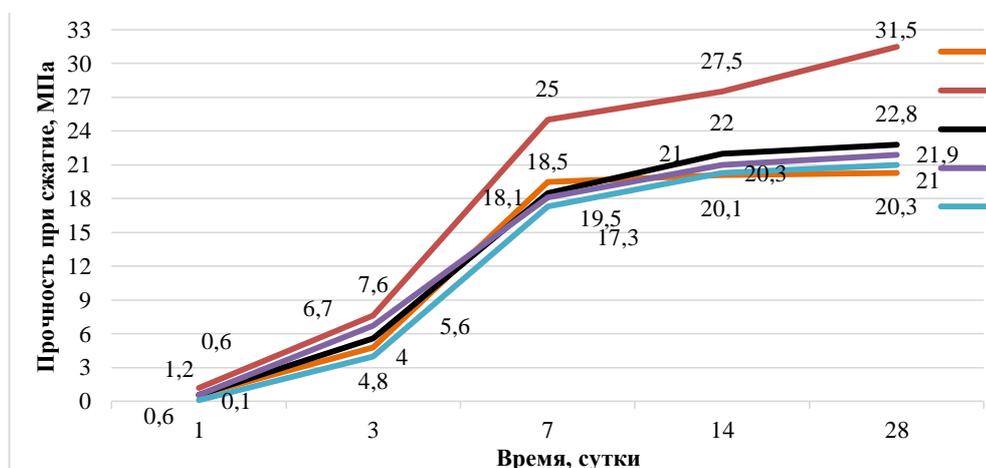


Рис. 1. Влияние комплексной добавки КДж-3 на прочность при сжатии бетона: 1 – прочность бетона без добавки; 2 – прочность бетона с добавкой 2% от массы цемента твердевший при нормальных температурных условиях; 3, 4, 5 – бетон твердевший при температурах  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$  соответственно.

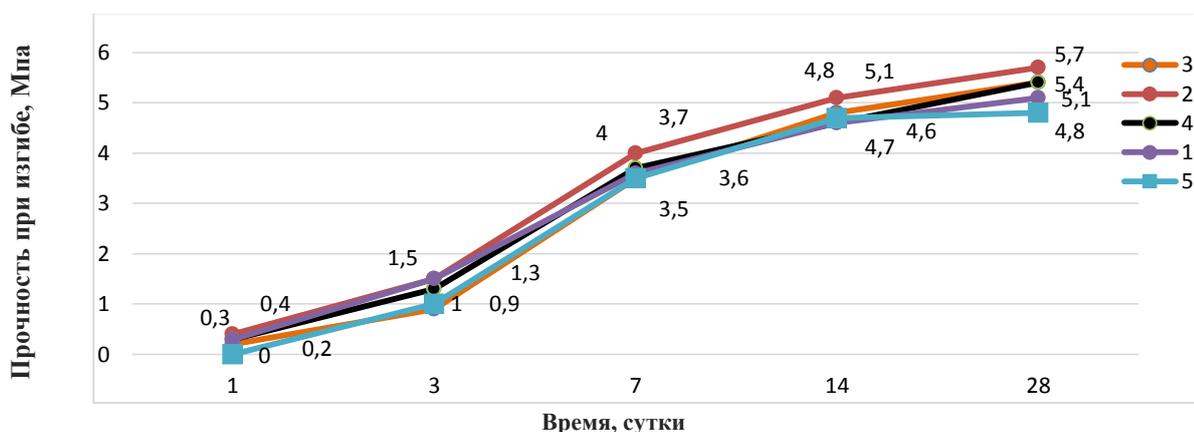


Рис. 2. Влияние комплексной добавки КДж-3 на прочность при изгибе бетона:  
 1 - прочность бетона без добавки; 2 – прочность бетона с добавкой КДж-3 в количестве 2% от массы цемента твердевший при нормальных температурных условиях; 3, 4, 5 – бетон твердевший при температурах – 5<sup>0</sup>С, – 10<sup>0</sup>С, – 15<sup>0</sup>С соответственно.

добавки. Результатами исследования установлено, что плотность мелкозернистого бетона с введением комплексной добавки КДж-3 увеличивается на 8-10% (табл.). Введение в состав мелкозернистого бетона комплексной химической добавки КДж-3 повышает прочность бетона во все сроки твердения. Следует отметить, что наибольший прирост прочности наблюдается в ранние сроки твердения. Прирост прочности наблюдается в возрасте 7 суток на 125%; в возрасте 14 суток на 137% и в возрасте 28 суток на 157% по сравнению с проектной прочностью бетона (рис. 1).

Введение комплексной химической добавки КДж-3 в бетонную смесь приводит к снижению ее водопотребности на 18-20%, что приводит к повышению прочности бетона при сжатии и при изгибе (рис. 1 и 2).

Анализ проведенных экспериментальных исследований влияния отрицательных температур на протекание процесса гидратации цемента в составе мелкозернистого бетона выявлено, что при температурах -5<sup>0</sup>С; -10<sup>0</sup>С; -15<sup>0</sup>С в контрольных образцах вода замерзает и практически останавливаются процессы гидратации цемента, в тоже время в образцах с добавкой КДж-3 наблюдается продолжение процесса гидратации цемента, что свидетельствует о высоком противоморозном эффекте комплексной добавки КДж-3.

#### Выводы

1. Разработка и применение многофункциональных комплексных химических добавок является актуальным направлением развития современной технологии бетонов для получения высококачественных и долговечных цементных систем;
2. При проведении экспериментальных исследований с применением комплексной химической добавки КДж-3 установлены высокая подвижность и удобоукладываемость, высокая плотность и прочность мелкозернистого бетона;
3. Введение в состав мелкозернистого бетона комплексной химической добавки КДж-3 приводит к увеличению прочности в ранней стадии твердения, что приводит к упрощению технологии изготовления бетона и уменьшению расхода энергетических затрат.

#### Список литературы.

1. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. – М.: Стройиздат, 1989, с188.
2. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. – М.: Стройиздат, 1998, с168.
3. Изотов В.С., Соколова Ю.А. Химические добавки для модификации бетона. – М.: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет. Издательство «Полеотип», 2006, с244.

**ШАРЛИ ТЕГИРМОНДА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ КУКУНЛАШ НАЗАРИЯСИ.**  
 т.ф.н. Сатторов З.М.

Тошкент архитектура қурилиш институти

**Теория помола стойтельных материалов в шаровых мельницах.** В статье рассмотрено теория помола стойтельных материалов в шаровых мельницах. При помола материалов следовательно, должно существовать такая скорость вращения барабана мельницы, при которой с учетом цилиндричности высота падения шара была бы наибольшей, а следовательно, и наибольшей была кинетическая энергия шара, расходуемая на дробление материала. Скорость вращения барабана шаровой мельницы должна быть ниже критической.

**The theory milling in spherical mills.** In clause the theory milling building of materials in spherical mills is considered. At milling of a material hence, there should be such speed of rotation of a drum of a mill, at which with the account cylindrical height of fall of a sphere would be greatest, and consequently, and greatest there was kinetic an energy of a sphere spent for splitting of a material. The speed of rotation of a drum of a spherical mill should be below critical.

Қурилиш индустриясида таркибий ўзгаришлар, ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик жиҳатдан янгилаш ҳамда инвестиция лойиҳаларининг фаол амалга оширишга қаратилган энг муҳим устивор вазибаларни бажарилишини таъминлаш чоратadbирларида қурилиш материаллари саноатида технологик усқуналарни техник ва технологик янгилаш масаласига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Шу ўринда, қурилиш материаллари саноатида энг кўп қўлланиладиган шарли тегирмонларнинг қуқунлаш назарияси асослари кўриб чиқилди [1, 2].

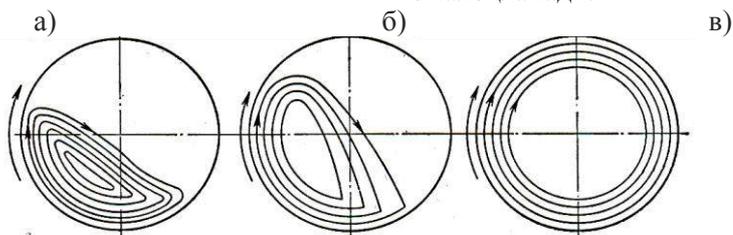
Шарли тегирмоннинг ҳаракат принципи тегирмон барабани айланаётганда мавжуд бўлган материал қуқунладиган жисмнинг эркин тушиш ҳолати таъсирига асосланади. Барабан айланишида қуқунладиган жисм (кўпчилик метал шарлар босадиган) аниқ бир баландликка кўтарилади, ундан кейин барабан деворларидан узилган ҳолда эркин тушушда материал майдаланади. Тегирмонда материал шарларнинг думаланиши ва уларнинг сирғаниши туфайли зарб ва қисман ишқаланиб ейилишида майдаланади (1-расм).



1-расм. Шарли тегирмонлар

Барабан кичик бурчак тезлигига нисбатан айланишида шарлар ва материал айланиш томонига қараб бир неча бурчак бурилади (2-расм, а чизма) ва кейинчалик худди шундай барабан айланиши тезлигида шу ҳолатда қолади.

Материал ва шарлар узлуксиз циркуляцияланиб, айлана траектория бўйлаб концентрик (битта умумий марказга эга бўлган) бўйича юқорига ҳаракатланади, ундан кейин материални эзиб ва ишқаланиб ейилиши майдаланишида, параллель қатламлари юмалоқланади.



2-расм. Тегирмон барабанида шарларнинг ҳаракати чизмаси

Барабанининг айланиш тезлиги ошиши билан юқланишнинг (материал ва шарлар) бурчак бурилиши катталашади ва барча шарлар юқорига кўтарилади, ундан кейин узилиш нуқтаси деб номладиган баъзи бир нуқталари айлана траекторияни тарқ этади ва кейинчалик горизонтнинг баъзи бир бурчак остига жисмдек ташланиб, ўзаро мос айлана траектория билан учрашиб ўзининг йўли охирида параболик траекторияга ўтади (2-расм, б чизма). Ушбу тартиб ишида материалнинг майдаланиши зарб ва қисман ишқаланиб ейилиши ҳисобига амалга ошади.

Барабан айланишининг бурчак тезлигини кейинчалик ошишида материал ва шарлар марказдан қочма куч инерцияси ҳаракати остида барабан деворларига ҳаммаси катта куч билан сиқилган бўлади. Ниҳоят шундай лаҳза келадики, қачонки марказдан қочма куч инерцияси катталиги шарнинг оғирлик кучидан ортиқ бўлиб ва ундан ажралмаган ҳолда ички юзаси бўйлаб барабан билан биргаликда у (шундай қилиб, юқлаш) айланадиган бўлади (2-расм, в чизма).

Юқорида қайд этилгандан келиб чиқиб, материалнинг майдаланиш жараёнининг энг кўп самарали нуқта назари, иш тартиби, қайсики шарлар бошида айлана траектория бўйлаб силжийди кейин параболик траекторияга ўтиб, ўзининг йўли охирида материалнинг майдаланиши содир бўлиши ҳисобланади.

Бироқ белгилаш зарурки, айлана траектория бўйича ҳар хил радиусларда ҳаракатланувчи турли қатламли шарлар ҳар хил чизикли тезликга эга ва айлана траектория радиуси кичрайиши билан кичрайдиган бўлади. Шарнинг тезлиги қанча кичик бўлса, шунча

кичикликда у баландликга кўтарилади ва шундай қилиб, ҳаракатнинг параболик траектория бўйлаб кичик потенциал энергия билан бошланишида эгалик қилади ва унинг оқибатида ўзининг йўли охирида камроқ зарб кучига эга бўлади. Шарлар ички қатлами четида юмалоқланишида юқори тенденция (кўтаришга интилиш)га эга бўлади ва шунинг учун улар юқори даражада ишқаланиб ейилиши билан ишлайди.

Барабаннинг айланиш тезлигида шарлар юзасининг ташқи қатлами сиқилишига критик деб аталади. Агарда ташқи қатлам учун барабаннинг аниқ айланишлар сонидан критик тезлик пайдо бўлишини белгилаш қийин эмас. Демакки бу эса мутлақо, қатлам учун айлана траектория бўйича шарлар ҳаракатининг тезлиги ташқи қатламга ўтиши критик бўлади. Мадомики шар марказидан барабан ўқигача масофани кичрайиши билан шарлар ҳаракатининг чизиқли тезлиги камайди ва шундай қилиб, улар марказдан қочма куч инерцияси катталигини камайиши сиқилган шарларнинг кейинги қатлами олдингига эга бўлади. Шундай экан, бундай иш тартибида қайсики шарлар қатлами барабан марказига яқинлашганида шарларнинг ташқи қатори учун критик тезликда майдаланиш ишини амалга ошириш мумкин бўлади.

Шуни ҳисобга олиш зарурки, критик тезлик катталигини барабан сиртини қоплашга нисбатан юкланиш сирпаниши ҳисоби билан ва шарларни думалаш ҳисобига қабул қилиш керак. Бироқ амалиётда кўпчилик ҳолатда шарлар сирпаниши ва думаланиши эътиборга олинмайди.

Қайд этилганлардан маълумки, шарли тегирмон барабанининг айланишида тезлиги критикдан паст бўлиши керак. Барабаннинг паст критик тезликда айланиши кўрсатилганидек, шарлар бошида айланма траектория бўйича жойлашади, кейин узилиш нуқтасидан параболик траекторияга ўтади. Кейинчалик горизонталь бурчак остида бир оз тезлик билан эркин ташланган жисмлар каби ҳаракатланади. Маълумки, шарнинг тезлиги қанча катта бўлса, параболик траектория бўйича унинг узоққа учиши ва унинг тушиш баландлиги шунча катта бўлади. Бунинг ҳаммаси тўғри бўлар эдики, агарда тегирмон барабанининг кўриниши цилиндр шаклида бўлмаганда. Шу боис, агар учиш узоқлиги бир мунча чегарадан ошиб кетса, шарлар тушиш баландлиги камайган бўлади.

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, тегирмон барабанининг айланиш тезлиги шундай мавжуд бўлиши керакки, шарларнинг цилиндрликдан тушиши ҳисобига энг катта бўлиши лозим, агар шундай бўлса материалнинг майдаланишга шарларнинг кинетик энергияси сарфланиши энг катта бўлади. Шарли тегирмон барабанининг айланишида шарлар тезлиги критикдан паст бўлиши керак.

#### *Адабиётлар.*

1. *Сатторов З.М. Қурилиш индустриясининг механик ускуна ва машиналари фанидан лаборатория ишлари. Услубий қўлланма. – Т.: “Ёшлар матбуоти”, 2014. – 56 б.*
2. <http://localhost.com>

### **INVESTIGATIONS OF THE MOISTURE CONTENT IN A CALCIUM SULFATE SCREED AND CEMENT MORTAR BY MEANS OF OPTICAL MOISTURE SENSORS. (ИССЛЕДОВАНИЯ СВЕТООПТИЧЕСКИМИ СЕНСОРАМИ ВЛАГИ В КАЛЬЦИЙ СУЛЬФАТ ЭСТРИХ И ЦЕМЕНТНОМ РАСТВОРЕ).**

*Bakhrarov O., Samigov, N., Voelker C. Tashkent University of Architecture and Construction, \*  
Bauhaus-University Weimar (Germany)*

#### **Introduction**

In some Contribute [1, 2], a light-optical method was presented, which operates by light transmission and allows information to pore moisture content, the pore radius distribution and pore connectivity. The aim of this study was to investigate the moisture content of a screed and a mortar during the setting and hardening with light-optical moisture sensors, in order to compare the moisture content of the course in various construction materials by means of optical measurement method for long periods and observe. The advantage of the new light-optical moisture sensor is the integration of light source and receiver in a compact, rugged enclosure and in the independence of the measurement of the salinity of the pore solution and the temperature the sample. As is known, electrical conductivity measurements are at higher Salt unable to give moisture quantitative diagnostic results, since the salt concentration affects the resistance of the solution significantly. The optical measuring method does not require



*Fig.1: Light Optical moisture sensor with a multimeter*

corrosion metal electrodes and includes a measurement result falsifying water reduction (electrolysis) of [3]. Figure 1 shows (in the middle) a LOF sensor with electrical wires (right) and a commercial multimeter (left). In the laboratory, the values of each sensor can be calibrated with different moisture penetration. The calibration was performed with deionized water. Upon evaporation of the PBW used was set at room temperature to a certain moisture penetration, and then checked gravimetrically.

### Samples and measurement results

For the tests, with the light-optical moisture sensors following screed and mortar samples were used:

- 1) calcium sulfate floor screed CAF-C25-F5 Maxit with  $1.92 \text{ g / cm}^3$  (dry)
- 2) cement mortar CEM I 42.5 R with  $w / c = 0.4$  and  $0.7$ ; Natural sand with  $s / z = 3/1$

The dry sand according to DIN standard EN196-1 has a grain size of about 0.15 to 1.5 mm ( $d_{50} = 0.7 \text{ mm}$ ). About a specially adapted for these investigations multimeter DT830 the readings were read regularly manually. The power supply for the light emitting diode has been realized in the multimeter as an integrated component. All sensors tensions were measured sequentially. For the recording of measured values are about 5 sec. needed. The lab was air conditioned with a constant temperature of  $21 \text{ }^\circ\text{C}$  and a relative moisture of about 55%. In Figure 2 the complete measurement setup can be seen for a screed-examination. Here it was important to measure the moisture content at different levels of a calcium sulfate screed. Two light-optical sensors have been installed. An L1 sensor was in the upper part ( $h = 4.5 \text{ cm}$ ), and a second L2 sensor in the lower region of the screed ( $h = 0.5 \text{ cm}$ ) was applied. The total height of the screed was  $h = 5.0 \text{ cm}$ . During the measurement by means of light-optical moisture sensors, the ambient temperature and moisture were measured at the same time. The moisture sensors are shown covered with calcium sulfate screed. Understandably, only the upper part of Fixbasket for the sensors and the electrical lines are seen. For the studies were conducted in two different cement mortar ( $w / c = 0.5; 0.7$ ), the same preparations performed with the metal basket, as the  $\text{CaSO}_4$  screed, but with only one sensor each mortar sample. The total height of the mortar was  $8.0 \text{ cm}$ . Each sensor was located at a height of  $h = 4.0 \text{ cm}$ . The mortar and screed samples were checked gravimetrically during setting and hardening. For all samples, the external water delivery was made only on one side on the surface of the material layers.



Fig. 2: fix the sensors in metal basket at different depths

In Figure 3, the photo-diode voltage can be seen as a function of time for the setting and hardening of  $\text{CaSO}_4$  screed. The diagrams show a different curve during hardening. Using the calibration curve then the moisture penetration of the screed was determined. Both measurement curves fall after a sensor-related balance-setting time (a few hours) due to the water consumption by the setting reaction (s. Gl.2) from.



The investigations show that the light-optical moisture sensors the moisture content can significantly differentiate into different depths. This is a noticeable advantage of the LOF sensors over

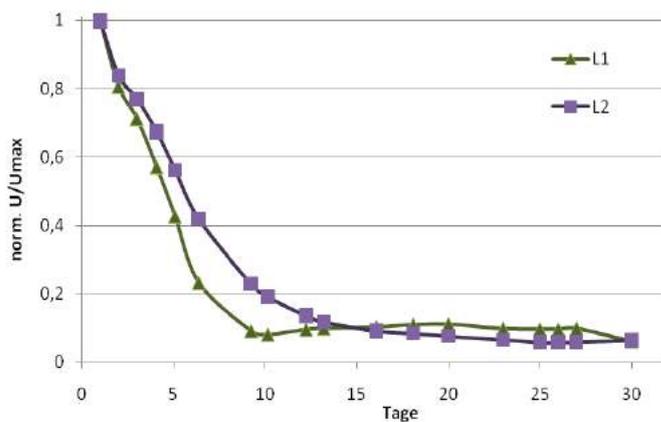
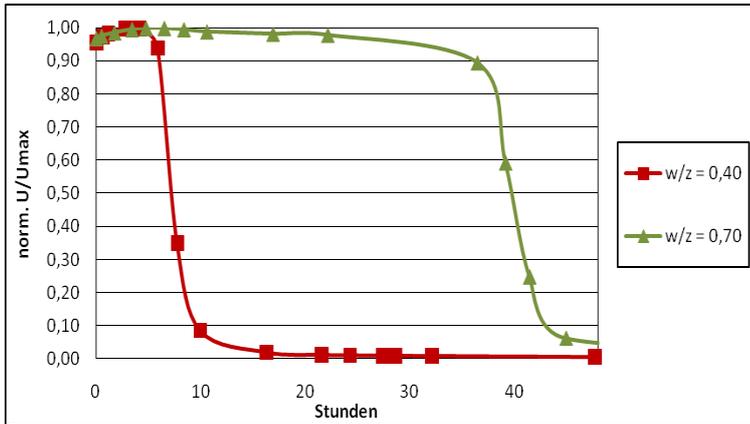


Fig. 3: Photo diode voltage as a function of time in  $\text{CaSO}_4$  screed

other measuring methods, such as the electric or ultrasonic measurements. The sensors can be applied in the screed targeted at the measuring location. Thus, it was demonstrated that in different depths of the screed, as expected, the moisture content differences in the timing takes (water transport in the screed). One can clearly see how the surface of the sample, the water evaporates faster than the water content in deeper areas decreases. Both occupy independent measuring methods that  $\text{CaSO}_4$  - screed sample "by dried" after about 15 days.

In studies in the cement mortar, the influence of  $w / c$  was - value placed on the timing of the local moisture content at the center of considerations. In Fig. 4 the change in the normalized photodiode voltage during the setting and hardening of the fresh mortar samples with different  $w / c$

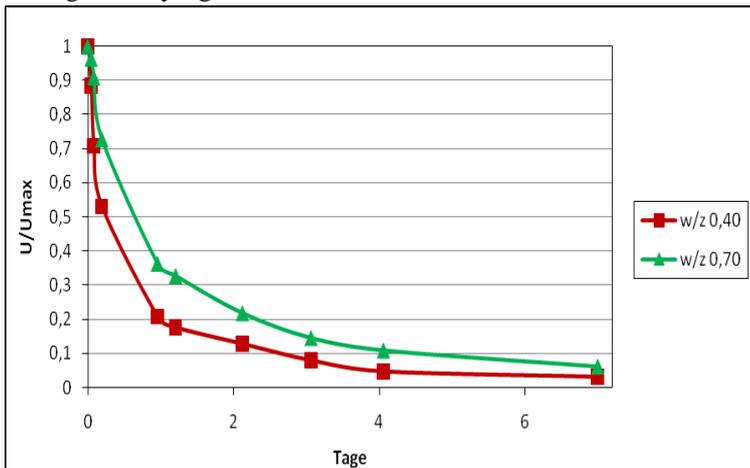
ratios is shown. The sensors are located approximately at an average height of 8 cm high cement



mortar layer. The studies show that in the setting and hardening phase LOF sensors after about 10 hours at  $w / c = 0.4$  and approximately 40 h at  $w / c = 0.7$ , a drastic drop in the measurement signal and for the local moisture content (free mobile water) identification.

Fig. 4: Temporal change of the normalized photodiode voltage during the setting and hardening of cement mortar samples

This use of water is related to the setting reaction (CSH-phase binding). Fig. 5 now provides the relative voltage waveforms in the cement mortar samples after 28 days again saturated with water during the drying of the solidified microstructure. The decrease in the local moisture content (in the middle sample height) must be held immediately after the start of measurement.



After less than 12 hours, about half of the mobile water is already escaped into the rigid, solidified pores rock in follow fast capillary transport of the samples. Due to the larger pore volume and thus higher water content in the structure, the relative decrease of the local water content in the exponential curve is slightly slower than in the sample with  $w / c = 0.4$  in the sample with the  $w / c$  ratio of 0.70.

Fig. 5: Normalized photodiode voltage of cement mortar sample after renewed water saturation

### Summary

The measuring principle of photo-optical moisture sensors (LOF) sensors based on the moisture dependence of the light transparency of porous material, which are in contact with aqueous building material systems. With such LOF Sensors the setting and hardening and drying were examined after solidification (28d) and again water saturation in a calcium sulfate screed and cement mortar. Based on the normalized photo-diode voltages of fixed at defined locations in the building material samples LOF sensors were differences of behavior of the two material systems are established. In calcium sulfate screed (free, mobile, capillary-water) was observed as a result of the formation of gypsum (water retention) and the continuous drying of the screed for 11 days after a few hours of monotonically decreasing moisture content. From the information of an upper and a lower sensor in the floor could be closed to the capillary water transport. The drying process (water transport in the volume of the sample) was approximately 15 days after virtually complete. In contrast, at the cement mortar that after a  $w / c$  ratio-dependent time practically unchanged maximum moisture (with  $w / c = 0.4$  after 8 hours, at  $w / c = 0.7$  after 40 hours ) a faster moisture waste (duration: 2 or 4 hours) occurs at minimal moisture contents. This rapid drop in moisture caused by CSH-phase formation and the consequent drastic water mobilization in the cement building material system. The comparison with gravimetric specific total moisture content is more than 7 days by means of the LOF sensors for the sample with  $w / c = 0.7$  is always a higher content of mobile water. From the signal the LOF sensors an approximate ratio of the pore volumes of 2/1 ( $w / c$  ratio 0.7 / 0.4) can be derived for the samples with different  $w / c$  ratios. In both samples, the drying process (evaporation of mobile water) is not yet completed, indicated unanimously by both methods. The light-optical method allows specific insights into the setting reaction and microstructure formation in building material systems.

The studies show for the use of LOF sensors in reorganization proceedings or Refurbishment valuable benefits of long temporal information on local moisture-dependent processes in the component. The light-optical methods also enables special insights into the setting reaction and microstructure formation in building material systems. In any event, the further development of the LOF sensors for

highly quantitative measurements is required, in particular the characterization of the moisture exchange processes between the porous sensor material and the surrounding moist building materials necessary (kinetics of equilibration).

### «СОЛНЕЧНЫЙ» ДОМ.

Соискатель ТАСИ, архитектор Саиян В.Р., Соискатель ТАСИ, архитектор Раимов А.Р.

Научный руководитель: канд. арх. наук Умаров М.У.

Ташкентский Архитектурно-строительный институт

В 2015 году в институте ТАСИ на Архитектурном факультете проводился конкурс на лучший архитектурный проект: «Разработка проекта индивидуального энергоэффективного жилого дома улучшенной планировки». Наша творческая группа (в составе: студенты Раимов А. и Саиян В. под руководством Умарова М.У.) получили диплом 2 степени.



Рис.1. Перспективы жилого дома

Наш проект энергоэффективного жилого дома представляет собой комплекс решений в области энергоэффективности и инновационных технологий. Дом двухэтажный, кирпичный, имеет смещенный скат, обращенный на юг со скатной кровлей, с уклоном  $40^\circ$ . Вертикальная связь с помощью лестницы. По планировочному решению весь дом можно условно разделить на зоны: общесемейного пользования, индивидуального пользования, хозяйственную. Общесемейная зона включает в себя входную часть –прихожую, гостиную, кухню, санузел. Зона индивидуального пользования: 3 спальни, санузел. Хозяйственная зона –подвальное помещение.

Ассиметричный скат, обращенный на южную сторону, играет важную роль в энергобалансе дома и позволяет аккумулировать энергию солнца благодаря стратегически расположенным мансардным окнам и солнечным коллекторам. Кроме этого каждая комната оборудована датчиками, определяющими температуру и уровень влажности. Исходя из полученных данных, в помещениях открываются те или иные окна, интегрированные в единую систему управления домом.

Все окна оснащены солнцезащитными элементами (маркизетами), которые автоматически открываются, увеличивая освещение и обогрев за счет солнечной энергии, или закрываются, предотвращая перегрев в жаркие дни.

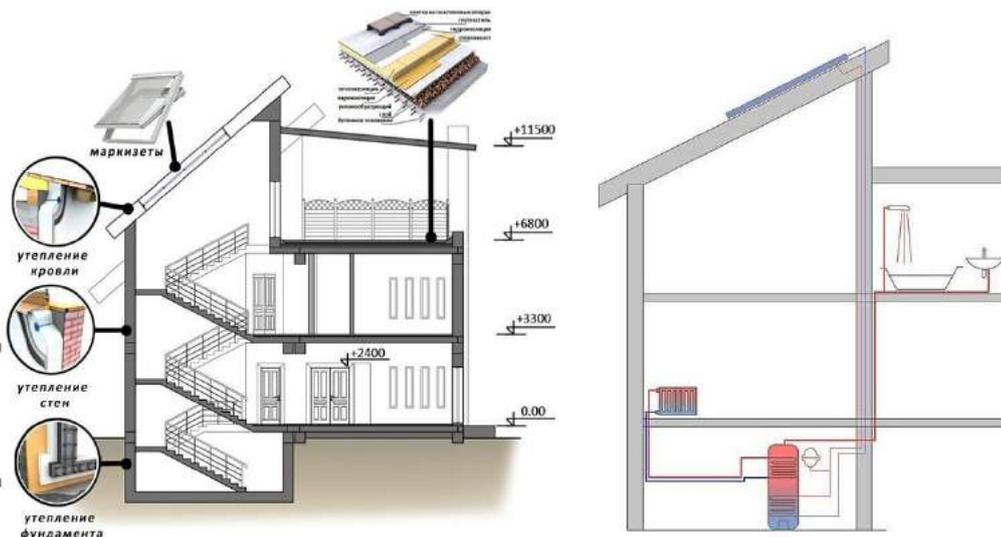


Рис.2. Принципы работы: 1-теплоизоляция, 2-солнечный коллектор.

Теплоизоляция. Это, прежде всего, теплоизоляция внешних стен (фасада), пола, чердачного перекрытия, фундамента. В доме применяются пластиковые оконные рамы с двойным стеклопакетом.

Внутренняя сторона стен обшита гипсокартонной высокой плотности, что придает дополнительную теплоемкость. Дом использует различные источники энергии, которые интегрированы в единую систему. Одним из основных источников жизнеобеспечения дома является энергия солнца, как наиболее доступная на сегодняшний день. Среди инженерных систем, положительно влияющих на энергобаланс здания, нужно выделить коллектор, систему вентиляции с рекуперацией тепла и солнечные батареи для производства электрической энергии.

Система воздушного солнечного обогрева состоит из воздушного солнечного коллектора, воздуховодов, вентилятора. Если температура в помещениях недостаточна, то горячий воздух из коллектора попадает в комнату. Более холодный воздух из комнаты подается в воздушный коллектор и подогревается в нем. Если в помещениях тепло, то горячий воздух поступает в тепловой аккумулятор. Воздух начинает циркулировать, когда работает вентилятор, который приводится в действие солнечной батареей. Такая система удобна тем, что вентилятор работает только тогда, когда солнечная батарея вырабатывает электричество и именно в это же время солнечный коллектор нагревает воздух. Весной и осенью система работает на нагрев помещения и на накопление тепла в суточном аккумуляторе. Летом эта энергия накапливается в сезонном аккумуляторе.

В подвале укладывают щебень, который имеет свойство надолго сохранять тепло и потом постепенно его отдавать окружающей среде.

Еще одной важной частью процесса являются алюминиевые батареи с ручными терморегуляторами, что позволит своевременно регулировать температуру в доме в зависимости от погодных условий.

В проекте выбран солнечный коллектор с антифризовым теплоносителем. Сделали это по следующим причинам:

1. Такой коллектор хорошо подходит для нашего климата. Так как он не замерзает при температуре ниже нуля - это самое большое преимущество этого коллектора от водяного.

2. Антифризовые коллекторы не дают осадка при нагревании, как вода. Благодаря этому трубки коллектора не засоряются.

3. Следствием этих двух причин является долговечность коллектора и в работе оправдывает себя, несмотря на стоимость.

Принцип работы:

Суть нашей идеи в том, что в первую очередь коллектор должен обогревать дом. А остальное - это второстепенные его задачи. Самое большое потребление энергии приходится на отопление. Потому что чтобы нагреть комнату нужно нагреть воду до очень высокой температуры (около  $+70^{\circ}$ ), что значительно отличается от той температуры, которой мы пользуемся в хозяйственных нуждах.

Нагретый антифриз попадает в бак, который разделен на 2 части.

В первой части нагревается вода для отопления. Во второй части для хозяйственных нужд. Получается что во второй бак попадает антифриз который уже немного охладился. Такая вода из второй части бака и подойдет для хоз. нужд. Такую воду будет не обязательно перемешивать с холодной водой. Это поможет нам сэкономить холодную питьевую воду и энергию.

В доме также смонтирована вентиляционная установка с рекуперацией тепла. Прибор, стоящий в подвале, не только подает в помещение свежий воздух, но и одновременно удаляет загрязненный, обеспечивая при этом требуемый для комфорта воздухообмен. Все установленные в доме приборы в любые холода подают в помещение подогретый свежий воздух, но при этом не потребляют электрической или тепловой энергии на его подогрев.

Строительство энергосберегающих домов — это не только потребность. Это также необходимость.

Проект призван создать новое направление в индивидуальном жилом строительстве и разработан на основе концепции, которая предполагает

достижение оптимального баланса между энергосбережением, здоровым микроклиматом и бережным отношением к природе.

*Список использованной литературы:*

1. КМК 2.01.04-97\* «Строительная теплотехника»
2. КМК 2.01.01-94 «Климатические и физико-геологические данные для проектирования»
3. Н.П.Селиванов «Энергоактивные здания» - М.:1988

## РЕАЛЬНЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В СПОРТИВНЫХ ЗДАНИЯХ.

канд. арх., доц. М.М.Захидов студент Б.Э.Дусатов(ТАСИ)

В целях реализации программы развития материально-технической базы высших учебных заведений были разработаны несколько типов спортивных сооружений предусмотренных для внедрения в новых проектах и в проектах реконструкции вузов и других специальных образовательных учреждений республики. Рассматривая спортивные здания как объект энергопотребления с целью определения реального потребления зданием энергии и поиск наиболее энергетически значимых энергосберегающих решений в первую очередь следует обратить внимание на не эффективное использование энергии в системах воздухообмена в зимний период эксплуатации. При существующей норме воздухообмена в спортивных сооружениях исходящих от количества занимающихся спортсменов в проектах предусмотрено не регулируемая вытяжка воздуха. Само здание отапливается водо-воздушными тепловентиляторами. Предусматривается также система подачи теплого воздуха в зал с отбором воздуха из окружающей среды. Типичным примером служит новый введенный в эксплуатацию 2016г. спортивный блок “Узбекский государственный университет мировых языков” (рис.1). В котором для отопления применен семь водо-воздушных тепловентиляторов для постоянного обеспечения теплом и отдельная система подачи нагретого воздуха с отбором тепла из окружающей среды. Для удаления, использованного воздуха симметрично относительно геометрического центра крыши здания проектом предусмотрены две вентиляционные шахты.



Рис. 1. Спортивный блок “Узбекский государственный университет мировых языков” в г. Ташкенте.

Как известно обеспечение тепловой энергией любого здания состоит из компенсации трансмиссионных потерь т е тепловых потерь через ограждающие конструкции и на обогрев поступающего холодного воздуха при обеспечении необходимого воздухообмена величина которого зависит от типа и назначения здания.

Так как спортивные сооружения требуют значительно большего количества вентиляции цель наших исследований направлено на выявление эффективности энергосберегающих мер в системе воздухообмена. На примере данного объекта определить энергетическую эффективность таких мер экономии энергии как применения утилизаторов тепла для системы воздухообмена и экономия энергии за счет перехода в гибкий режим эксплуатации предусматривающий переход на дежурный режим отопления в не учебным время.

В расчетах были приняты следующие исходные данные: период эксплуатации зала с 9<sup>00</sup> до 17<sup>00</sup> с учетом разогрева системы. Воскресенье выходное. Максимальное количество учащихся занимающиеся в спортивном зале 100 студентов. Исходя из существующих нормативов принимаем подачи 80 м<sup>3</sup> свежего воздуха в час на одного спортсмена (студента). Отапливаемый объем здания 5508м<sup>3</sup>. Климатические данные для расчета были приняты из соответственных нормативов в строительстве КМК.

Требуемый объем свежего воздуха для воздухообмена  $100 \times 80\text{м}^3 = 8000\text{м}^3$  в час.

Теплота необходимая на нагрев холодного воздуха в течение года равен:

$$Q = V * C * (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) * 24 * 131 = 8000 * 0,24 * (20 - 2,4) * 24 * 1.163 = 123\ 240\ 775 \text{ кВт ч.}$$

Расходуемый объем природного газа при его теплотворной способности 8200 ккал/м<sup>3</sup> составляет 123 240: (8200 x 1,163) = 15 029 м<sup>3</sup>.

9512 кВт/час- тепло требуемый способность природного газа.

В предлагаемом нами варианте обеспечения воздухообмена расход природного газа уменьшается за счет утилизации тепла уходящего воздуха. Принимая во внимание коэффициент утилизации тепла 0,8 затраты тепла в течение года будут составлять:

$Q = V * C * (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) * 24 * 131 = 8000 * 0,24 * (20 - 16) * 24 * 131 = 24\ 145\ 920 * 1.16 = 28\ 009 \text{ кВт час}$  или 3414 м<sup>3</sup> природного газа. Экономия природного газа составляет 11615 м<sup>3</sup>. Для представления величину сэкономленного газа отметим что его хватает на отопление в течение года трех 4-х комнатных сельских домов.

Применение утилизаторов тепла в спортивных сооружениях экономически выгодно срок их окупаемости составляет 3-4 года.

*Литература:*

1. ҚМҚ 2.01.01-94 “Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар”
2. ҚМҚ 2.04.05-97 “Отопление, вентиляция и кондиционирование”

### **ПАРДОЗБОП МАТЕРИАЛЛАРИ УЧУН ЯНГИ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ.**

*т.ф.н., доц., Содиқова С.А, ассистент Ходиева Н.*

Маълумки, кейинги йилларда вилоятимизда янги қурилишлар жадал суръатлар билан олиб борилмоқда, кўчаларимиз обод бўлиб, кўркамлашиб бормоқда. Бу гўзалликка кўз бўлиб турган Самарқандимизнинг ажойиб тарихий обидалари янги қурилатган бинолар билан уйғунлашиб уларнинг хуснига хусн қўшмоқда.

Республикамиздаги ва шу жумладан Самарқанд вилоятидаги тарихий ёдгорликларда асосий пардозбоп материал – сопол плиткалар ишлатилган. Бу тарихий ёдгорликлардаги сопол плиткालар куёш нурида ажиб бир жилоланиб, ўз кўркамлиги билан шаҳримизга ташриф буюрадиган меҳмонлар ва сайёҳларни ўзига мафтун этади. Улардаги бу кўркамлик, бу жило буюк ажодларимиз, меъморлар томонидан яратилган бебаҳо маданият ва маънавиятни йилдан-йилга бойитиб келажак авлодларга етказишимиз лозим.

Албатта, вақт ўтиши билан тарихий обидаларни таъмирлаш керак бўлади. Уларда ишлатиладиган пардозбоп материалларнинг сифатини яхшилш, улар учун янги хом-ашёларни қидириб топиш, илмий иш олиб бораётган ёш олимлар, қурилиш материалларини ишлаб чиқариш технологияси билан қизикадиган талабаларнинг, қурилиш материалларини тадқиқот қилиш лабораториялари ходимларининг олдига катта вазифа қўяди. Масалан шаҳримизда қайта таъмирлаш учун ишлатиладиган ғишт ва плиткалар ишлаб чиқарадиган устахоналар мавжуд. Лекин улар томонидан ишлаб чиқарадиган плиткалар чидамли эмас, кўп вақт ўтмай, яна емирилади.

2016 йил соғлом она ва бола йили деб эълон қилиниши мактабгача таълим муассасалари, мактаблар, коллеж ва лицейларни таъмирлаш ва реконструкция қилишда пардозбоп материалларга бўлган талабни ошириб юборди.

Бунинг асосий сабаблари пардозбоп сопол буюмлар ишлаб чиқариш учун Республикаимизнинг барча жойларида хом ашёнинг мавжудлиги, пардозбоп сопол буюмларнинг афзаллиги, яъни иссиқ совуққа чидамлилиги, узок муддатга механик хоссаларини йўқотмаслигидир.

Серқуёш республикамизнинг қадимий ва навқирон шаҳарлари: Самарқанд, Бухоро, Хива, Шаҳрисабз, Тошкент ва бошқа шаҳарлари ўзининг тарихий ноёб архитектура ёдгорликлари билан жаҳон архитектурасининг энг ажойиб мислсиз намуналари қаторидан муносиб ўрин эгаллаган.

Пардозбоп сопол буюмлари ишлаб чиқариш учун энг асосий хом ашё турли навли тупроқлар бўлиб ҳисобланади. Лёсс тупроқлардан олинган сопол буюмларни сифатини ошириш учун олимларимиз маҳаллий хом ашё турларини қидириш ва уларни кенг кўламда ишлатиш йўллариини ишлаб чиқмоқдалар. Ана шундай ашёлардан бири табиий тоғ – волластонит минералидир.

Волластонитнинг захиралари республикамизда кўплаб мавжуд бўлиб, улардан Қўйтош, Лангар ва бошқа ўнлаб конлари ўрганиб чиқилган ҳамда кўп соҳаларда кенг фойдаланиш мумкинлиги асослаб берилган.

Волластонитминерали 1820 йили инглиз олими Уильям Волластон томонидан томонидан топилган, сўнг унинг номи билан волластонит деб ном берилган.

Волластонит минералининг кристаллари игнасимон тузилишга эгадир. Волластонитнинг игнасимон тузилиши унинг қурилиш буюмлари олишда ишлатилишига кенг имкониятлар яратиб беради. Волластонитли қурилиш материаллари саноатда ишлатилиши XX асрнинг 40гчи йилларидан бошланган.

Ўтган асримизнинг кейинги йилларида волластонитдан қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқариш саноатида қўллаш имкониятлари ошиб борди.

Ҳозирги пайтда волластонитдан сопол буюмлар саноатида фойдаланиш кенг миқёсда ишлатиш йўлга қўйилган.

Юқоридаги маълумотларга асосланиб пардозбоп плиткаларни мустаҳкамлигини, ҳар хил таъсирларга чидамлилигини ошириш мақсадида институтимизнинг 5-сон Илмий-текшириш лабораториясида профессор-ўқитувчилар раҳбарлигида магистрлар, бакалаврлар – бўлажак мутахассислар ўқув-илмий ишлар билан шуғулланиб келмоқдалар.

Ҳозирги кунларда улар сопол пардозбоп материалларга қўшимча сифатида республикада ва вилоятимизда кўп учрайдиган волластонит хом-ашёсидан фойдаланиш устида илмий тажрибалар олиб бормоқдалар. Бу тажрибаларнинг натижаси шуни кўрсатадики, маҳаллий гилтупроқларга волластонит қўшиб тайёрланган буюмларнинг мустаҳкамлиги анча катта, ҳар хил таъсирларга чидамлилиги юқори эканлиги аниқланди. Ҳозир бу тажрибалар яна давом этмоқда.

Хулоса қилиб айтганда, маҳаллий гилтупроқларга волластонит қўшиб тайёрланган буюмларда пишириш жараёнида мураккаб физик-кимёвий ўзгаришлар бўлиб, буюмларга мустаҳкамлик, чидамлик хусусиятини берадиган янги минераллар ҳосил бўлади. Уларнинг ҳосил бўлиши қўшиладиган волластонитнинг миқдорига, пишириш ҳарорати ва бир қатор факторларга боғлиқ.

Бу илмий ишларнинг натижаларида олинadиган сопол плиткаларни тарихий обидаларни таъмирлашда ишлатиш мумкин. Бу плиткалар тарихий ёдгорликларни чидамлилигини ошириб, яна кўп йиллар уларни авлодлардан-авлодларга етказишга хизмат қилади деб умид қиламиз. Зеро, узок асрларга таътигулик тарихий обидаларимизда мавжланиб турувчи жилolarида меъморларнинг юксак маънавияти, қолаверса юрт маънавияти акс этиб туради.

## **СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ДОЗАЛАШ ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ**

*У.С. Сирожиддинов, Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти*

In this article is considered the question of automation of the line of weight dispensing. The system is intended for automatic dispensing with high accuracy and packing of bulks in bags. Automation of this process allows to reduce time spent for control and of the production management process which leads to increase in volumes of release, decrease in prime cost and improvement of the production quality.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган компонентлар - шағал, цемент ва бошка инерт материаллар, шунингдек сув технологик нормаларга мос равишда дозаланиши керак. Материалларни дозалаш ва тортиш қурилиш материаллари ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг муҳим қисми ҳисобланади. Қайд этиш жоизки, материалларнинг тежалиши, ускуналарнинг белгиланган унумдорлигини таъминлаш ва пировард натижада кутилаётган иқтисодий самарага эришиш дозалаш операцияларининг тўғри ташкил этилишига бевосита боғлиқ. Ўтказилган таҳлиллар ва ҳисоблар орқали материалларни дозалашда кенг функционал имкониятларга эга бўлган мослашувчан бошқариш тизимларида микропроцессорли контроллерларни қўллаш яхши самара бериши аниқланди.

Сочилувчан қурилиш материалларини дозалаш жараёнларини автоматик бошқариш технологик қурилмаси материалларни юқори аниқликда автоматик ўлчаш, дозалаш ва қопларга жойлашга мўлжалланган.

Автоматик дозалаш жараёни қуйидаги тартибда амалга оширилади: материал оғирлигини ўлчаш CAS WBK50T русумидаги учта тензометрик датчиклар ёрдамида бажарилади. Дозаловчи тўсиқ (заслонка) материалнинг керакли массаси йиғилгунча берк ҳолатда туради. Шу билан бирга, заслонка (тўсиқ) ёрдамида материал массасининг аниқлиги ростлаб турилади. Тўсиқ ҳолатини назорат қилиб турадиган иккита датчикнинг биринчиси тўсиқ тўлиқ берк бўлганда, иккинчиси ўртага борганда чиқиш сигналинини ҳосил қилади.

Тайёр маҳсулот узатиладиган нов ёки бункер оғзига қоп (полимер халта) ўрнатилгандан кейин оператор буйруғи бўйича дастлаб қоп ичига ҳаво юборилиб, материални жойлаштириш учун шароит яратилади. Қопга материал келиб тушиши баробарида вақт релеси ёрдамида ҳосил

қилинган кичик кечикиш билан аспирация тизими ишга тушиб, чанг ҳавони сўриб ташлайди. Материал жойланган қоп транспортер ёрдамида ташиб кетилади. Қоп жойидан сижизи билан, ўрнатилган НОА0901 типдаги оптик датчик ишга тушиб, жой бўшаганлиги тўғрисида чиқиш сигналинини юборади ва жараён такрорланади.

Автоматлаштиришнинг асосий техник воситалари ёпиқ бинодаги махсус шчитларга жойлаштирилади. Бошқариш тизими PLC K120 дастурланадиган мантиқий контроллер, MB110-224.1ТД тензодатчиклар сигналларини киритиш модули, NI631C сенсорли панель, ET-7200 маълумотлар йиғиш модули, Modbus SMI2 ёруғлик диод индикаторидан ташкил топган. Булар ичида асосий бошқарувчи вазифани бир нечта дискрет кириш/чиқиш каналлари ва алоқа интерфейслари билан жиҳозланган PLC K120 типдаги дастурланадиган мантиқий контроллер бажаради. PLC K120 га ўрнатилган бошқарув дастури барча технологик цикллари, яъни бункерни юклаш, қопга ҳаво юбориб шишириш ва қопни материал билан тўлдириш, тайёр маҳсулотни ташиш операцияларини тўлиқ бошқариш имкониятини беради.

ПЛК га киритилган алгоритмлардан бири бўш бункер оғирлигини муттасил назорат қилиб туриш орқали дозалашнинг юқори аниқлигини таъмин-лайди. Автоматик тизимда дозалаш аниқлигига салбий таъсир этадиган ағдезия (материалнинг бункер деворларига ёпишиб қолиши), узатувчи транспортер, вентиль-торларнинг вибрацияси каби омилларни бартараф этилиши ҳисобга олинган.

Тизимни масофадан туриб ҳам бошқариш мумкин. Бунинг учун тугмачалар ва ёруғлик индикаторлари Modbus SMI2 билан жиҳозланган ва оператор ёнида олиб юриши қулай бўлган бошқариш пультадан фойдаланилади. Пульт индикаторида текст ёки рақамли форматда иш режими, бажарилаётган операция, бункердаги материал массаси, тизим ҳолати олинган тезкор ахборотлар акс эттирилади.

Автоматик бошқариш тизими учта иш режими эга:

- Автоматик режим;
- Қўлда бошқариш режими (технологик жараённинг алоҳида операцияларини бажариш учун);
- Созлаш режими (ускуналарни созлаш-ўрнатиш ва ростлаш ишлари учун).

Тизим асосан автоматик режимда ишласада қўлда бошқариш режимига ҳам эҳтиёж мавжуд. Айрим ҳолларда бир хил зичлик ва гранулометрик таркибдаги материалдан бошқа турдаги материални жойлашга ўтилганда қопларнинг керакли даражада тўлмай қолган ҳолат юзага келиши мумкин. Шунинг учун алоҳида ҳолларда қопларга юкланаётган материалнинг массаси кўрсатилган меъёрларгача тўлдириш қўлда бажарилади. Қурилманинг ўзини-ўзи диагностика қилиш тизими турли штатсиз режимларни аниқлаш имконини беради. Авария ҳолатларида товушли ва ёруғлик сигнализацияси ишга тушади. Бирор технологик параметр чегаравий қийматдан ошиб кетганлик ҳолатлари пайдо бўлганда барча электр юритмалар тармоқдан ажратилади ва заслонкалар “берк”



ҳолатга ўтказилади. Сочилувчан материалларни вазн бўйича дозалашни автоматлаш-тиришда ёруғлик диод индикатори ва электрон панелнинг қўлланилганлиги жараёни сифат кўрсаткичларини назорат қилишда катта қулайлик туғдиради. Бунинг учун содда ва тушунарли виртуал панел ўрнатилган бўлиб, унинг ёрдамида тизимни керакли массага осон ростлаш ва қурилма параметрларини ўзгартириш ҳисобига дозалаш аниқлигини белгилаб бериш, бутун тизим ишини қулай тарзда кузатиш имконияти яратилади. Ундан ташқари панелда ва оператор қўлидаги пултда бошқариш командаларининг номи (тугмачалар) бир хилда кўрсатилганлиги бошқаришни янада осонлаштиради. Ўзини-ўзи диагностикалаш тизими узлуксиз ишлаб туради ва ўн иккита авриявий ҳолатни аниқлай олади. Қурилмалар ишида номослик пайдо бўлганда ва бошқа критик ҳолатларда тизим уларни электрон панелнинг доимий хотира қурилмаси (ДХК)га ўтказиб, экраннинг “авариявий ҳолатлар” бўлинмасида акс эттиради. Жараёнинг кечиши тўғрисидаги маълумотлар эса оператив хотира қурилмасига ўтказилиб, экраннинг “статистик ҳисоботлар” бўлинмасида кўринади. Сўровга асосан бу ахборотлар компьютерга узатилиб, қурилма иши бўйича таҳлиллар ўқазилган учун дастурнинг маълумотлар базасига юкланади.

Сочилувчан материалларни вазн бўйича дозалаш қурилмасини автоматлаштириш бўйича ишлаб чиқилган тизим оператор иш ўрнини такомиллаштириш, ахборотлаштирилганлик даражасини ошириш, бошқариш тизимининг мослашувчанлигини таъминлаш, дозалаш жараёнида хатоликларни олдини олиш ва материалларни қопларга юклашда ҳиоблаш ишларини автоматлаштириш имкониятини беради.

## **О ПРИЧИНАХ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ**

*к.т.н., Ф.А. Икрамов, Архитектурно-Строительный институт, Самарканд*

*ABSTRACT: Landslides are the cause of some considerable complications they are dangerous for people as well as they devastate fertile soil, destroy some cultural monuments.*

At present there are 200 different objects in the zones of acting dangerous geological processes (such as Samarkand, Djizak, regions in Uzbekistan). The problem of studying of natural Development of these dangerous geological processes is very urgent today. The landslides are constantly to be observed. On the basis of investigations some effective methods of engineering territorial protection have been developed.

### *1. Введение*

Нарушение устойчивости массивов опасные геологические процессы (оползни, обвалы, просадка, суффозия, карст) широко развиваются в горных и предгорных районах (Ургут), но и в некоторых городах (Самарканд). Особо остро стоит вопрос борьбы с оползневыми явлениями. За последние 2-3 года произошли многочисленные оползни в горных и предгорных районах Самаркандской области. В настоящее время практически все предгорные зоны восточной части Узбекистана в той или иной степени подвержены оползневому явлению.

Особенно последние годы в связи с обильными атмосферными осадками, но и активным вмешательством человека в природную среду их проявление вблизи населенных пунктов, различных народнохозяйственных объектов все чаще создает чрезвычайную ситуацию, и сопровождаются большими материальными потерями, зачастую и людскими жертвами.

До какой степени развития могут достигать оползневые явления, свидетельствуют многочисленные случаи, произошедшие в недавнем прошлом в Перу, в Таджикистане, в России, Иране, Италии,

Оползни произошедшие в горной области Майюнка (Перу), в результате которых сместилось около 2 млрд, 800 млн. т породы (почти 3 куб. км). Река Мантаро оказалась перекрытой образовавшейся естественной «плотиной» длиной 4 км, шириной 2 км, и высотой 170 м, в результате прорыва плотины разрушено 23 населенных пункта, 3 тысячи крестьянских семей остались без крова,

В апреле 1964 года при обвале горных пород вблизи г. Пенджикент произошел оползень объемом 25 млн. кубометров. Горные породы перекрыли русло реки Зерафшан. Под угрозой подтопления оказались многие населенные пункты крупные предприятия (г. Пенджикент, Ургутский, Булунгурские районы Самаркандской области).

*2. Особенности развития и закономерности оползневых геологических процессов. Актуальность рассматриваемого вопроса*

Противооползневая практика последних десятилетий все с большей очевидностью свидетельствует об ошибочности оценки причин развития и методов решения задач и необходимости учета в этих решениях факторов связанных с самой природой явления, часто просто выпадающих из поля зрения инженеров. Борьба с оползневыми явлениями во многих случаях не достигает своей цели в связи с недостаточной оценкой причин развития оползневых процессов. Для использования методов оценки степени устойчивости склонов и откосов,

назначения наиболее целесообразных противооползневых мероприятий представляется необходимым знать форму проявления или возможного развития оползневого процесса.

Форма оползня, несомненно является следствием природной обстановки (климат, топографические особенности склона, геологическая структура толщи склона, инженерно-геологические свойства пород слагающих толщу, режим грунтовых вод, гидрогеологические особенности водотоков смывающих склон) и факторов или причин, вызывающих в данной обстановке нарушение устойчивости склона или откоса.

Исследование оползневых явлений с учетом сейсмоопасности нашего региона является особо важным. Для решения глобальных проблем, возникающих в результате оползней, необходима правильная оценка причин развития оползней и разработка эффективных инженерных методов защиты, а также проектирования противооползневых сооружений.

### 3. Основные сведения об исследованных оползнях.

В настоящее время под наблюдением находятся 20 оползнеопасных и 60 потенциальных оползневых участков. В зоне действующих оползней находятся 57 детских лагерей отдыха в пределах горных и предгорных районов.

Ведутся постоянные наблюдения за особо опасными пятью оползнями, находящимися в Ургутском районе (села Сайгусс, Гусс-верхний, Гусс-нижний, Акташ-верхний, Акташ-нижний, Акташ-Кузичи, Ходжаабдал) Самаркандской области Узбекистана. Выше названные оползни активизировались сошедшим оползнем спровоцированного принудительным взрывом 13 ноября 1994 года.

#### *Оползень Сайгус.*

Оползневый участок расположен на правом берегу в среднем течении реки Сайгус, приурочен к делювиальному склону крутизной до 30 градусов, северо-западной экспозиции. Высота склона 150-200 м, форма склона в плане выпуклая, профиле выпукло-вогнутая. Длина зоны смещения 3000 м, ширина 12000 м, площадь зоны 36000 м<sup>2</sup>, площадь развития оползней 8000 м<sup>2</sup>.

В нижней части склон переходит в аллювиальную террасу, прослеживаемую по обеим бортам основного русла реки, ширина 80-110 м. В верхней части склон переходит в пологий водораздел. По характеру расчлененности склон условно можно разделить на две части. Естественной границей, между которыми служит эрозийный врез от 1 до 3 м. Южная часть склона сглаженная, с отдельными обнажениями карбонатных пород. В геологическом строении склона принимают участие, известняки девонского возраста, перекрытые с поверхности покровом лессовидных суглинков мощностью в верхней части до 2м в средней части до 8м и в нижней части до 5м.

Участок расположен на левом борту Акташсая. В геоморфологическом отношении участок располагается на делювиальном склоне крутизной 30-35 градусов, северо-западной экспозиции высотой до 200 м.

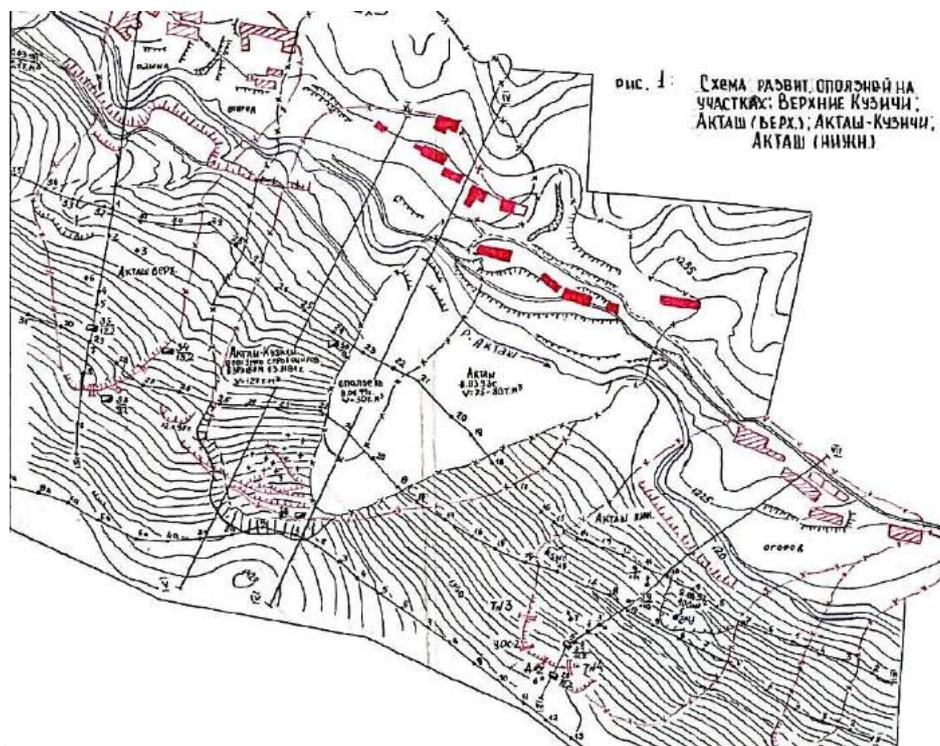


Рис 1.

### Оползень Акташ (верхний)

В пределах оползневого склона в рельефе подстилающих пород четко выделяются два ложбинообразных понижения, разделенные куполообразными блоками, мощность покрова на куполах не превышает 2м.

Первое понижение отмечено в восточной части участка и в верхней части склона ограничено стенкой срыва оползня, в цирке которого выклинивается родник. Родник приурочен к зоне разлома. Ширина ложбины на участке до 40-50м.

Второе понижение в рельефе подстилающих пород оконтурено в верхней части склона оползневой трещиной, проявившейся после принудительного взрыва оползня Акташ-Кузичи (см.рис.1, рис.2). 8 мая 1992 года произошел сход оползня объем сошедшего грунта составил 30.000 кубометров. В целях предотвращения внезапного сползания массива грунта было принято решения направленным взрывом 13 ноября 1994 года принудительно спровоцирован сход массива грунта объемом 127.000 кубических метров.

### Оползень Гусс

Оползневый участок расположен на северном склоне Чакыл-Калянского хребта и примыкает к п. Гусс.

Постройки селения размещаются на пологоволнистой поверхности аллювиально-пролювиального шлейфа на абсолютных отметках от 1050 до 1160м. Тело оползневого участка – на отметках от 1100 до 1250м.

Развитие оползневых процессов на склоне продолжается и проявляется наиболее интенсивно в дождливый период, сохраняя угрозу для находящихся под ним жилых строений поселка Гусс.

### 4. Результаты инженерно-геологических изысканий и физико-механические свойства грунтов оползневых массивов.

Как показывают проведенные инженерно-геологические исследования, литология местности оползневых массивов очень схожи.

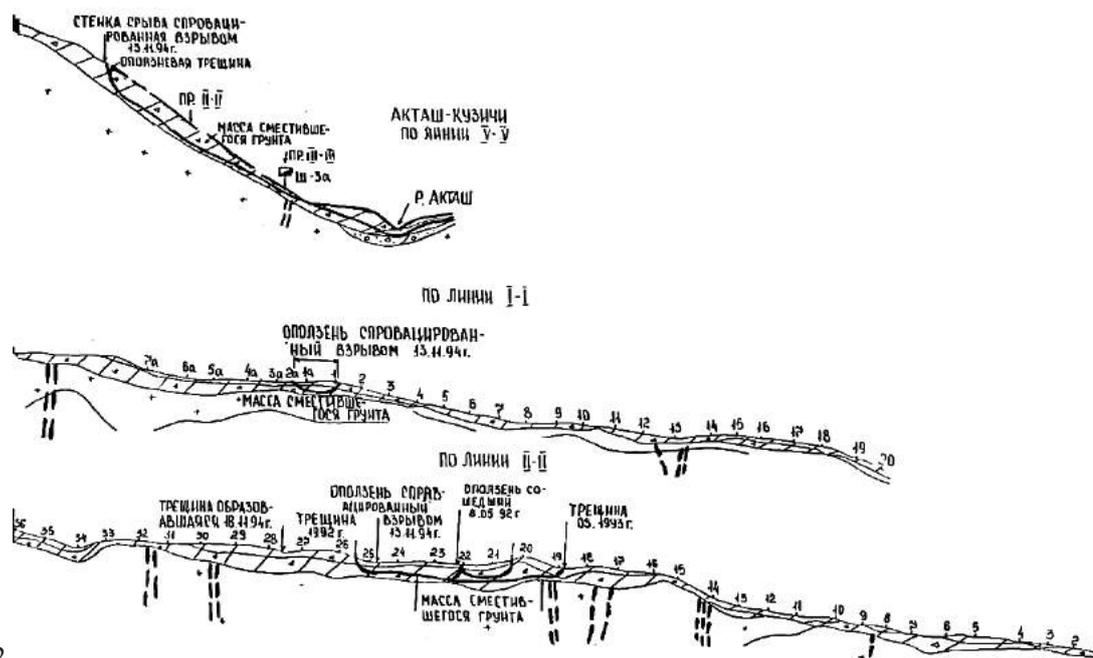


Рис 2.

Для определения физико-механических свойств грунтов покровных отложений на участке пройдены шурфы глубиной от 1,5 до 5 м с отбором проб.

В геологическом строении склона принимают участие известняки девонского возраста, перекрытые с поверхности покровом лессовидных суглинков с мощностью в верхней части до 2м, в средней части до 8 , в нижней до 5 м

Суглинки по составу легкие средние, пылеватые существенного различия в гранулометрическом составе склона не отличается. Содержание пылеватых частиц с глубиной постепенно увеличивается с 62-62% до 70-75%, содержание глинистых частиц с глубиной постепенно уменьшается от 4-8% до 22-23%.

Объемная масса пород на нарушенной части склона имеет меньшие значения 14,1-15,7 кН/м<sup>3</sup>, чем в естественном залегании 15,7-16,3 кН/м<sup>3</sup>, что свидетельствует о некотором ее разрыхлении при смещении оползня.. Пористость оползневого грунта равна 48,7-52%.

Коэффициент фильтрации нарушенного грунта составляет 0,026-0,06 м/сут., отличающегося слабой водоустойчивостью в первые минуты. После водонасыщения размокает до 70% массы грунта. Грунты ненарушенного склона имеют пористость 48,3-50,2% в течении 5 минут размокает лишь 5% массы грунта.

Подземные воды на исследуемом участке (Сайгус) повсеместно приурочены к контакту покровных суглинков с коренными породами. Глубина залегания подземных вод меняется и зависит от рельефа кровли коренных пород. В нижней части склона в месте уступа временного водотока выклинивается родник с дебетом 0,001-0,5 л/сек. Удельное сцепление при естественной влажности составляет 0,014-0,065 МПа при угле внутреннего трения 27-32 градуса, при водонасыщении - удельное сцепление 0,0015-0,22 МПа, а угол внутреннего трения 21-25 градусов.

#### 5. Причины и закономерности проявления оползней.

Особенности и места проявления опасных геологических процессов определяются геолого-тектоническим строением территории региона.

Основной причиной развития и схода оползней является переувлажнение суглинков на контакте с коренными породами, поверхностными и подземными водами, а также образование оползней, вызванное сейсмическими воздействиями и спровоцированным взрывом.

Поверхностью скольжения послужили обводненные дресвянно-щебеночные отложения на контакте с переувлажненными суглинками Рис. 3.

Формирование и сход оползней приходится на период дождей конец февраля и май месяцев. На рис. (4) приведены графики зависимости количества выпадения осадков по месяцам и расхода воды родников (оползень Акташ). Как видно из графиков (рис.4) количества оползней и их сход подтверждаются данными метеостанции Самарканд Янгиарык.

В первом квартале прошлого года выпадение осадков составило 146,1 и 173 мм, т.е. превысило среднелетнюю норму.

На оползневых участках установлены 30 деформометров и на основной оползневой трещине установлены 12 тензометров. Величина смещения по тензометрам составила от 9-62 мм.

В результате наблюдения топогеодезических реперов на оползнях отмечается постепенное формирование вала выпирания в нижней части зоны дугообразной трещины.

Отрицательные значения вертикальных перемещений реперов могут свидетельствовать о возможном формировании трещин на глубине и постепенном проседании поверхности.

#### 6. Выводы и принятые инженерные решения.

Результаты длительных наблюдений свидетельствует, что огромное влияние на образование оползней оказывает хозяйственная деятельность человека. Анализ проявившихся оползней свидетельствует, что более 50% зарегистрированных оползней произошли под влиянием строительства и эксплуатации различных сооружений. Наиболее интенсивно оползни развиты вдоль автодорог. Это дает понять, что освоение горных и предгорных районов без



Рис. 3. Геологический разрез оползневого склона.

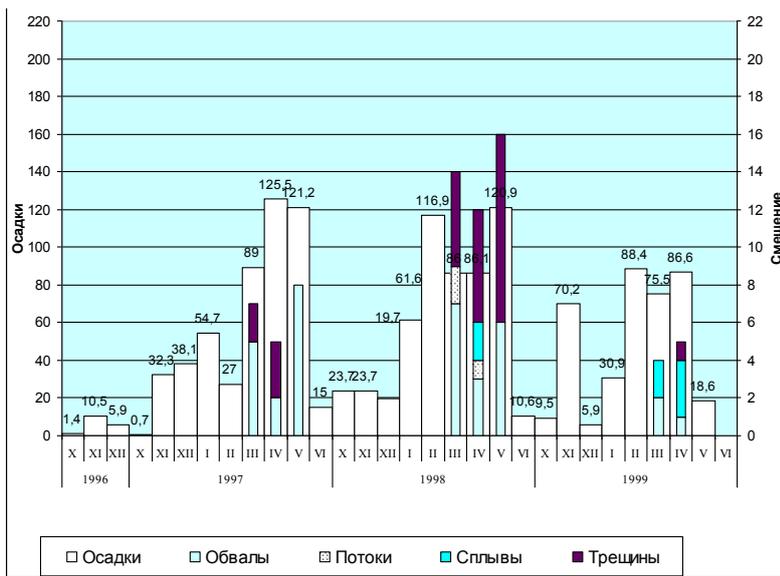


Рис. 4. График зависимости количества оползней от количество выпадения осадков.

предварительных исследований по определению степени устойчивости склонов и выполнения защитных рекомендаций становится одним из главных факторов образования оползней. Вместе с тем, высокая сейсмическая активность изучаемого региона усугубляет опасность катастрофических последствий от их воздействия.

На основании результатов проведенных исследований установлено четыре особо опасные оползневые блоки, объем смещаемых масс которых составляет от 30 тыс.м<sup>3</sup> до 250 тыс.м<sup>3</sup>. В случае смещения всего оползневого массива русло сая может быть перекрыто на высоту 6-7м с образованием зоны затопления по горизонтали 1230м. В опасную зону попадает 44 хозяйства.

Для ликвидации оползневой опасности рекомендовано:

1. Произвести разгрузку неустойчивых масс склона с последующей планировкой, террасированием, где развиваются оползни – потоки объемом 150 – 300 тыс.м<sup>3</sup> с прямолинейной направленностью на домостроения.

2. По завершению разгрузки в средней части склона для перехвата грунтовых вод на контакте суглинков и глин необходимо возвести дренажную канаву и восстановить существующие водотоки, как естественные дрены.

3. Рекомендуются строительства каскада гасящих стенок, направляющие дамбы для отвода оползневых масс от селений при формировании крупных оползней - потоков

#### *Литература*

1. Емельянова Е. П. «О причинах и факторах оползневых процессов».

2. Ниязов Р. А. «Оползни в лессовых породах» Ташкент ФАН. 1974г.

3. Сайфитдинов Б «Проект на проведения службы слежения за ОГП в горных и предгорных районах Самаркандской, Навоийской и Джизакской областей.

4. Икрамов Ф.А «Исследование причин возникновения и особенности оползневых явлений» Труды I-го Центрально-Азиатского геотехнического симпозиума .г.Астана май 2000г.

5. Икрамов Ф.А. З.А.Хасанов «Исследование оползневых процессов и меры борьбы с ними(на примере Самаркандского оазиса)» .Труды XIX международной конференции г.Санкт-Петербург,Россия 2001 г.

6. F.A. Ikrarov. A.Z.Hasanov. «Causes of Damages to Buildings on Loess Soils Soils of Central Asia».3-rd InternationalConference on Geotechnical Engineering and Soil Mecanics.Tehron Decembr 9-11,2002

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОСТАВА И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ**

*Турсунов М.К., Матниязов Х.А., А.О. Султонов., Мусаев Ш.Р., Ю.Ж.Исмоилов.*

#### *Аннотация*

*В статье рассматриваются вопросы определения состава смесей газовых выбросов, выбор параметров, а также определение степени отклонения от идеального состояния и рекомендуемые поправки к ним.*

*In this article is considered of the determination of the composition of the mixtures of gas choice and choice of parameter, as well as determination of the degree detours from ideal condition and recommended amendments to them.*

Однозначно определить состав многокомпонентных газовых выбросов системы можно только в том случае, если она равновесна, т.е. находится в таком состоянии, когда в любой ее части параметры состояния постоянны и одинаковы. Содержание компонентов и другие характеристики реальной смеси могут быть оценены лишь с некоторой степенью приближения. Чтобы обеспечить возможность применения математических методов к расчетам реальных систем, их значительно упрощают, подменяя идеальными моделями.

Вследствие взаиморастворения компонентов смесей в области влажного пара возможны состояния жидкостей с закритическими значениями температур и паров с закритическими значениями давления, а также процессы обратного испарения и обратной конденсации – испарения влаги при повышении давления и роста влажности пара при снижении давления в системе. Чтобы избежать грубых просчетов при разработке и проектировании очистных устройств, необходимо принимать во внимание характерные особенности обрабатываемых веществ.

Гомогенную газовую смесь представляем в виде смеси идеальных газов, считая возможным применять к ней и к каждому ее компоненту законы идеальных газов. Существует несколько общепринятых способов выражения состава такой смеси. Для расчетов процессов, связанных с изменением давления в системе, состав смеси обычно задают в единицах давления.

Согласно закону Дальтона давление газовой смеси можно подсчитать, складывая парциальные давления ее компонентов:

$$p = \sum_{i=1}^N p_i$$

Парциальным давлением  $i$ -того компонента называют давление, которое он производил бы при температуре смеси и в том же количестве, если бы один занимал весь объем смеси. Задание состава идеальной газовой смеси набором парциальных давлений ее компонентов равносильно заданию количества (числа молей) каждого компонента в долях от общего количества (числа молей) смеси.

По закону Дальтона аналогичному с другими законами предполагается аддитивность парциальных объемов:

$$V = \sum_{i=1}^N V_i$$

Каждый компонент газовой смеси, находящейся в состоянии равновесия, равномерно распределен по всему предоставленному для смеси объему, а его давление равно давлению смеси.

В практике пылегазоочистки принято состав газа - носителя (воздуха, дымовых газов) задавать объемными или массовыми процентами, а содержание вредных ингредиентов - массовыми концентрациями на единицу объема выбросов. Обычная величина концентраций загрязнителей до очистки имеет порядок  $10^{-2} \dots 10^{-3}$  кг/м<sup>3</sup> после очистки -  $10^{-4}$  кг/м<sup>3</sup>. Предельно допустимые концентрации химических соединений средней токсичности в атмосферном воздухе нормируются в пределах  $10^{-6} \dots 10^{-9}$  кг/м<sup>3</sup> а особо опасных веществ (например, канцерогенов) -  $10^{-11}$  кг/м<sup>3</sup>.

В иностранной, а иногда и в отечественной литературе концентрации загрязнителей выражают в массовых частях загрязнителя на миллион (ppm) и миллиард (ppb) массовых частей выбросов. Иногда в ppm выражают количество объемных частей загрязнителя на миллион объемных частей газовых выбросов, т.е. объемную долю, взятую от миллиона. При этом не всегда указывается, в каких долях (массовых или объемных) приведена информация, что может породить недоразумения.

Состав взвешенных частиц характеризуют концентрацией и дисперсностью. Концентрацию дисперсной фазы чаще всего представляют как массу частиц в единице объема дисперсионной фазы. Частицы с размерами, составляющими какой-либо интервал, относят к соответствующей фракции. Совокупность всех фракций аэрозоля называют фракционным составом его дисперсной фазы.

$$D_m = \frac{\sum_{i=1}^N M_i D_i}{\sum_{i=1}^N M_i} \quad \sigma = \left[ \frac{\sum_{i=1}^N M_i (D_m - D_i)^2}{\sum_{i=1}^N M_i - 1} \right]^{1/2}$$

где  $M_i$  - число частиц в  $i$ -той фракции.

Распределение частиц в реальных аэрозолях отличается от нормального, но для многих из них все же может быть приведено по форме к нормальному.

В таких случаях считают, что размеры частиц аэрозоля распределены по логарифмически нормальному закону. Кривую логарифмически нормального распределения также можно задать двумя параметрами - логарифмами среднего диаметра и стандартного отклонения от него:

$$\lg D_m = \frac{\sum_{i=1}^N M_i \lg D_i}{\sum_{i=1}^N M_i} \quad \lg \sigma = \left[ \frac{\sum_{i=1}^N M_i (\lg D_m - \lg D_i)^2}{\sum_{i=1}^N M_i - 1} \right]^{1/2}$$

Распределения, близкие к логарифмически нормальному, аппроксимируют прямыми и считают, что они однозначно определяются параметрами  $\sigma$  и  $D_m$ .

Для правильного выбора способов обработки твердых и, в особенности, жидких загрязнителей газовых выбросов важно знать не только их дисперсный, но и химический состав. Ингредиенты загрязнителей могут быть инертны или химически активны к материалу очистного устройства и коммуникаций, к влаге, сорбентам, могут испаряться, возгораться, разлагаться, воспламеняться при обработке. Чтобы избежать негативных последствий или непредвиденных результатов разрабатываемого способа обезвреживания, необходимо иметь информацию о химическом составе загрязнителей и свойствах ингредиентов в области параметров, соответствующей условиям их обработки.

Определенные показатели физических свойств газовых систем имеют одни и те же значения в одинаковых состояниях независимо от характера процессов, в результате которых системы приходят в эти состояния. В качестве основных параметров состояния гомогенных

газовых систем принято использовать температуру  $T$ , давление  $p$  и объем  $V$  (удельный объем  $v$ , плотность  $\rho$ ).

Если заданы два из трех параметров состояния, то физические свойства идеального газа в термодинамически равновесном состоянии однозначно определяются соотношением

Любая комбинация параметров ( $T$ ,  $p$ ,  $v$ ) и функций ( $u$ ,  $i$ ,  $S$ ) состояния также является функцией состояния. В расчетных формулах чаще всего используют комбинации, дающие простые соотношения и позволяющие вычислять в явной форме величину работы, произведенной системой при переходе из одного состояния в другое.

При постоянных объеме и температуре система производит работу за счет уменьшения внутренней энергии на величину  $T\Delta S$ :

$$A_p = -(\Delta u - T\Delta S) = -\Delta F/m$$

Часть внутренней энергии  $T\Delta S$ , которая при неизменных  $T$  и  $v$  не может быть превращена в работу, названа связанной энергией.

При определении функции состояния до сих пор нами подразумевалось, что массы ингредиентов смеси при переходе от одного состояния к другому не изменяются. Характеристикой систем, в которых при рассматриваемых условиях происходят фазовые и химические превращения, может служить удельный потенциал Гиббса, который называют также химическим потенциалом  $\psi$ :

$$\Psi = G/m = -(U - TS + pV)/m$$

Химический потенциал имеет смысл полезной внешней работы, которую производит единичное количество вещества рассматриваемой системы.

Степень отклонения от идеального газового состояния можно рассматривать как меру приближения параметров состояния реальных систем к критическим. Параметры критического состояния для некоторых химических соединений - загрязнителей газовых выбросов приведены в приложении. Они имеют строго определенное значение для каждого вещества и могут служить физико-химическими характеристиками газовых систем. Поэтому можно предположить, что объективно существует некая универсальная для всех реальных газов (включая газовые выбросы) функциональная зависимость, связывающая параметры состояния, выраженные в безразмерной форме (в долях от критических):

$$f(\pi, \vartheta, \omega) = const$$

где  $\pi = p/p_{cr}$ ,  $\vartheta = T/T_{cr}$ ,  $\omega = v/v_{cr}$  - приведенные давления, температура и удельный объем реальных газов.

Это уравнение лежит в основе принципа соответственных параметров состояния, согласно которому у газовых систем, находящихся в состояниях с двумя одинаковыми безразмерными параметрами, будут равны и остальные параметры состояния. Расчеты по принципу соответствия дают допустимую погрешность.

Определение приведенных параметров состояния и коэффициент сжимаемости, основанное на аддитивно рассчитываемых значениях критического состояния газовой системы, является весьма приближенным но во многих случаях - единственным возможным, так как число комбинаций загрязнителей и их концентраций в отбросных газах настолько велико что вероятность отыскания требуемой информации для конкретного состава выбросов ничтожна.

При проектировании очистных устройств часто приходится сталкиваться с отсутствием необходимых сведений по параметрам газовых выбросов конкретного состава, и тогда остается вычислять их, используя правило аддитивности. Псевдокритические (среднекритические) параметры состояний в таких случаях подсчитывают по соотношениям.

$$T_{mcr} = \sum_{i=1}^N T_{1cr} \cdot r \quad P_{mcr} = \sum_{i=1}^N p_{1cr} \cdot r$$

Поправки на отклонение параметров состояний реальных газовых систем от значений, определенных по закону состояния идеального газа, становятся существенными в условиях, когда взаимодействия (взаимные притяжения и отталкивания) молекул заметно влияют на их движение. Формально отклонение выражается в нарушении унитарности (единичности) соотношения  $pV/RT$  и линейной зависимости между  $pV$  и  $T$ .

## ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИ ТЕХНИК ХОЛАТИНИ АХБОРОТ-ТАҲЛИЛИЙ МОНИТОРИНГИ ВА ДИАГНОСТИКАСИ

*С.С. Шаумаров т.ф.н., доцент, Е.В. Щипачева т.ф.д., профессор  
Тошкент темир йўл муҳандислари институти, Ўзбекистон*

Турар-жой бинолари кўп йиллик эксплуатацияси жараёнида табиий ва техноген хусусиятдаги таъсирлар остида бўлади. Бу таъсирлар бино ташқи конструкция материали хоссаларининг салбий томонга ўзгариши ва бинодаги муҳандислик жиҳозларининг

эскиришига олиб келади. Оқибатида эса бионинг иссиқлик ва намлик режимлари ёмонлашиб, бинода яшовчи инсонлар соғлиғига ҳавф солиши мумкин.

Бино муддатидан илгари эскиришини олдини олиш учун катта сарф-харажатлар билан боғлиқ бўлган бинони мунтазам равишда назорат қилиш, уни жорий ва капитал таъмирлаш каби техник ва ташкилий йўналишдаги мураккаб комплекс ишларни амалга ошириш керак бўлади.

Бинони самарали эксплуатация қилиш ва сарф-харажатларни камайтириш бир қанча омилларга, жумладан, бинони эксплуатация қилаётган мутахассисларнинг касбий маҳорати ва уларнинг эксплуатация жараёнини илмий асосланган ҳолда олиб боришлари билан боғлиқ. Афсуски, бугунги кунда хали ҳам турар-жой фондидаги биноларни техник ҳолатини назорати (визуал), яъни субъектив кўринишда амалга ошириб келинмоқда.

Бугунги кунда бинолар техник ҳолатини мониторинг қилиш тизимини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади. Россияда турар-жой фондини техник ҳолатини мониторинг қилиш тизимини ишлаб чиқиш борасида тажриба ортирилган бўлсада [1], қурилиш иссиқлик физикаси соҳасининг Ю.А. Табунщиков, В. М. Ильинский, А. Л. Лыков, Г. Л. Осипов, Э. В. Сазонов каби етук олимлар ижодида бино ва ташқи конструкцияларининг эскириши жараёнида хонадонлардаги микроклимни ўзгаришини башорат қилиш борасида аниқ йўналтирилган илмий ишлар амалга оширилмаган.

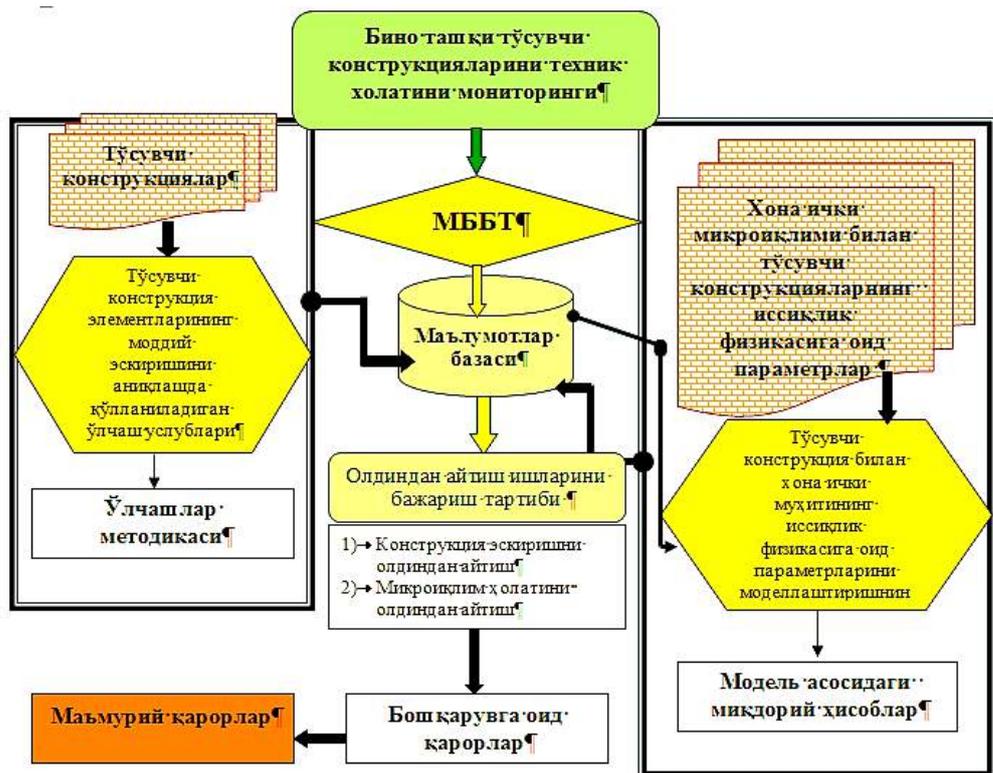
Ривожланган ҳорижий давлатлар тажрибасининг таҳлили шуни кўрсатадики, бино техник ҳолатини режали ва тўғри диагностикасини амалга ошириш, ҳамда ташқи девор конструкциясини ҳозирги замон талабларига мос келишини аниқлаш учун бинони эксплуатация қилиш давомида мунтазам равишда мониторинг қилиб туриш лозим. Аммо, ҳар доим ҳам бу каби ишларни объектив равишда ўтказиш имконияти бўлмайди. Шу боисдан ҳам, эксплуатация қилинаётган бинолар техник ҳолатини мунтазам равишда аниқлаш имкониятини берувчи мониторинг қилиш тизимини ишлаб чиқиш масаласи долзарб ҳисобланади.

Турар-жой биносининг техник ҳолатини ахборот–таҳлилий мониторинг қилиш тизими ишлаб чиқилиб, бу тизим ташқи тўсувчи конструкцияларнинг иссиқлик техник хоссаларининг ўзгаришини режали ва тўғри назорат қилиш, ҳамда биноларнинг техник эксплуатациясини бошқариш имкониятини беради.

Таклиф этилаётган замонавий мониторинг қилиш тизими расмда келтирилган.

Бино ташқи тўсувчи конструкцияларини техник ҳолатини мониторинг қилиш тизимини ташкил этувчиларини батафсил кўриб чиқамиз.

Ушбу таклиф этилаётган мониторинг қилиш тизими назарий асослари [2]да келтирилган ЭҲМлар учун ҳисобий дастур [3] асосида ишлайди.



Расм. Бино ташқи тўсувчи конструкцияларини техник ҳолатини мониторинг қилишининг ташкил этувчилари

Одатда бино техник ҳолатини бошқариш режасини ишлаб чиқиш учун бино ва унинг муҳандислик жиҳозларининг моддий ҳамда маънавий ҳолатини акс эттирувчи “ахборот база”си асос бўлади. Бино техник ҳолатини мониторинг қилиш ишларига: бино элементларини назорат қилиш ва истиқомат қилувчилар талабига мувофиқ алоҳида конструкцияларни текшириш киради. Текшириш натижалари ҳар йилнинг чорагида мониторингнинг ахборот-таҳлилий тизими (маълумотлар базасини бошқариш тизими, яъни “МББТ”)га киритилиб, йилда бир марта коррективка қилиб борилади. Ушбу маълумотларга асосланган иш режа бинони техник ҳолатини меъёрларда кўзда тутилган талаблар даражасида эксплуатация қилинишига ёрдам беради.

Бино эскиришини олдиндан аниқлаш турли услублар билан, масалан [4]да келтирилган услубларга таяниши мумкин.

Юқорида баён этилган мониторинг қилиш тизимини амалиётда қўллаш мураккаб бўлмасда, унинг “ташки конструкция элементларининг моддий эскиришини аниқлашда қўлланиладиган ўлчаш услублари” деб номланувчи банди сермехнат ҳисобланади. Сабаби тўғри ва аниқ маълумотлар олиш учун ўлчашлар жараёнини объективлаштириш даркор. Бунда эса бино ташки конструкциясини эскиришини ҳисобга олиб хонадон микроклимини диагностика қилиш имкониятини берувчи ҳисобий-компьютер дастури [3] алоҳида ўрин тутади.

Таклиф этилаётган дастурий комплексини қўллаш мониторингнинг ўлчашни талаб этувчи ишларини камайтиради, чунки хонадонлардаги микроклимнинг ҳолатини белгилаб берувчи асосий параметрлар (ҳарорат майдонлари, ташки конструкциянинг ҳаво ўтказувчанлиги, ҳаво алмашиниши) ҳисобий дастурдан фойдаланиб аниқланади. Шу туфайли ҳам, диагностика қилинаётган бинонинг тўсувчи конструкцияларининг техник ҳолати ҳақидаги маълумотлар шахсий ЭҲМ ёрдамида аниқланади ва доимий равишда хотирасида йиғилиб борилади.

Натижада, бино элементларини техник ҳолатини баҳолаш замонавий ҳисобий-компьютер дастурида илмий асосланган ҳолда амалга оширилиши ва мониторинг қилиш тизими асосида мунтазам равишда назорат қилиниши турар-жой бинолари техник ҳолатини ахборот-таҳлилий мониторинги ва диагностикасини самарали олиб бориш имкониятини яратади.

#### *Адабиётлар*

1. *Шеина С.Г. Стратегическое управление техническим состоянием жилого фонда муниципального образования // Особенности работ управляющих жилищно-коммунальным комплексом при выборе различных способов управления ее перспективы: II Всероссийская конференция. НП ЛСУ ЖКХ – Ростов на Дону, 2005.- С. 18-26.*

2. *Щипачева Е.В., Шаумаров С.С. Современный подход к оценке воздухопроницаемости наружных ограждений зданий // Вестник ТашИИТ. – Ташкент, 2009.- № 3/4*

3. *Шаумаров С.С., Щипачева Е.В. Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги томонидан ЭҲМлар учун яратилган «Филтрловчи ёриги бўлган тўсиқнинг ҳаво ўтказувчанлиги ва ҳарорат майдонларини ҳисоблаш» номли дастурининг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисида 01.05.2015 йилда берилган № DGU 03151 Гувоҳнома.*

4. *Добромыслов А. Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам. Справочное издание. – М. : Изд-во АСВ, 2004.- 72с.*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ЧЕРДАЧНОГО ПОМЕЩЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В ТАШКЕНТЕ**

*А.С.Рожкова – студентка ТашИИТ*

На микроклимат помещений верхнего этажа жилого здания в летний период времени особое влияние оказывает температурный режим чердачного пространства, для математического описания формирования которого необходимы результаты натурных экспериментов по определению распределения суточных температур наружного и внутреннего воздуха, наружной и внутренней поверхности кровли.

Натурные измерения проводились совместно с Рахимовой Н.Б. под руководством проф. Щипачевой Е.В. 9, 11 и 22 июля 2014 г., т.е. состояли из трех циклов измерений. Теплотехнические и конструктивные параметры крыши согласно типовому проекту представлены в табл. 1.

Таблица 1

## Теплотехнические и конструктивные параметры крыши

№ слоя	Материал слоя	$\delta$ м	$\lambda$ Вт/м·°С	$\rho$ кг/м <sup>3</sup>	$\mu$ мг/м·ч·Па	$S$ Вт/м <sup>2</sup> ·°С
1	штукатурка цементно-песчаная	0,02	0,76	1800	0,09	9,6
2	железобетонное перекрытие	0,22	1,92	2500	0,03	17,98
3	пергамин	0,002	0,26	600	0,001	3,53
4	керамзит	0,175	0,15	500	0,23	2,25
5	цементно-песчаная стяжка	0,05	0,76	1800	0,09	9,6
6	битумно-эмульсионная мастика	0,003	0,17	1400	0,008	6,8

**Примечание:**  $\delta$  толщина;  $\lambda$  коэффициент теплопроводности;  $\rho$  плотность;  $\mu$  коэффициент паропроницаемости;  $S$  коэффициент теплоусвоения.

Результаты натурных измерений представлены на рис. 1.

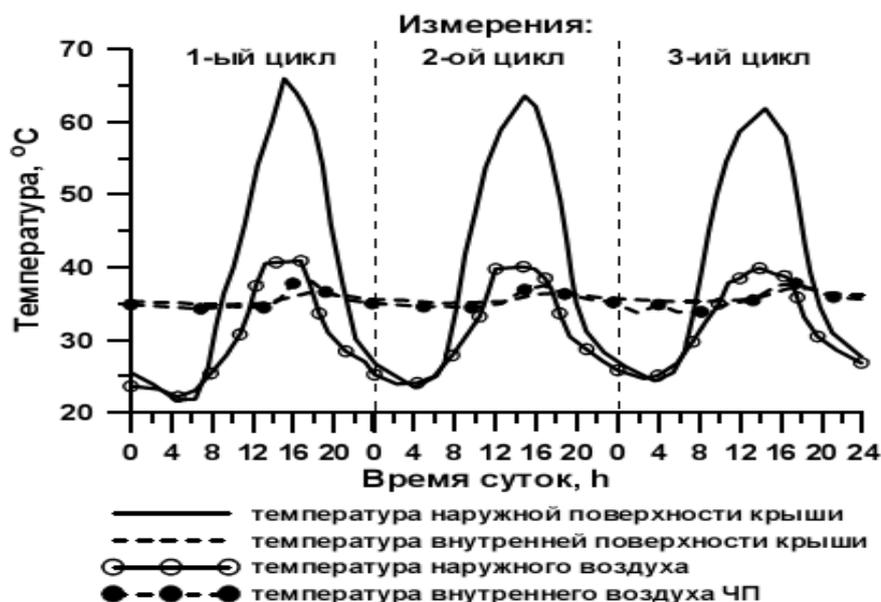


Рис. 1. Результаты натурных измерений суточных температурных распределений поверхностей кровли, внутренней температуры чердачного помещения (ЧП) при текущей наружной температуре воздуха в июле 2014 года 9 (1-ый цикл), 11 (2-ой цикл) и 22 (3-ий цикл) чисел.

Как следует из рис. 1 наружная поверхность кровли под воздействием высокой температуры наружного воздуха и значительной интенсивности солнечной радиации нагревалась более чем до 65 °С в дни натурных измерений. Очевидно, что в годы с аномальным плюсом температуры наружного воздуха указанная величина нагревания кровли не является предельной.

Как следствие нагревания кровли – перегрев ограждающих конструкций, о чем свидетельствуют значения температуры внутренней поверхности ограждения, достигающие 38 °С и внутренней температуры чердачного помещения, превышающее это значение, как результат направленного в чердачное пространство теплового потока излучением, теплопроводностью и конвекцией.

В целях количественного обоснования вывода относительно необходимости уточнения инженерных методов расчета ограждающих конструкций (ОК) применительно к географическим областям с жарким продолжительным периодом на основании экспериментальных данных были вычислены по известным их литературных источников формулам:

коэффициент теплоотдачи  $\alpha_n$ , Вт/м<sup>2</sup>·°С, наружной поверхности ОК; амплитуда эквивалентной температуры  $A_t^3$ , °С, солнечного облучения; амплитуда колебаний температуры наружного воздуха  $A_t^H$ , °С, с учетом солнечной радиации; затухание амплитуды колебаний

температуры внутреннего воздуха  $\nu_b$  относительно амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ОК; расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждения  $A_{ТВ}^{расч}$ ; приведенная амплитуда колебаний температуры  $A_{ТВ}^{пр}$  внутренней поверхности ОК, соответствующая расчетным климатическим условиям.

Результаты обработки натуральных измерений теплоустойчивости крыши представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчета теплоустойчивости крыши по натурным измерениям

Номер цикла	$\nu_{ср}$ м/с	$\square_{\psi}$ Вт/м <sup>2</sup> °С	$A_t^{\circ}$ °С	$A_{тн}^{эксп}$ °С	$\nu_b$	$A_{\square_b}^{расч}$ °С	$A_{тн}^{расч}$ °С	$A_{\square_b}^{пр}$ °С	$A_{\square_b}^{тр}$ °С
№1 – 09.07.2014	3,9	31,47	11,51	21,33	1,14	1,98	28,1	4,92	2,23
№2 – 11.07.2014	2,8	28,41	13,38	21,57	1,14	1,61	28,1	3,88	2,23
№3 – 22.07.2014	3,7	30,94	11,72	22,14	1,14	2,39	28,1	4,79	2,23
Среднее	3,4	30,27	12,20	21,68	1,14	1,99	28,1	4,53	2,23

Результаты расчета теплового режима конструкции крыши, представленные в табл. 2 показывают недостаточную теплоустойчивость ограждения. Действительно, приведенная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности по результатам натуральных исследований составляет  $A_{\square_b}^{пр} = 4,5$ , т.е. превышает требуемую  $A_{\square_b}^{тр} = 2,2$  °С, определенную по КМК [1] в 2 раза.

Кроме того, наблюдается значительное расхождение расчетных по КМК [1] значений амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности  $A_{\square_b} = 1,0$  °С и измеренных в натуральных условиях  $A_{\square_b}^{пр} = 4,5$  °С, что говорит о недостаточности теплозащитных свойств ОК в условиях жаркого климата.

Таким образом, проведенные натурные исследования теплоустойчивости крыши в жаркий период года показали ее недостаточность и, как следствие, перегрев чердачного пространства, что, в свою очередь, является причиной достаточно сильного нарушения комфортных условий проживания на верхних этажах жилого здания.

#### Литература

1. КМК 2.01.04-97 «Строительная теплотехника» - Ташкент, Госкомархитектстрой - 1997 - 73 с.

## ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ФУНДАМЕНТА НА НАПРЯЖЕННО - ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ОСНОВАНИЯ

М. М. Хонкелдиев канд. тех. наук, доцент

**Annotation:** The paper gives the results of the complex experimental researches on the studying of stress and strain state of the foundation from damp loess grounds under rigid clichés of the similar square area of a round rectangular form. The comparative analysis of the diagram of distribution of vertical, horizontal stresses and displacement info the basement of clichés bedding was stated.

The influence of the soil form on the stress strain state of the basement was established.

Для установления влияния формы фундамента на напряженно-деформированное состояние основания были проведены комплексные исследования в натуральных условиях по изучению напряженно-деформированное состояния оснований из влажных лессовых грунтов под жесткими штампами одинаковой площади, круглой и прямоугольной формы [3, 4]

Для сравнительного анализа на основе экспериментальных данных были построены и проанализированы графики осадки круглого, квадратного и прямоугольного штампов от нагрузки,  $S = f(P)$ , эпюры распределения вертикальных, горизонтальных напряжений и перемещений по осям, проходящий через центр и край круглого и прямоугольного штампов (рис. 1, 2, 3 и табл. № 1)

Результаты экспериментальных исследований взаимодействия жестких штампов круглого, квадратного и прямоугольной формы с отношением сторон  $1/b = 1/1; 1/2; 1/5$  на лессовом основании приведены в таблице №1 и представлены в виде графиков: - осадки штампов от нагрузки,  $S = f(P)$ ; (рис. 1.).

Из представленных графиков осадок круглого, квадратного и прямоугольного штампов от нагрузки можно выделить три характерных участка. Первый участок в диапазоне давлений от 0 - 0,8 кгс/см<sup>2</sup> характеризуется незначительной нелинейностью и обусловлен в основном, деформациями структурных связей. Начало второго участка в диапазоне давлений 0,8 - 1,4 кгс/см<sup>2</sup> соответствует началу прорезки основания штампом и характеризуется значительной нелинейностью графика  $S = f(P)$ , которая, по видимому связана с процессом формирования уплотненного грунтового ядра.

В диапазоне давлений 1,4 - 2,0 кгс/см<sup>2</sup> (третий участок) наблюдается практически линейная зависимость приращения осадок от среднего давления.

По результатом проведенных опытов и анализа построенных графиков  $S = f(P)$  было установлено, что форма штампа влияет на деформацию основания (рис. 1, таб.№ 1). Она подтверждает известное решение теории линейно-деформируемой среды о том, что при одинаковой площади, давлении и прочих равных условиях осадка компактных фундаментов больше, чем вытянутых в плане. [2, 4.]

Таблица № 1.

Величины	Величины $S_k; S_n; \Delta S_k; \Delta S_n; S_k/S_n; \Delta S_k/\Delta S_n$ при $P_m$ кгс/см <sup>2</sup>					
	0.5	1	1.5	2	2.5	3
$S_{кp}$	1.98	4.04	6.95	9.79	12.63	15.37
$S_{кв}$	3.15	6.33	9.00	11.94	15.05	17.53
$S_{n1}$	4	7.7	11.72	15.62	19.52	23.52
$S_{n2}$	4.5	9.3	14.4	19.00	22.10	27.25
$\Delta S_{кp} = S_{ki} - S_{ki-1}$	1.98	2.06	2.35	2.84	2.84	2.74
$\Delta S_{кв} = S_{kbi} - S_{kbi-1}$	3.15	3.18	2.67	2.94	3.11	2.48
$\Delta S_{n1} = S_{ni1} - S_{ni-1}$	4	3.7	4.02	3.9	3.9	4.0
$\Delta S_{n2} = S_{ni2} - S_{ni-1}$	4.5	3.88	4.69	4.04	3.99	5.15
$S_{кв}/S_{кp}$	1.59	1.56	1.29	1.21	1.19	1.14
$S_{n1}/S_{кp}$	2.02	1.90	1.68	1.59	1.54	1.53
$S_{n2}/S_{кp}$	2.27	2.30	2.07	1.94	1.75	1.77
$\Delta S_{кв}/\Delta S_{кp}$	1.59	1.35	1.14	1.03	1.09	1.01
$\Delta S_{n1}/\Delta S_{кp}$	2.02	1.57	1.78	1.37	1.37	1.46
$\Delta S_{n2}/\Delta S_{кp}$	2.27	1.64	1.99	1.40	1.40	1.88

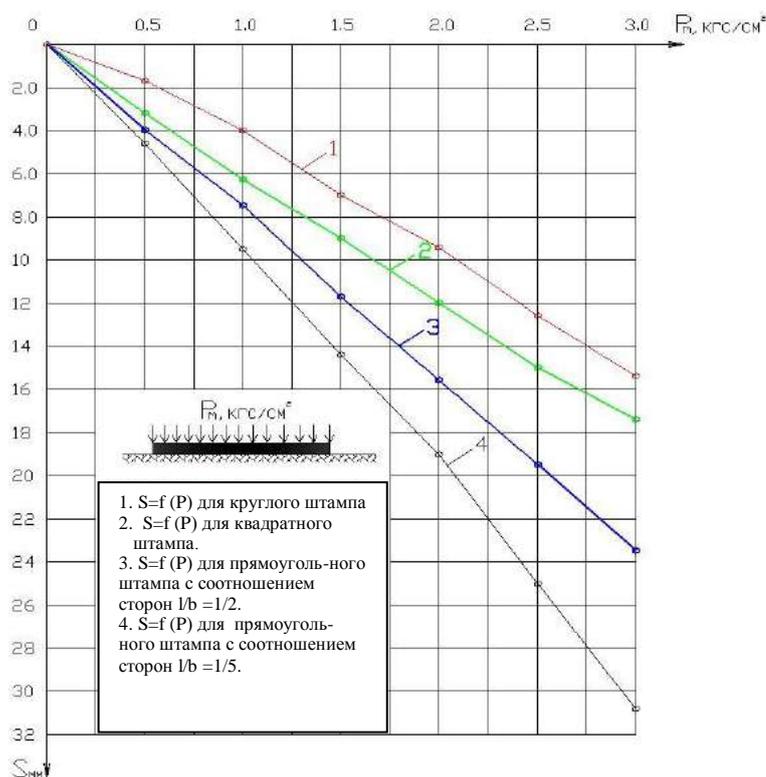


Рис.1 Зависимость осадки штампов от величины средней действующей нагрузки.

Основной причиной является различие в глубине сжимаемой толщи, который при переходе от круглого или квадратного фундамента к прямоугольному (при одинаковых площади и давлении) вследствие уменьшения ширины уменьшается глубина сжимаемой толщи

При этом характерно отметить, что при давлениях на штамп меньше начального просадочного давления наблюдается неравномерное приращение осадок от нагрузки. При давления больше начального просадочного давления (в пределах исследованных давлений до  $2.0 \text{ кгс/см}^2$ ) для обеих видов штампов наблюдается равномерное приращение осадок от приложенной нагрузки (табл. № 1.) и отношение приращения осадок круглого штампа к прямоугольному имеют почти

одинаковые значения (отклонение от среднего их значения в диапазоне давлений от 1,0 да  $2 \text{ кгс/см}^2$  составляет  $\pm 3 \div 5\%$ ), хотя как указывает М.Н. Гольдштейн [1] для песчаных грунтов во второй фазе наблюдается обратное явление, т.е. при переходе от круглых или квадратных фундаментов к прямоугольным (при одинаковых площадях и давлениях) отношение периметра фундамента к площади увеличивается, что приводит к увеличению возможности поперечного вытеснения грунта из под фундамента и соответственно осадки.

Результаты сравнения сжимающих вертикальных напряжений во влажном лессовом основании жесткого круглого и прямоугольного штампов показали, что значения вертикальных напряжений ( $\sigma_z$ ) во всех измеренных точках по центральной оси и по оси проходящей через край круглого штампа больше, чем по той же оси в тех же точках прямоугольного штампа (рис. 2 а, б). Причем по глубине основания во всех ступенях нагрузки эта разница увеличивается.

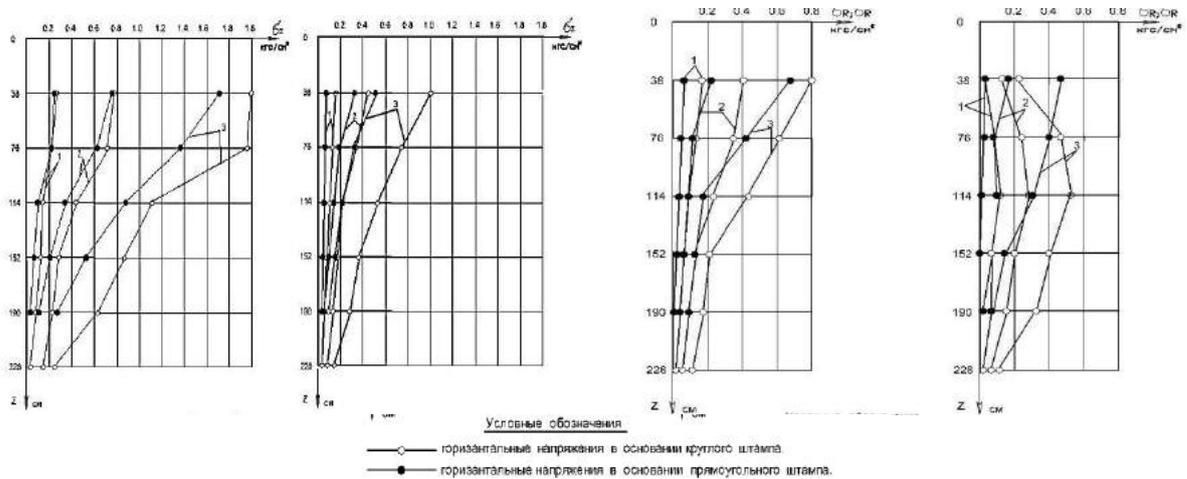


Рис 2 Эпюры распределения вертикальных и горизонтальных напряжений в основании круглого и прямоугольного штампов при  $P = 0,6; 1,0; 2,0 \text{ кгс/см}^2$ .

Из сравнения горизонтальных напряжений во влажном лессовом основании жесткого круглого и прямоугольного штампов установлено, что значения горизонтальных напряжений во всех измеренных точках по центральной оси и по оси, проходящей через край круглого штампа больше, чем по этой же оси в тех же точках прямоугольного штампа (рис. 2 в, г).

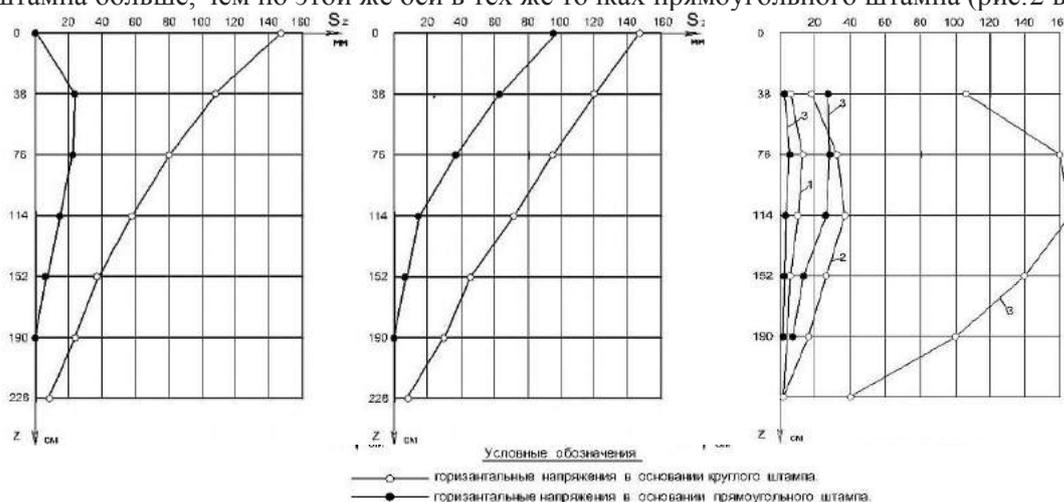


Рис 3. Эпюры распределения вертикальных и горизонтальных перемещений в основании круглого и прямоугольного штампов при  $P = 2,0 \text{ кгс/см}^2$ .

Сравнение вертикальных и горизонтальных перемещений оснований на влажных лессовых грунтах под круглым и прямоугольным штампами показал, что значения вертикальных и горизонтальных перемещений во всех измеренных точках круглого штампа больше, чем в этих же точках прямоугольного штампа, а с увеличением глубины разница между ними увеличивается (рис. 3 а, б, в)

#### Выводы

1. Экспериментально установлено, что графики зависимости осадки штампов от величины средней нагрузки ( $S = f(P)$ ), имеют три характерных участка. Первый участок в диапазоне давлений от 0-0,8 кгс/см<sup>2</sup> характеризуется незначительной нелинейностью и обусловлен в основном, деформациями структурных связей. С увеличением среднего давления на штамп, превышающего начального просадочного давления наблюдается прорезка основания штампом, при этом начало прорезки соответствует началу второго криволинейного участка и характеризуется значительной нелинейностью графика  $S = f(P)$ . Она подтверждает известное решение теории линейно-деформируемой среды о том, что при одинаковой площади, давлении и прочих равных условиях осадка компактных фундаментов больше, чем вытянутых в плане.

2. По данным экспериментальных исследований и их анализа установлено; что характер распределения и вид эпюр вертикальных, горизонтальных напряжений и перемещений по глубине влажного лессового основания круглого и прямоугольного штампов одинаковы, но величина их отличается численно.

3. Вертикальные и горизонтальные перемещения в основании прямоугольного штампа затухают быстрее, чем в основании круглого штампа.

4. Основная часть деформации основания под круглым штампом происходит, в пределах глубины равной (0,5-0,75)d, а под прямоугольным штампом в пределах глубины (1,5-2,0) b

5. Результаты проведенных экспериментальных данных и их анализ показал, что на напряженно-деформированное состояние влажных лессовых оснований в значительной степени влияет форма штампа (фундамента).

#### Литература

1. Гольдштейн и другие. Расчеты осадок и прочности оснований зданий и сооружений. Киев, «Будивельник», 1977.
2. Егоров К.Е. К расчету деформации оснований (Сборник статей) Москва 2002 г.
3. Курбонов Б. И. «Влияние формы и размеров фундамента на напряженно – деформированного состояния основания (на примере увлажненных лессовых просадочных грунтов)» диссертация для получения степени магистра по специальности «Строительство зданий и сооружений»
4. Ханкельдиев М.М. Исследование напряженно-деформированного состояния оснований из влажных лессовых грунтов под жесткими штампами. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва 1981г.
5. Цытович Н.А., Абелев М.Ю., Сидорчук В.Ф., Полищук А.И., Экспериментальные исследования напряженно- деформированного состояния лессовых грунтов в основании жестких штампов. Журн. Основания, фундаменты и механика грунтов. №3, 1979.

### ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТЕКЛА ЛК-6

Н.Холдоров., Ф.Джамолов., Д.Н.Холдорова., А.Н.Эрмахамматов  
СамГАСИ им. Мирзо Улугбека

**Abstract:** Without study the surface of glasses impossible to solve many important problems in optics and optoelectronics. Surface of the row of optical glasses is studied in this connection. Installed impoverishing surface layer by fluorine to the depth 1.5-3.0 mkm.

Поверхностные явления – совокупность явлений, связанных с физическими особенностями границ раздела, т.е. поверхностных слоев между соприкасающимися фазами. Они обусловлены наличием умолекул, образующих поверхностный слой и составом. Свойства поверхностей отличаются от свойств объема фаз. Это связано с тем, что силы взаимодействия между частицами по обе стороны от границы раздела между двумя фазами неодинаковы из-за различной природы данных фаз. Свойства поверхности раздела сильно влияют на поведение системы в целом, и потому изучение физических и химических взаимодействий в поверхностных слоях необходимо для развития многих областей науки и техники.

Развитие таких областей науки, как тонкослойная микроэлектроника, ряд направлений оптики, материаловедения и др. невозможно без тщательного изучения поверхности твердого

тела. Особенно важно знать свойства поверхности оптических стекол, которая существенно изменяется при обработке, эксплуатации и хранении.

Мы изучали ПС стекла ЛК-6 методом резонансного возбуждения волноводных мод (РВВМ) [1]. Использовали полированные в водных растворах абразивом пластины фторсодержащих стекол типа ЛК-6 размеров 9x4x1 мм, содержащие в качестве основных компонентов  $\text{SiO}_2$  (49,58%),  $\text{B}_2\text{O}_3$  (15,47%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (4,38%),  $\text{As}_2\text{O}_3$  (0,06%),  $\text{ZnO}$ -,  $\text{K}_2\text{O}$  (9,41%), [F] (21,10%). Ранее [2] нами было обнаружено, что в процессе механической и термической обработки стекол типа ЛК-1 образуется приповерхностный слой с переменным показателем преломления (модифицированный слой).

Волноводный эффект был обнаружен также в ПС стекла ЛК-6. В его проявлениях наблюдались отличия, по сравнению со стеклом ЛК-1. В свежее полированной поверхности ЛК-6 волноводный эффект обнаруживался лишь в половине случаев. Для всех образцов в партии «с эффектом» наблюдалась лишь одна мода, значение  $n_{\text{эф}}$  которой отличалось от объемного ПП не более чем на  $2 \cdot 10^{-3}$ . В тех партиях образцов, где непосредственно после полирования волноводный эффект не проявлялся, в ряде случаев его удавалось обнаружить через некоторое время (от нескольких недель до нескольких месяцев).

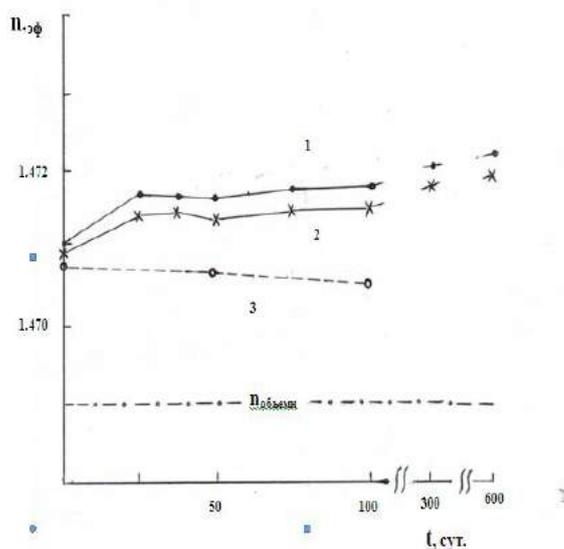


Рис. 1 Изменение эффективного ПП волноводных ПС стекла ЛК-6 при хранении: 1-во влажной атмосфере; 2- на воздухе, 3-в вакууме.

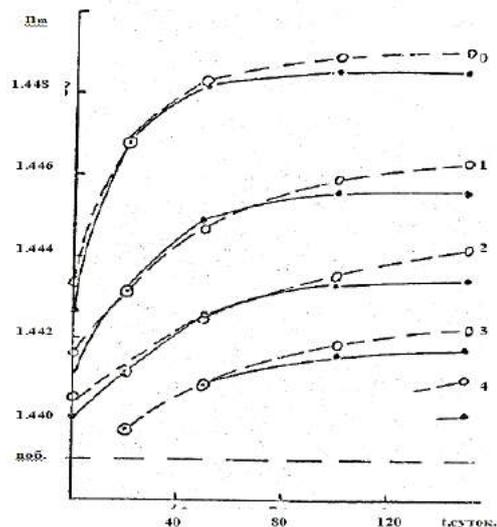


Рис. 2. Изменение эффективных ПП мод различных порядков (цифры у кривых) от времени хранения. Приведены данные для двух разных образцов.

На рис. 1. представлено изменение  $n_{\text{эф}}$  волноводного ПС стекла ЛК-6 при хранении во влажной атмосфере и на воздухе (кривые 1 и 2). Наблюдаются качественные изменения, аналогичные стеклу ЛК-1. Значение эффективного ПП и в той и в другой среде со временем повышается, причем  $n_{\text{эф}}$  образца, хранившегося во влажной атмосфере, хранившегося несколько выше, чем для воздухе.

Что касается количественных изменений, то ПС стекла ЛК-6 оказывается гораздо стабильнее ПС стекла ЛК-1. При использовании тех же способов испытаний, температура и времени обработки, что и для стекла ЛК-1, ни разу в волноводном ПС стекла ЛК-6 не удавалось наблюдать более одной моды. Например, при хранении на воздухе в течение 20 суток, число мод в ПС ЛК-1 увеличивается на одну, а  $\Delta n_{m=0}$  составляет  $\sim 3 \cdot 10^{-3}$  (рис.2), в то время как модовый состав волноводного ПС стекла ЛК-6 не изменяется даже при хранении в течение года, а  $\Delta n_{m=0}$  едва превышает  $1 \cdot 10^{-3}$  (рис 2).

Такая ситуация, когда из-за недостатка экспериментальных точек становится невозможным (в силу ограничений метода ВКБ) расчет оптического профиля, затрудняется исследование волноводных ПС стекла ЛК-6. В связи с этим, нами была предпринята попытка совместно использовать возможности методов [3] эллипсометрии при определении профиля ПП одномодовых волноводных ПС. Установлено, что для стекла ЛК-6 глубина слоя с переменным профилем ПП, равна около 1,5-3,0 мкм (одномодовый волновод), в зависимости от способа подготовки поверхности и времени хранения образцов. Эти данные необходимо учитывать при эксплуатации стекол.

#### Литература

1. Интегральная оптика / Под. ред.Т. Темира. М.: Мир. 1978. 344 с.
2. Касымова С.С., Холдоров Н. Распределение фтора в поверхностном слое фторсодержащих оптических стекол. // Доклады АН. РУз. 2003. №2, с.33 – 35 с.

3. Пиеницын. В.И, Абаев М.И, Лызлов Н.Ю. *Эллисометрия в физико-химических исследованиях.* Л:Наука,1986. 152 с.

4. Азам Р, Башара. Н. *Эллисометрия и поляризационный свет.* М:Мир.1981. 583 с.

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОИСТЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ОПОР**

*к.т.н Б.Т.Ибрагимов (ВТШПБ МВД РУз)*

Как было отмечено выше, одним из наиболее эффективных, но трудоемких и технически сложных систем сейсмоизоляции является использование резинометаллических опор из-за их горючести. Они нашли широкое применение при конструировании сейсмостойких опор мостов, а затем с некоторой доработкой для сейсмоизоляции зданий стали применяться опоры системы GAPEC. Они имеют слоистую конструкцию.

Для предотвращения чрезмерной осадки зданий и сооружений под нагрузкой от собственного веса, опоры делают жесткими в вертикальной плоскости. В то же время, они обладают малой жесткостью в горизонтальной плоскости ( в 100 раз меньше, чем в вертикальной), чтобы обеспечить возможность упругого бокового перемещения. Опоры подобного типа обладают высокой прочностью при сжатии, растяжении и кручении, благодаря упругим свойствам неопрена. В результате ряда принятых мер, срок службы опоры по данным авторов этой конструкции приблизительно равен 50 годам. Данный тип сейсмоизолирующих опор был использован при строительстве школьного трехэтажного здания размером в плане 77,7 x 30,5 м. в городе Ламбеек (Франция). Система сейсмозащиты предусматривала устройство 152 сейсмоизоляторов. Похожие опоры разработаны специалистами в Новой Зеландии.

В Японии фирмой «Юнитика» осуществлено строительство и испытано на вибрационные нагрузки экспериментальное здание с сейсмоизолирующими слоистыми резинометаллическими опорами. Наземные конструкции здания опираются на шесть опор и на два дополнительных амортизирующих устройства с упорами. В результате землетрясения в городе Ятие (Япония) в 1983 г., при котором амплитуда колебаний грунта достигала 20 см., внутри здания не было обнаружено никаких повреждений. Инженерное оборудование не пострадало, при этом зарегистрированы значительные повреждения сейсмоизолирующих опор. По мнению специалистов Японии, данные опоры снижают сейсмические ускорения в 3-5 раз. Опорные элементы устанавливаются под каждой колонной или в местах пересечения несущих стен здания. Все основные элементы располагаются в пространстве между двумя горизонтальными плоскостями, конструктивное решение которых может быть различным. Верхняя плоскость образуется при помощи плиты перекрытия первого этажа и представляет собой сплошную железобетонную плиту. Нижняя плоскость образована сплошной фундаментной плитой или отдельно стоящими опорами, неизменное расстояние между которыми во время сейсмического воздействия, обеспечивается жесткими соединительными фундаментными балками. При наличии под первым этажом подвального помещения, опорные элементы устанавливаются на капители колонн подземной части здания, которые соединены между собой жесткими фундаментными балками, для снижения взаимных перемещений плит при низкочастотных воздействиях. Параллельно с СЭО устанавливаются различные упругопластические устройства. В случае сейсмической перегрузки, для погашения значительных относительных смещений объекта, около каждого опорного элемента устанавливаются упоры-ограничители (с зазорами).

Железобетонные упоры-ограничители рассчитаны на восприятие полной статической нагрузки от здания или сооружения. Для предотвращения возможности отрыва объекта от фундамента и защиты СЭО от вертикальной выдергивающей силы, предусматриваются упругие ограничители вертикальных перемещений. Следует отметить, что применение резинометаллических опор предполагает значительные боковые перемещения под действием сейсмической нагрузки. С другой стороны, это вызывает необходимость специального обеспечения коммуникаций между подземной и надземной частями объекта. При сейсмических воздействиях, эти связи разрушаются и, в дальнейшем, должны восстанавливаться. Учитывая хорошие сейсмоизолирующие свойства резинометаллических опор, а также имеющийся положительный опыт эксплуатации данных опор на ряде объектов в разных странах, можно предположить, что при некотором совершенствовании их конструкций, они найдут достаточно широкое применение в системах сейсмоизоляции объектов различного функционального назначения.

В настоящее время, к существенным недостаткам этих систем следует отнести довольно высокую сложность (с точки зрения технологии сейсмостойкого строительства) изготовления

таких опор. Здесь же следует отметить большое количество опор, необходимых под один объект, а также повышенную чувствительность системы к низкочастотным колебаниям.

В качестве опор сухого трения применяют скользящие опоры из пластин фторопласта и шлифованной нержавеющей стали. Основной характеристикой слоистых эластомерных опор является их большая жесткость в вертикальном направлении и сравнительно малая в горизонтальном направлении и при кручении. Это обеспечивается тем, что чередование в конструкции опор стальных пластин и слоев каучука ограничивает податливость СЭО в вертикальном направлении, но не влияет на горизонтальную податливость. Жесткость СЭО в вертикальном направлении, примерно в 10-20 раз меньше жесткости колонн первого этажа. В горизонтальном направлении жесткость СЭО примерно в 200 раз меньше жесткости колонн первого этажа.

Сооружение в зависимости от величин горизонтальных сейсмических сил, работает следующим образом: при ветровых нагрузках и землетрясениях малой интенсивности (0,15-0,20 g), силы трения покоя скользящего контакта превышают действующие на ростверк усилия. При этом, проскальзывания ростверка относительно нижней фундаментной плиты не происходит, сооружение колеблется как единое целое и на резиновые амортизаторы нагрузка не действует. Причем, это наблюдается вне зависимости от этажности здания или сооружения:

-при сейсмических воздействиях повышенной интенсивности (свыше 0,25g), силы трения покоя меньше или равны усилиям, действующим на ростверк. В этом случае происходит проскальзывание ростверка относительно нижней фундаментной плиты в горизонтальном направлении, после чего сооружение останется в состоянии покоя с некоторым сдвигом, относительно первоначального положения. Опоры сухого трения не позволяют снизить эффект вертикального сейсмического воздействия. Более того, вертикальное движение поверхности земли может привести к неоднородному распределению вертикальных нагрузок на опоры сухого трения, и вызвать изменение сил трения, что влияет на величину проскальзывания в горизонтальном направлении<sup>3</sup>.

Сооружения ядерной установки опираются на общую верхнюю плиту. На каждой столбчатой опоре размещено 3-8 неопределенных блоков. Причем размеры сечения столбчатой опоры зависят от количества размещаемых блоков. Обычно на 600 опорах размещаются около 2000 неопределенных блоков. Над неопределенным блоком расположены две фрикционные пластины, способные перемещаться одна относительно другой с коэффициентом трения в пределах 0,15-0,25, не зависящим от скорости смещения и величины воздействующей на них нагрузки. Верхняя пластина (выполненная из нержавеющей стали) связана с верхней плитой, а нижняя (выполненная из бронзы с добавлением свинца) связана с неопределенным блоком.

Фрикционно-эластомерные блоки обладают определенными характеристиками:

-выдерживают не менее 10 «сдвигов» при скорости от 0,1 до 1,0 м/с без нарушения гладкой поверхности;

-воспринимают динамическую сжимающую нагрузку до 15 МПа;

-работают без дополнительных защитных устройств в условиях высокой влажности, запыленности и широкого диапазона температур.

Подводя итоги, следует обратить внимание, что при достаточном количестве вышеописанных блоков, размещенных над верхней плитой, преобладающей в горизонтальном направлении является частота колебаний 1 Гц. При слабом сейсмическом воздействии, когда горизонтальная нагрузка на опорную часть не превышает сил трения, система работает упруго. В случае возрастания ускорения, деформация неопределенных блоков сопровождается проскальзыванием верхней плиты относительно нижней.

Применение слоистых эластомерных опор предполагает смещение при низкочастотных сейсмических воздействиях. Для снижения взаимных смещений параллельно «периметра» объекта устанавливались различные устройства поглощения энергии.

#### *Литература:*

1. Васюнкин А.Н., Бобров Ф.В. *Экспериментальные исследования зданий на опорах в форме эллипсоидов вращения // Сейсмостойкое строительство. Реф.информ. ЦИНИС. Сер.14. – М.: – 1976. Вып.4.*
2. Григорьева И.И. *Оценка сейсмостойкости здания с подвешенным перекрытием с узлами сухого трения // Строительная механика и расчет сооружений. – 1982. – №6.*
3. Глушак Б.Л. *Исследование прочности материалов при динамических нагрузках. - Киев: Будівельник.*
4. Гусев А.С. *Расчет конструкций при случайных воздействиях. - Томск: ТПИ, 2004.*

<sup>3</sup> Коваленко Е.И. Секреты сейсмостойкости. «Российская газета» № 172, 2005, с. 3

## АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ СЕЙСМОЗАЩИТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПОВЫШЕННОМ ДЕМПФИРОВАНИИ

*к.т.н Б.Т.Ибрагимов (ВТШПБ МВД РУз)*

Термин «адаптация» определяется как автоматическое изменение (самонастройка) характеристик системы, направленное на повышение или сохранение ее эффективности в изменяющихся условиях внешних воздействий. К преимуществам адаптивных систем относится то, что они могут в процессе землетрясений или других внешних воздействий, менять свои динамические характеристики в регулируемых пределах, что позволяет системе выходить из резонансных явлений в случае совпадения доминантного периода колебаний с основным периодом собственных колебаний сооружения.

Системы с выключающимися связями относятся к классу нестационарных динамических систем, т.е. таких систем, которые в процессе колебаний под действием динамических нагрузок могут менять свои характеристики во времени, причем эти изменения являются необратимыми. Адаптационные свойства системы сейсмозащиты с выключающимися связями проанализированы в работах. Системы с выключающимися связями применимы в основном для зданий с жесткой конструктивной системой. Это связано с тем, что необходимым условием эффективной работы этой системы, является значительное снижение жесткости несущих конструкций здания в конце землетрясения, в сравнении с начальной жесткостью системы до землетрясения. Учитывая, что практически трудно реализовать конструкцию здания с периодом собственных колебаний более 2-3 сек., можно сказать, что системы с выключающимися связями применимы для объектов с периодом собственных колебаний не более 0,5-0,7 с.

Сейсмозащита зданий с выключающимися связями наиболее эффективна и может применяться в районах, где наиболее вероятны землетрясения с преобладанием высокочастотных составляющих. Однако, данной системе присущи и некоторые недостатки. Так, после разрушения выключающихся связей во время землетрясения, необходимо немедленное их восстановление, что не всегда практически осуществимо. Кроме того известно, что в некоторых случаях в процессе землетрясения (в его заключительной стадии) происходит снижение доминантной частоты и, в связи с этим имеется возможность вторичного совпадения собственной частоты объекта (с уже разрушенными в начальной стадии землетрясения выключающимися связями) с доминантной частотой землетрясения. Это может привести к потере несущей способности конструкций объекта. Избежать последнего можно в случае применения системы с выключающимися связями и упорами—ограничителями горизонтальных перемещений.

Объект с выключающимися связями проектируется таким образом, чтобы он имел низкую частоту собственных колебаний. При землетрясении, в случае возникновения значительных перемещений основных несущих конструкций объекта, происходит включение связей, что приводит к существенному изменению жесткости системы и к увеличению частоты собственных колебаний объекта, в результате чего здание «уходит» от опасного для него резонансного режима колебаний. Обеспечить условие низкой частоты собственных колебаний системы можно практически для объекта любой этажности. В качестве выключающихся связей могут быть использованы жесткие упоры-ограничители, упругие связи, жесткие панели и провисающие растяжки. Для исключения возможности возникновения удара (при включении связей), необходимо изменение жесткости системы. Достоинство системы с выключающимися связями заключается в том, что она работает с полной нагрузкой лишь при землетрясениях, имеющих значительные ускорения на низких частотах, а такие землетрясения бывают довольно редко. При достаточно часто возникающих высокочастотных землетрясениях, системы с выключающимися связями сохраняют все преимущества систем с сейсмоизоляцией. К недостатку систем с выключающимися связями следует отнести возможность возникновения значительных усилий в конструкциях включающихся связей. Эффективность и надежность систем с выключающимися и выключающимися связями можно существенно повысить в случае их совместного применения. Такой же результат можно получить и в случае одновременного применения систем с выключающимися связями и динамическими гасителями колебаний, которые позволяют существенно снизить инерционную нагрузку на конструкции включающихся связей.

Активная сейсмозащита объектов предполагает использование в конструкциях систем с повышенным демпфированием. Чем больше затухание колебаний в основной конструкции, тем меньше реакция системы при одном и том же воздействии. Поэтому, совершенно естественным является желание проектировщиков создать конструкции с повышенным рассеиванием энергии при их колебаниях. Наиболее простым и эффективным способом уменьшения амплитуд

колебания объекта при землетрясении могло бы быть использование вязких демпферов промышленного изготовления. Конструкция вязкого демпфера, разработана в ЦНИИСК имени Кучеренко. Демпфер состоит из цилиндрического корпуса, в который с определенным зазором помещен поршень. Демпфирующая жидкость состоит из двух компонентов, один из которых имеет большую вязкость, но малый удельный вес (например, полиметилсилоксановая жидкость). Другой – малую вязкость, но больший удельный вес (вода). Рассеивание энергии происходит как при движении поршня в вертикальном направлении, так и при движении в горизонтальном. Но такие демпферы дорого стоят и в них используется дефицитная вязкая жидкость. Кроме того, они требуют периодической проверки в процессе эксплуатации. В связи с этим, в практике сейсмостойкого строительства они не нашли применения.

В настоящее время активно развивается направление сейсмозащиты, связанное с использованием специальных устройств - так называемых энергопоглотителей, способных поглощать энергию сейсмических воздействий за счет развития в материале конструкций неупругих деформаций. Такие поглотители проектируются в узлах конструкций с наиболее вероятным возникновением зон пластических деформаций. Достоинством таких поглотителей является то, что они имеют небольшие размеры, возможность использования в объектах различных конструктивных схем и возможность легкой замены в случае необходимости.

Основным элементом поглотителей могут служить стальные балки, которые при пластических деформациях способны поглощать значительное количество энергии. Испытание таких поглотителей показало, что продолжительность их эффективной работы обеспечивается в пределах от 70 до нескольких сотен циклов. Это ограничивает срок их службы одним - двумя землетрясениями. Эти исследования показали, что наибольшей энергоемкостью и долговечностью (55 циклов нагрузки) обладает энергопоглотитель кольцевого типа, устанавливаемый в каркас объекта.

Поглотители энергии с большим сроком службы разработаны специалистами Новой Зеландии. Ими предложена конструкция экструзионного поглотителя энергии, ведущего себя как «Кулонов демпфер». Поглотитель первого типа состоит из цилиндра с толстыми стенками, и двух поршней, соединенных стержнем. В средней части цилиндра предусмотрено местное сужение сечения. Пространство между поршнями и стенками цилиндра заполнено свинцом. При колебаниях конструкции, к которой присоединен поглотитель, происходит протягивание свинца через экструзионное отверстие, образованное стенками цилиндра в его узком сечении и стержнем. Так как протягивание связано с процессом пластических деформаций, то по мере продвижения поршня в цилиндре происходит рассеивание энергии. Поглотитель энергии с ходом поршня 20 см, рассчитанный на восприятие динамической силы 150 кН, имеет массу 100 кг.

Были проведены испытания поглотителя на частотах 0,5, 1,0 и 2,0 Гц в течение 3400 циклов. После этого испытания свойства поглотителя не изменились и на основании этого было сделано заключение, что поглотитель выдержит ряд землетрясений.

Что касается поглотителя второго типа, то он отличается от поглотителя первого типа тем, что состоит из цилиндра с ровными стенками, а движущийся стержень имеет утолщение в средней части. Для поглощения энергии колебаний установлено шесть поглотителей, которые одним концом прикреплены к опоре моста, а другим – к пролетному строению. Такие поглотители энергии предполагалось также применять в раскосных элементах каркасов зданий и сооружений. Особенность конструкции заключается в том, что стены-диафрагмы выполнены из двух панелей, одна панель крепится к ригелю верхнего этажа, а другая – к ригелю нижнего этажа. Между панелями шестнадцатизэтажного крупнопанельного здания проложен фрикционный материал, а образованный трехслойный пакет обжимается болтами, число которых назначается по расчету.

**Системы с подвесными и скользящими опорами.** Идея гибкой подвески объекта для снижения его сейсмической реакции была реализована в ряде проектов. В отличие от других предложений, такая система должна снижать как горизонтальные, так и вертикальные колебания. Однако, некоторые исследования не подтвердили предполагаемые большие значения периодов собственных колебаний, указав на сравнительно большую жесткость конструкции. Похожая конструкция была применена в Испании. Фундамент этой конструкции представляет собой бетонный колодец, к верхней плите которого подвешена на четырех наклонных преднапряженных тросах, железобетонная плита. На эту плиту установлены железобетонные опоры, расположенные под колоннами здания и наверху, объединенные железобетонным ростверком. Обе эти конструкции являются очень сложными и дорогими.

Так, стоимость системы Г.А.Зелинского составила 26 процентов общих затрат. К этой же группе систем сейсмоизоляции можно отнести и здания с подвешенными этажами, получившие

распространение в практике сейсмостойкого строительства за рубежом. К преимуществам таких систем относятся:

- увеличение доли полезной площади помещений;
- меньшая чувствительность к неравномерным осадкам фундаментов;
- уменьшение объемов работ по возведению фундаментов.

Недостатки этих систем остаются такими же, как и для указанных выше конструктивных решений систем с подвесными опорами.

**Применение динамических гасителей колебаний.** Динамический гаситель представляет собой в простейшем исполнении массу на пружине, с помощью которой он крепится к объекту защиты. Подобные типы гасителей колебаний следует считать одними из наиболее эффективных пассивных виброзащитных средств, способных подавлять установившиеся вынужденные колебания механизмов и конструкций при моногармоническом возмущении.

Наиболее часто гасители применяются для защиты от колебаний, вызванных действием машин и ветра. В качестве примера можно указать на опыт применения динамического гасителя, позволяющего снизить в три раза амплитуду колебаний башни высотой 100 метров, при воздействии порывов ветра, а также на опыт гашения колебаний перекрытия зданий в 2-5 раз в результате установки на них группы гасителей.

Необходимо отметить, что динамические гасители наиболее эффективны при гашении колебаний, которые носят резонансный характер, и возникают в конструкциях, обладающих малым затуханием. За рубежом динамические гасители установлены, в частности, на телевизионной башне в городе Дрездене (Германия) и на ряде башенных сооружений в Чехословакии. Проведенные испытания показали, что установка гасителей позволила существенно в 5-10 раз повысить логарифмический декремент колебаний, отмеченный выше высоких гибких сооружений. В Австралии в качестве гасителя для высотного здания использован резервуар с водой, а в США в двух высотных зданиях установлены механические гасители колебаний, разработанные фирмой **MTS**.

Применение гасителей в одних случаях способствовало получению экономического эффекта за счет снижения расчетных нагрузок, в других - позволило ограничить колебания таким уровнем, который не мешал бы осуществлению требуемого технологического процесса.

В случае совпадения основного периода собственных колебаний здания с одним из преобладающих периодов сейсмического воздействия, масса гасителя начинает совершать колебания с амплитудами, значительно превышающими амплитуду колебаний объекта. Возникающие при этом упругие и диссипативные силы в элементах гасителя, воздействуя на объект, уменьшают амплитуду его колебаний.

Одним из возможных направлений улучшения систем и повышения их надежности сейсмоизоляции с подвешенными этажами, является применение в перекрытиях узлов сухого трения. Можно существенно снизить горизонтальные нагрузки, передаваемые на несущие надземные конструкции объекта, если обеспечить возможность их проскальзывания относительно фундамента. Часть энергии, сообщаемая сооружению, затрачивается при этом не на преодоление сопротивления связей в конструкции, а на преодоление сил трения скольжения. Ряд реализованных проектов объектов с сейсмоизолирующим скользящим поясом в фундаменте показал, что при слабых колебаниях, ускорения основания передаются на здание, как при жесткой связи с фундаментом. Для предотвращения возможности отрыва объекта от фундамента предусматриваются упругие ограничители вертикальных перемещений. Похожая система сейсмоизоляции была применена при строительстве атомной электростанции **Koeberg**.

Фундамент под сооружение выполнен в виде двоянной железобетонной монолитной плиты размером в плане 150 x 90 м. Нижняя плита имеет 600 столбчатых опор размером 2 x 2 x 2 метра. На каждую столбчатую опору уложено по четыре упругие подушки из неопрена размером 70 x 70 x 10 см. Эти подушки являются горизонтальным амортизатором. Над подушками расположена другая часть опоры, включающая две фрикционные пластины, способные перемещаться одна относительно другой с коэффициентом трения 0,2.

Опыт проектирования и строительства, описанных выше объектов, показал, что данная система сейсмоизоляции может быть успешно применена для сооружений с жесткой конструктивной схемой. Достоинство данной системы в том, что она не требует создания дополнительных (сложных и высокоточных) узлов (сейсмопояс может быть легко выполнен как в заводских условиях, так и в условиях строительной площадки). При воздействиях, которые ниже расчетных сооружения, работают как обычные с жесткой конструктивной схемой, имеющей кинематическую связь между фундаментом и вышележащими конструкциями. Системы сейсмоизоляции обеспечивают наибольшее снижение сейсмических нагрузок и максимально приближаются к расчетным данным.

Демпферные устройства будут использоваться в подвальных помещениях пожароопасных зданий и сооружений. Поэтому выдвигается дополнительная задача исследования предлагаемых устройств на наличие пожарной опасности. Выбранные демпферные устройства должны совмещать сейсмопрофилактику и пожарную безопасность. Ввиду этого необходимо разработать совмещенную методику испытаний строительных конструкций как сейсмо- так и термо- воздействия.

*Литература:*

1. Агапитов А.К. *Сейсмоизоляция и адаптивные системы сейсмозащиты*. - М.: Наука, 1993.
2. Айзенберг Я.М. и др. *Адаптивные системы сейсмической защиты зданий*. - М.: Наука, 1998.
3. *Динамический расчет на специальные воздействия // Справочник проектировщика*. - М.: Стройиздат, 1991.

## ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТЕКОЛ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

*Н.Холдоров., И.Турдибеков., Х.Н.холдоров, Б.Ж. Гиясов  
Самгаси им. Мирзо улугбека*

*Without studying a surface of glasses it is impossible to solve many important problems of optics and wholesale of electronics It is established that for the sample, stored for 2 years defined the following optical parameters of superficial layer; depth-28mkm; number mod-12.*

Изучение изменения оптических характеристик поверхностного слоя (ПС) в процессе полирования и хранения на воздухе представляется важным, так как при этом многократно усиливается процесс старения и коррозии поверхности стекла, происходящий в естественных условиях в течение длительного времени эксплуатации.

Цель настоящей работы состояла в экспериментальном изучении оптических свойств ПС стеклок типа «легкий крон» (ЛК) при полировании и хранении на воздухе. Для опытов использовали неразрушающий метод исследования ПС стеклок, дающий возможность измерить модовый спектр слоя и рассчитать профиль показателя преломления (ПП), методам резонансного возбуждения волноводных (РВВМ). Основы метода подробно изложены в работах [1–2] по интегральной оптике.

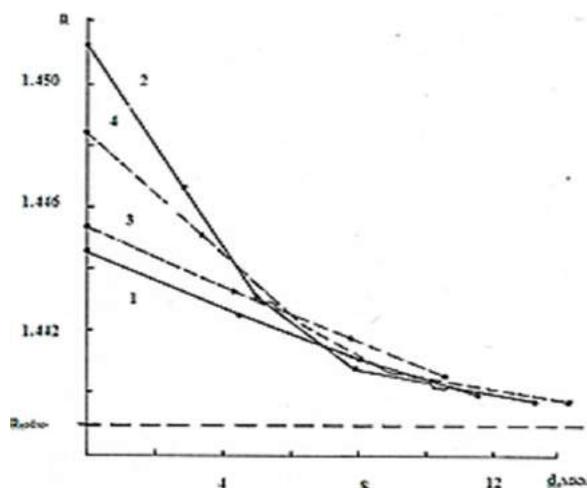
Поиск волноводного эффекта проводился для всех фторсодержащих стеклок групп ЛК ( ЛК-1, ЛК-3, ЛК-6, ЛК-8). Оказалось, что волноводный эффект на длине волны 0,63 мкм присутствует в ПС двух стеклок ЛК-1 и ЛК-6. Никаких волноводных признаков в стеклах ЛК-3 и ЛК-8, при применении различных режимов полирования и последующей обработки поверхности, обнаружено не было.

Установлено, что для света со взаимно ортогональными ТЕ (направление колебаний электрического вектора световой волны лежит в плоскости поверхности) и ТМ (направление колебаний магнитного вектора лежит в плоскости поверхности) поляризациями, различий в эффективных показателях преломления не наблюдается (в пределах погрешности определения)

Вследствие модовой изотропии волноводных ПС ( $n_{TMm} = n_{TEm}$  где  $m$  номер моды ) измерения резонансных углов ввода проводились только для ТЕ - поляризованного света.

В опытах установлено, что после полиритного полирования в водной среде волноводный эффект в ПС стеклок ЛК-1 наблюдается всегда, вне зависимости от условий полирования. При этом, если образцы полировались за один прием, то число наблюдаемых в каждом из них мод одинаково, а максимальное отличие эффективных ПП мод одного порядка не выходит за пределы  $2 \times 10^{-3}$  . В таблице сопоставлены максимально отличающиеся оптические характеристики 2-х образцов (из серии) для двух последовательно проведенных полировок.

Влияние полирования на оптические характеристики волноводного ПС стеклок ЛК-1.



*Рис. 1. Влияние полирования на профиль показателя преломления волноводного ПС стеклок ЛК-1; 1,2- профили ПП образцов № 1 и № 2 после первой полировки; 3,4 – оптические профили тех же образцов после второй полировки.*

№ Образца	№ Моды	Эффективный показатель преломления	
		Первая полировка	Вторая полировка
1	0	1.4434	1.4451
	1	1.4418	1.4425
	2	1.4405	1.4407
	3	-	1.4398
2	0	1.4426	1.4467
	1	1.4411	1.4431
	2	1.4400	1.4408
	3	-	1.4398

Оптические профили ПС этих же образцов приведены на рис. Характерная глубина 3-х и 4-х модовых волноводных ПС колеблется в пределах 10-14 мкм; перепад ПП составлял  $5 \cdot 10^{-3} \div 15 \cdot 10^{-3}$ . В других случаях, наблюдалось образование одно-и двумодовых волноводных ПС для всей серии образцов.

Динамика оптических характеристик волноводного ПС стекла ЛК-1 при хранении на воздухе представлена на рис. 2 и 3. Со временем, при хранении увеличивается число

мод, и растут значения их эффективных ПП. Прирост абсолютных значений  $n_m$  со временем замедляется, в первую очередь для мод низких порядков (залегающих наиболее близко к поверхности), а затем для более глубоких, с большим номером "m". Характерные зависимости  $n_m = n_m(t)$  для двух различных образцов приведены на рис. 2

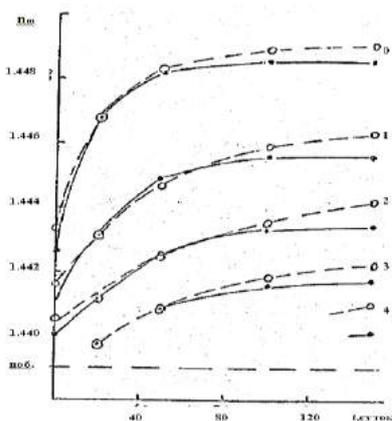


Рис.2. Изменение эффективных ПП мод различных порядков (цифры у кривых) от времени хранения. Приведены данные для двух разных образцов.

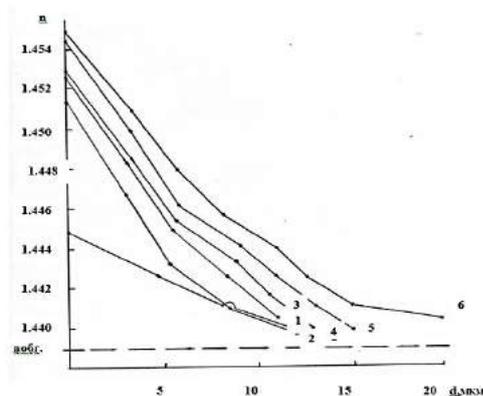


Рис.3. Изменение профиля ПП волново дного ПС слоя от времени хранения : 1- исходное состояние; 2-20 суток ; 3- 50 суток ; 4-150 суток ; 5-230 суток ; 6-390

Изменение оптического профиля волноводных ПС со временем хранения приведено на рис. 3. Характерный вид профиля-экспоненциальный. В отдельных случаях маломодовых слоев, наблюдается профиль близкий к линейному.

На начальном этапе хранения увеличение числа мод соответствует существенному (в 2 и более раз) увеличению перепада ПП; при этом глубина волноводного ПС изменяется незначительно (кривые 1-4 на рис. 3). С увеличением времени хранения, прирост  $\Delta n$  замедляется и увеличение числа мод соответствует росту глубины волноводного ПС. Процесс изменения оптических параметров слоя может продолжаться, по – видимому, бесконечно длительно. Установлено что для образца, хранившегося 2 года, определены следующие оптические параметры волноводного ПС:  $\Delta n \approx 0,02$ ; глубина  $\sim 28$  мкм; число мод - 12. Эти данные необходимо учитывать при эксплуатации стекол.

#### Литература

1. Интегральная оптика/Под.ред.Т. Тамира.М:Мир. 1978. 344 с.
2. Введение в интегральную оптику/ Под.ред..М.Барносски, М: Мир, 1977. 367с.

### ЕР ОСТИ ИССИҚ СУВЛАРИДАН БИНОНИ ИСИТИШ ТИЗИМИДА ФЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ

М. Абдужалилова (ФарПИ)

In this thesis we viewed problems of using underground hot water in heating system of the structure.

Бугунги кунга келиб сайёрамизда ичимлик суви танқислиги глобал муаммолардан бири бўлиб турибди. Маълумки, сув фақат инсон шахсий бирламчи эҳтиёжини қондириши билан бирга саноат, қишлоқ хўжалиги, қурилиш ва бошқа халқ хўжалиги тармоқларида кенг фойдаланилади. Жумладан, муҳандислик комуникация соҳасида, яъни бинони иситиш тизимида ҳам тоза ичимлик сувидан фойдаланилади. Иқтисодийнинг бош масаласи

ҳисобланган “Эҳтиёжларнинг чексизлиги ва уларни қондиришга қаратилган ресурсларнинг чекланганлиги” бинони иситиш соҳада сувдан самарали фойдаланиш йўллари ишлаб чиқишни талаб этади.

Бинони иситиш тизимида Республикамизда мавжуд ер ости иссиқ сув захираларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Ер ости иссиқ сувлардан фойдаланиб бинони иситиш ичимлик сувини сарфини камайишига сабаб бўларди. Чунки бугунги кунга келиб, битта одамни кунлик эҳтиёжлари учу сарифланадиган умумий суви миқдори 380 литрни ташкил қилади. Аслида эса одам кунига 3-5 литр сув истемол қилади. Қолган қисми бошқа хўжалик мақсадларида фойдаланади. Демак, ушби хўжалик мақсадлари ёки бинони иситиш учун ер ости иссиқ сувларидан фойдаланиш мумкин.

Ер ости сувларининг умумий хусусиятларни шунда иборатки, ер пўстининг юқори қисмидаги тоғ жинслари қатламларининг ғовак бўшлиқларида жойлашган суёқ, қаттиқ (муз), буғсимон ҳолатдага эга. Ер ости сувлари умумий сув ресурсларини бир қисми бўлиб, сув та’миноти ва суғориш манбаи сифатида халқ хўжалиги учун катта аҳамиятга эга. Сув молекуляр кучлар тутиб турадиган боғланган ҳамда оғирлик кучи ёки босим фарқи та’сирида ҳаракатда бўладиган гравитатсион ёки эркин ҳолатда бўлиши мумкин. Боғланмаган сув билан тўйинган тоғ жинслари қатламлари сувли горизонт дейилади, улар сувли комп-лексларни ҳосил қилади. Ер ости сувлатри сув сақловчи жинсларда тулланиш ҳарактерига кўра ғовак (юмшоқ жинсларда), дара (томир) — қаттиқ жинсларда ва карст (ғор) (дарз-карст-енгил эрийдиган карбонат ва гипсли жинсларда) сувларига бўлинади. Жойлашиш шароитига кўра Ер ости сувлари тупроқ суви, мавсумий сувлар (юза сувлар; аератсия зонасидаги сув сақловчи қатламлар устида ёғинлар ёки суғориш сувларининг шимилишидан ҳосил бўлади); грунт сувлари (ер юзасига энг яқин биринчи сув ўтказмайдиган қатлам устида тўпланади) ва қатламлараро (босимсиз, босимли, артезиан, сув ўтказмайдиган қатламлар ўртасида жойлашган сувли қатламлар) сувларга бўлинади.

Ер ости сувлари табиий эритмалар бўлиб, таркибида деярли барча ма’лум кимёвий элементлар учрайди. Минераллашуви (суда эриган моддаларнинг умумий миқдори, г/л) бўйича Ер ости чучук (1,0 гача), шўртам (1,0—10,0), шўр (10,0—50,0) ва намақоб (50 дан кўп) турларига бўлинади. Ҳарорати бўйича эса совиган (4° гача), совуқ (4—20°), илиқ (20—37°), иссиқ (37-42°), қайноқ (42—100°) ва ўта қайноқ (100° дан юқори) Ер ости сувларига бўлинади.

Инфилтратсион сув табиатда кенг тарқалган, қолганлари соф ҳолда жуда кам учрайди. Аҳоли, саноат ва яйловларни сув билан та’минлашда, ерларни суғоришда, тиббиётда (минерал сувлар), иссиқлик билан та’минлашда (иссиқ сувлар), ҳар хил туз ва кимёвий элементлар (ёд, бор, бром ва б.) олишда ер ости сувларидан фойдаланилади.

Ўрта Осиё ҳудудида 150 дан ортиқ йирик ер ости сувлари конлари аниқланган бўлиб, уларнинг ҳар йили тикланиб турадиган эксплуататсион захираси 1500 м<sup>3</sup>/с дан ортиқ, чучук сувлар ҳиссаси 1000 м<sup>3</sup>/с яқин, қолган қисми эса турли даражада (2—3 дан 15 г/л гача) минераллашган. Ўрта Осиёда 40 мингдан ортиқ фойдаланиладиган бурғи қудуқлари мавжуд, улардан 5 мингга яқини суви отилиб чиқадиган артезиан қудуқларидир; уларнинг кўпчилигидан экинларни суғоришда фойдаланилади. Бизга бинони иситиш учун қайноқ (42—100°) ва ўта қайноқ (100° дан юқори) бўлган ер ости иссиқ сувлари керак бўлади. Ер ости иссиқ сувларидан фойдаланиб бинони иситиш учун. Бинони иссиқлик сарфи оз болиши керак. Ер ости иссиқ сувлари, қайноқ сувларидан фойдаланиб бинони иситиш учун бу сувларни иситиш қозонларига қуйиш ва шу жойдан бинога жонатиш мумкин. Бу билан биз иссиқлик энергиясини тежашимиз мумкин. Ер ости иссиқ сувларидан фойдаланиб бинони иситишда иссиқлик сарфини олдини олиш учун ер ости иссиқ сув манбаларига яқин биноларни иситиш лозим. Ер ости иссиқ сувларидан фойдаланиб бинони иситишни йўлга қўйсақ биз биринчи навбатта ичимлик сувини тежашга эришамиз иккинчи навбатда иссиқлик энергиясига сарифланадиган ёқилғини тежашга эришамиз.

## **ҚИШЛОҚ ҲУДУДЛАРИ ШАРОИТИДА ЁНҒИНГА ҚАРШИ СУВ САҚЛАШ РЕЗЕРВУАРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИ**

*Негматов М.К., Мансурова Н.Ш., Юлдашев М.А.*

*Наманган муҳандислик-педагогика институти, Ўзбекистон*

*The article presents some guidelines for calculation and design of fire-fighting tanks with irrigation ditches network in a rural area of Namangan region.*

Ёнғинга қарши сув таъминоти тизимларида сунъий сув манбаилари-сув сақлаш резервуарлари муҳим аҳамиятга эга. Сув сақлаш резервуари- гидротехника иншооти бўлиб, ташқи ёнғинни ўчириш мақсадида сувни сақлаш учун хизмат қилади.

Ёнғинга қарши сув таъминоти тизимининг асосий кўрсаткичлари ҳисобий сув миқдори ва ёнғинни ўчириш давомийлиги ҳисобланади. Амалдаги қурилиш меъёрлари ва қоидаларида [1]

ёнгинни ўчириш давомийлигининг ҳисобий миқдори-3 (60x60x3 сек) соат, сувнинг миқдори эса секундига 5...25 литр қабул қилинган. Мазкур кўрсаткичлар асосида сув сақлаш ҳовузи фойдали сигимининг энг кам қиймати аниқланади, яъни:

$$5 \times 60 \times 60 \times 3 = 54000 \text{ л} = 54 \text{ куб. м.}$$

Ёнгинга қарши сув сақлаш ҳовузларининг сув ҳажмини тиклаш учун энг узоқ вақт муддати: аҳоли яшаш ҳудудлари ва ёнгин хавфи бўйича А, Б, В тоифали sanoat корхоналари учун 24 соат; ёнгин хавфи бўйича Г, Д ва Е тоифали sanoat корхоналари учун 36 соат; қишлоқ аҳоли яшаш ҳудудлари ва қишлоқ хўжалик корхоналари учун 72 соат белгиланган.

Ёнгинни ўчириш учун сарфланиши лозим бўлган сувнинг энг кам миқдори ва ҳисобий ўчириш вақти ҳудуднинг сув билан таъминланганлик даражасига бевосита ва билвосита боғлиқ. Сув билан таъминланганлик даражаси қишлоқ шароитида шаҳарга нисбатан пастроқ бўлгани учун ҳам қишлоқ ҳудудларида ёнгинни ўчириш учун меъёрий сув сарфи ҚМҚ да белгиланган миқдордан кўпроқ, ҳисобий ўчириш давомийлиги эса камроқ бўлиши мумкин.

Соҳа мутахассислари берган маълумотларга қараганда, ёнгинни ўчириш жараёнларида 20 фоиз ҳолатларда сувнинг захираси йўқлиги ёки етарли даражада эмаслиги оқибатида бир қатор кийинчиликларга дуч келинмоқда.

Ҳозирги кунга қадар нафақат Наманган вилоятида, балки бутун республикада қурилган сув сақлаш резервуарларининг аксарияти Собиқ Иттифоқ даврида ишлаб чиқилган “Йиғма темир-бетон элементлардан ясалган сигими 100...300 куб. метрли сув сақлаш резервуарлари” деб номланган 901-4-78 с. 84 рақамли намунавий лойиҳа асосида бажарилган.

Йиғма темир-бетон элементлардан ясалган резервуарларнинг асосий камчиликлари қуйидагилар: қурилиш - монтаж ишларининг қимматлиги; уларни сув билан тўлдириш ва бўшатиш ускуналарининг мураккаблиги; ҳовузларни қимматбаҳо ичимлик суви билан тўлдиришга мослаштирилганлиги; маҳаллий шароитлар (ҳудуднинг сув билан таъминланганлик даражаси, ёнгинни ўчириш учун меъёрий сув сарфи ва ўчириш учун сарфланадиган вақтнинг хусусиятлари ва бошқалар) етарлича ҳисобга олинмаганлиги ва ш.к.

Бундан ташқари амалдаги қурилиш меъёрлари ва қоидалари жорий этилганига сал кам йигирма йил бўлди. Бу даврда ёнгин хавфсизлигига бўлган талаблар кучайтирилди, соҳада янги техника ва технологиялар жорий этилди, Республикада халқаро стандартларга ўтиш босқичма-босқич амалга оширилмоқда.

Шу муносабат билан жорий йилдан бошлаб Наманган вилоят Ёнгин хавфсизлиги бошқармаси ва Наманган муҳандислик-педагогика институти ҳамкорлигида “Ёнгинга қарши сув сақлаш ҳовузларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш” мавзусида илмий-амалий изланишлар олиб борилмоқда [2,3].

Мазкур тадқиқотларнинг мақсади ва вазифалари: Наманган вилоятида қурилган ва реконструкция қилинаётган ёнгинга қарши сув сақлаш ҳовузларининг конструкцияларини ўрганиш; уларда кузатилган носозликларни таҳлил қилиш; Сизот сувлари ер юзаси сатҳига яқин жойлашган ҳудудларда ёнгин сув сигимларини лойиҳалаш ва қуриш; Ёнгинга қарши сув сақлаш ҳовузларининг қиймати ва самарадорлигини эътиборга олган ҳолда уларнинг оптимал конструкцияларини ишлаб чиқиш; Наманган вилояти иқлим шароити учун ёнгинга қарши сув сақлаш ҳовузларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

1-ёнгинга қарши сув сақлаш резервуари; 2-ариқ сувини тинитиш қурилмаси; 3-гидроизоляция; 4-автомобиллар учун сув олиш кудуғи.

Таклиф этилаётган технологик схемалар лойиҳалаш институтларининг муҳандис-техник ходимлари, ёнгин хавфсизлиги хизмати ходимлари ва ташкилот (корхоналар)нинг раҳбарлари учун фойдали бўлади.

Тадқиқотларимиз натижалари нафақат Наманган вилояти шароитида, балки Ўзбекистон иқлим шароитида ёнгинга қарши сув сақлаш резервуарларининг намунавий лойиҳа-смета ҳужжатларини ишлаб чиқиш учун илмий-техник асос бўлиб хизмат қилади.

#### *Адабиётлар*

1. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари. ҚМҚ 2.04.02-97 “Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар” Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура қв қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1997.
2. Гадаев А.Н. Ёнгинга қарши сув таъминоти тизимлари. Ўқув қўлланма. СамДАҚИ, Самарқанд, 2011.
3. Негматов М.К., Ходжиев Н.Р. Наманган вилоятидаги касб-хунар коллежлари ва мактабларда ёнгинга қарши сув сигимларини қуришда таннарх таҳлили. “Рақобатбардош кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашув” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари тўпламида. Наманган, 48-55 бетлар, 2012.

## ГЕНЕРАТОР АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ.

*Э.М. Юнусалиев, к.т.н., доцент, Ш. Жаркинбоев, студент гр. 43-12 МСМ.  
Ферганский политехнический институт*

Повышения эффективности геофизической исследований земной коры требует модернизацию источников акустических волн. Известно, что для возбуждения земной коры в процессе геофизической исследований в качестве источников акустических волн используется различные устройство принцип действие которых основан на различных физических эффектов.

Электрическая энергия может быть использована для создания акустических волн с помощью громкоговорителей или пьезоэлектрических преобразователей, но требования к большой мощности может привести к трудностям формирования мощных акустических волн, а также проблем, связанных с большими физическими размерами, необходимыми для получения требуемых мощности акустических волн.

Механические устройства могут быть использованы для создания повторяющихся мощных акустических волн, но было бы неэффективным и громоздким.

Твердые взрывчатые вещества имеют очень высокую плотность энергии которые способны формировать чрезвычайно высокой мощности, но опасны для работы и не практично использовать, если требуется периодические повторяющийся акустическая вольна.

Газообразные и жидкие химические вещества могут быть легко, хранить, как правило, вполне безопасны, когда топливо и окислитель хранятся отдельно, и могут быть смешаны при формировании детонационных волн .

Схема генератора акустических волн для геофизической исследований земной коры, в котором используется газообразные химические вещество приведено на рис 1.

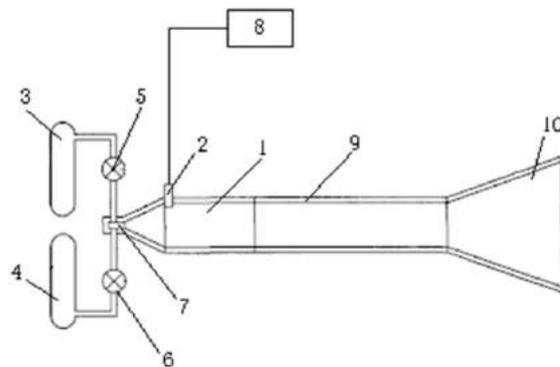
Принцип действия генератора заключается в следующем.

В камере сгорания 1 путем смешивания пропана и воздуха создается требуемое соотношения концентрации смеси пропан-воздух. При этом в камеру сгорания 1 из баллона 3 через дозирующий клапан 5 и форсунки 7 поступают пропан, а из баллона 4 через дозирующий клапан 6 и форсунки 7 поступают воздух. После равномерное распределения смеси пропан-воздух по трубе 9 на свечи 2 подается высоковольтная импульсная напряжения из системы управления 8.

После зажигания смеси пропан-воздух в камерах 1 сгорания электрической искрой происходит разгон фронта пламени в трубе 9 до скорости детонационного горения.

Условие формирования детонационных волн в трубе 9, кроме того, обеспечивается определенным соотношением длины и диаметра труб.

Детонационные волны, сформированные в трубе 9, при выходе из их рупорных открытых концов 10 распадаются на ударные волны, распространяющиеся по воздуху.



*Рис.1. Схема генератора акустических волн для геофизической исследований земной коры.*

## ҚҰЙМА ТЕМИРБЕТОН БИНОЛАР ҚУРИЛИШИДА АРМАТУРА МАТЕРИАЛИ УЧУН КИРИШ НАЗОРАТИ ВА АРМАТУРЛАШ ИШЛАРИНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШ

*т.ф.н. Собиров Б., т.ф.н. Ахмедов Қ.К. –Урганч давлат университети*

Маълумки қуйма темирбетон биноларни қуришда барча қурилиш материаллари ва буюмлари қурилиш объектига ташқаридан келтирилади. Ушбу материалларнинг сифати ва ишончилиги қуриладиган бинога қўйиладиган мустаҳкамлик, устуворлик, бикрлик ва бошқа талабларни таъминланишига асос бўлади.

Мақолада авторлар иштирокида 2005-2014 йилларда Россиянинг НИИСФ РААСН илмий-текшириш институти «Проблемы прочности и контроль качества в строительстве» №9 лабораторияси билан ҳамкорликда Москва СИТИ ишбилармонлар марказидаги қатор юқори қаватли (22 – 93 қават) қуйма темирбетон бинолар қурилишида олиб борилган ишлар ҳақида тўхталамиз.

Ушбу марказ (1-расм) худудидаги барча баланд бинолар қуйма темирбетондан қурилган. Бу биноларнинг ҳаммасида юқори мустаҳкамликга эга бўлган бетон (В40 – В90) ва арматура

(А500С) синфлари ишлатилган.

Марказ худуддаги ҳар битта бино мажмуасининг қават сони, шакли, элементлари сони ва бошқа параметрларидан келиб чиқиб қурилиш – монтаж ишларини олиб бориш учун тегишли ташкилотлар томонидан технологик регламент ишлаб чиқилган [1]. Бу технологик регламентда мазкур қурилиш объектида бажариладиган арматурлаш ва бетон ишлари технологиясига қўйиладиган талаблар батафсил ёритилади.

1. Технологик регламент талаблари бўйича қурилиш объектига келтирилган арматура материали лаборатория ходимлари томонидан кириш назоратидан ўтказилиши керак.

Кириш назорати икки қисмдан иборат бўлади:

**Биринчи қисм.** Арматура материални етказиб берувчи ташкилотга тегишли автотранспорт ҳайдовчиси ёки унинг вакили қурилиш объектидаги лаборатория ходимига арматура олиб келганлигини хабар қилади ва товар-транспорт накладной ва арматура материалига тегишли сифат сертификатини тақдим қилади. Шундан сўнг ушбу ҳужжатларни ўрганиш асосида лаборатория ходими транспорт воситасида келтирилган арматура материални визуал текширишга киришади. Бунда у қуйидагиларга аҳамият бериши керак:

- Арматуралар боғламнинг ҳар бирида заводда қистириб юборилган биркаларнинг мавжудлиги ва бу биркадаги маълумотлар сифат сертификатидаги маълумотларга мос келиши ёки келмаслиги аниқланади;
- Арматура материали зангламаган (коррозияланмаган)лиги текширилади;
- Арматура материали боғламларига нефть-мой маҳсулотлари тўкилмаганлиги ва тозаллиги текширилади;
- Боғламлардаги арматуралар узунлиги, диаметри ва профили бир хиллиги текширилади.

Ҳужжатлар ва визуал текширувида камчиликлар аниқланган тақдирда, камчиликларни кўрсатган ҳолда бош пудратчи, лаборатория ходими ва автотранспорт ҳайдовчиси иштирокида далолатнома тузилиб арматура материали қайтариб юборилади.

**Иккинчи қисм.** Агар текширув жараёнида камчилик аниқланмаса автотранспорт воситасини қурилиш объектнинг арматурани вақтинча сақлаш омборхонасига келтиришга ва маҳсулотни туширишга рухсат қилинади. Лаборатория ходими бу пайтда келтирилган арматура материални объектда юритиладиган журналга қайд қилиб расмийлаштиради.

Янги келтирилган арматура партиясидан технологик регламент талаби бўйича ҳар битта «плавка» дан узунлиги 60 см бўлган 4 та арматура стержени кесиб (қирқиб) олинади. Бунда олинадиган намуналар боғламдаги ҳар хил стерженлардан кесилиши шартдир. Намуналар далолатнома билан олингандан сўнг лаборатория ходими пудратчи ташкилотга янги келтирилган арматураларни қурилиш объектига лаборатория синов натижалари ўтказилмагунча ишлатмасликлари ҳақида маълум қилади.

Шундан сўнг олинган намуналар ҳар битта «плавка» рақамлари бўйича 2 таси чўзилишга ва 2 таси эгилишга ИК1000.03 ускунасида синовдан ўтказилади. Синов натижалари бўйича технологик регламент талабларига мос келмаслик ҳолати аниқланса, бу ҳолат тезда ёзма хулоса тарзида расмийлаштирилиб буюртмачи ва пудратчи ташкилотга тақдим қилинади. Бу ҳолда вақтинчалик омборхонада сақланаётган арматура партиясини қурилиш объектида лойиҳадаги мақсадда қўллашга рухсат қилинмайди.

Арматуралар физик-механик хоссалари бўйича СТО АСЧМ-7-93 А500С га қўйиладиган талабларга жавоб берса синов ижобий бўлади. СТО АСЧМ-7-93 талаблари бўйича А500С арматуранинг оқиш чегараси 500 МПа дан, вақтинчалик қаршилиги 600 МПа дан ва нисбий чўзилиши 14% дан кам бўлмаслиги керак. Агар синов натижалари барча «плавка»лар бўйича ижобий бўлса тегишли равишда ҳисобот 5-нусхада расмийлаштирилиб буюртмачи, бош



1-расм. Москва СИТИ ишбилармонлар маркази қўрилиши.

пудратчи, архив ва бошқа тегишли ташкилотларга тақдим қилинади. Ушбу ҳисобот расман тақдим қилингандан сўнг вақтинчалик омборхонада сақланаётган арматура партияси қурилиш объектида лойиҳадаги мақсадларда ишлатилиши мумкин.

2. Бино қурилишида конструкциялардаги арматурлаш ишларини қабул қилиш технологик регламент талаблари асосида олиб борилиши керак. Бирор бир конструкцияда (ораёпма, устунлар, диафрагма девори ва ҳ.к.) арматурлаш ишлари бажарилгандан сўнг, бу ишлар тўғри ва сифатли бажарилганлиги назорат қилиниши ва қабул қилиниши шарт. Назорат гуруҳи энг камида буюртмачи томонидан тайинланган техник-назоратчи ва лаборатория эксперт инженер ходимидан иборат бўлади.

Пудрат ташкилоти вакили иштирокида назорат гуруҳи конструкцияда бажарилган арматурлаш ишларини лойиҳа асосида тўлиқ кўздан кечириб чиқади. Бунда назорат гуруҳи асосан қуйидагиларга аҳамият бериши керак:

- Лойиҳада кўрсатилган арматура синфи, сони ва диаметрлари, ҳамда ўрнига тўғри ўрнатилганлиги;
- Арматура стерженлари узунлиги ва оралиқ масофалари лойиҳага мос келиши;
- Арматураларни туташган конструкцияларга анкерлаш масофалари сақланганлиги ва стерженлар орасидаги ўлчамлар тўғрилиги;
- Кўндаланг ва бўйлама арматураларни регламент талаблари бўйича юмшоқ сим билан маҳкам боғланганлиги;
- Олдин бетонланган захваткага яқин каркасларда арматураларнинг бетон қолдиқларидан тозаланганлиги, занглаб қолган арматура чиқиқларини пўлат щеткалар билан тозаланганлиги;
- Агар бетонлаш ишлари қиш мавсумида бўладиган бўлса, арматураларда сим орқали қиздириш ишлари монтажининг яқунланганлиги;
- Конструкция ичида қолдириладиган технологик тешиқлар, дераза ёки эшик проемларида мустаҳкамликни таъминлаш мақсадида қўйиладиган қўшимча қия стерженлар, горизонтал ёки вертикал арматураларни диаметри, сони, оралиғи ва узунликларини лойиҳа параметрлари билан таққослаш;
- Ораёпма конструкцияларини арматурлашда периметрал зоналарда бино фасад конструкция элементларини бириктиришга мўлжалланган заклад деталларининг лойиҳада белгиланган жойларда ва ўлчамларда бўлишини текшириш;
- Конструкцияга лойиҳа бўйича қўйиладиган барча арматура маҳсулотлари ўрнатилгандан сўнг қурилиш чиқиндилари бўлмаслигини таъминлаш ва ҳ.к.

Нazorат гуруҳи юқорида келтирилган ва шунга ўхшаш талабларни бажарилишида камчиликлар аниқласа конструкцияни арматурлаш ишлари қабул қилинмайди. Аниқланган камчилик ва нуқсонлар бартараф қилингандан сўнг назорат гуруҳи арматурлаш ишлари яқунланганлиги ҳақидаги далолатномани расмийлаштириб, бетонлаш ишларига рухсат берилади.

Мақолада келтирилган маълумотлар қурувчи муҳандисларга, талабаларга ва қурилиш соҳасига қизиқувчиларга қуйма темирбетон бинолар қурилишида арматура материали кириш назорати ва конструкцияларни арматурлаш ишларини қабул қилишнинг аҳамияти юқори эканлигини кўрсатади.

## **ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ.**

*Ахмедов Кадир Каримович, к.т.н., доц. Ургенчского Государственного университета.*

Двадцатый век запомнится специалисту тем, что в области бетоноведения и, особенно, технологии бетона сделаны значительные шаги, изменившие первоначальные представления о материале, который был и остается наиболее массовым и важным в строительстве.

Из многочисленных достижений науки о бетоне наиболее значимыми оказались те, которые углубили наши представления о процессах, происходящих на микроуровне и способствующих улучшению основных характеристик материала – прочности, деформативности, долговечности [1].

В конце 80 –х годов автор работал в лаборатории №11 «Ячеистые бетоны» НИИЖБ в качестве младшего научного сотрудника, где совместно лабораторией «Химических добавок» ГУП «НИИЖБ» разработано и испытано значительное количество вяжущих на основе химических и комплексных модификаторов различного назначения, в том числе: суперпластификаторы (С-3, Дофен, МФ-АР, ЛСТМ-II).

При использовании нового вида вяжущего (ВНВ)- вяжущего низкой водопотребности, который получают путем совместного помола цемента (с добавкой или без добавки

кремнеземистого компонента) и сухого порошка суперпластификатора С-3 или ЛСТМ-П разных модификаций тяжелый бетон обладает повышенными (до 150 МПа) прочностными показателями[2].

Основными вяжущими материалами, использованными в исследованиях являлись: ВНВ-30, ВНВ-40, ВНВ-50, ВНВ-80, ВНВ-100, ТМЦ (Тонко молотый цемент)-50, ТМЦ-80 где, цифры обозначают количество цемента. Вяжущие изготовлены на Подольском опытном заводе, в/ч 89515 в Шереметьеве и Череповецком ЗЖБИ. Эти перечисленные вяжущие легли в основу модифицированных бетонов, которые широко применяются в настоящее время.

Особого внимания заслуживает выявленная связь между строением молекул органических соединений, свойствами адсорбционных слоев и поведением цементных систем. Основываясь на этом и понимании процессов, происходящих в цементной системе, были созданы новые композиционные материалы для модифицирования цементных систем – органоминеральные модификаторы серий МБ-01 и МБ-С[3].

С силу обстоятельств автору посчастливилось в течении 2006-2014 г.г., с перерывами участвовать в научно-техническом сопровождении строительства башен ММДЦ Москва-Сити в качестве стажера лаборатории №9 НИИСФ РААСН, где применялись самые передовые технологии возведения монолитных железобетонных сооружений.

По этому приобретенный под руководством д.т.н., академика Карпенко Н.И. и д.т.н., профессора Каприелова С.С. опыт с которым делиться автор думаю будет полезен строителям, которые на данный момент выполняют огромные работы по реконструкции городов, строительству объектов промышленности и транспортных сооружений, включая тоннели в Узбекистане.

С появлением суперпластификаторов (СП) и высокодисперсных кремнеземсодержащих материалов техногенного происхождения, прежде всего, микрокремнезема (МК) в технологии бетона произошел перелом. Значительный прогресс связан именно с совместным применением СП и МК. Оптимальное сочетание указанных добавок - модификаторов, а, при необходимости, совмещение с ними в небольших количествах других органических и минеральных материалов позволяет управлять реологическими свойствами бетонных смесей и модифицировать структуру цементного камня на микроуровне так, чтобы придать бетону свойства, обеспечивающие высокую эксплуатационную надежность конструкций. Так появился термин: High Performance Concrete, под которым подразумеваются бетоны высокой (55-80 МПа) и сверхвысокой (выше 80 МПа) прочности, низкой проницаемости, повышенной коррозионной стойкости и долговечности, полученные из пластичных смесей.

Исследования последних лет показали, что варьированием дозировками органоминеральных модификаторов МБ-01 и МБ-50С можно управлять деформативными характеристиками и получать высокопрочные мелкозернистые бетоны, обладающие такими же величинами модуля упругости и ползучести, как у тяжелого бетона на гранитном щебне с аналогичной прочностью. Однако, усадка высокопрочного мелкозернистого бетона, все-таки, в два раза выше усадки тяжелого бетона [4,5].

Значительное уменьшение усадочных деформаций, компенсацию усадки или расширение, получено при использовании нового органоминерального модификатора Эмбэлит, в состав которого, помимо микрокремнезема, золы-уноса и суперпластификатора С-3, введена расширяющая композиция сульфалоуминатного типа, эффект от которой основан на реакции образования этtringита.

Установлено, что, изменяя количество расширяющей композиции в минеральной части модификатора Эмбэлит, можно регулировать условия и характер кристаллизации этtringита, что создает предпосылки для регулирования усадки высокопрочного бетона.

Опыт научно-технического сопровождения строительства зданий на ММДЦ «Москва-Сити» привел к выводу, что это можно сделать при системном подходе, когда последовательно оцениваются свойства бетона, пребывающего в разном агрегатном состоянии: от вязкопластичной массы, т.е. смеси, доставленной на стройплощадку, до затвердевшего в конструкции материала.

В основе разработанной системы - трехуровневый контроль, включающий:

- входной контроль качества бетона по технологическим характеристикам бетонных смесей;
- общую оценку качества бетона в партиях, доставленных на стройплощадку и уложенных в группу конструкций;
- прямую оценку качества бетона в каждой конструкции.

Система контроля отработывалась с 2005г. в процессе возведения монолитных конструкций на строительстве семи высотных сооружений на ММДЦ «Москва-Сити»: комплексов «Федерация» и «Город Столиц», зданий «Аква-Сити Палас», «Меркурий-Сити

Тауэр» и Мэрии г.Москвы (рис.1).

#### *Выводы*

Современный уровень технологии позволяет представить бетоны будущего, концепцию которых, можно изложить следующим образом:

а) высокие физико-технические характеристики бетонов: класс по прочности В40...В80, низкая проницаемость для воды (эквивалентная маркам W12...W20) и газов, низкая усадка и ползучесть, повышенная коррозионная стойкость и долговечность, т.е. характеристики, сочетание которых или преобладание одной из которых обеспечивает высокую надежность конструкций в зависимости от условий эксплуатации;

б) доступная технология производства бетонных смесей и бетонов с вышеуказанными характеристиками, основанная на использовании традиционных материалов и сложившейся производственной базы.

в) введение в состав цементной системы модификатора Эмбэлит создает условия для образования этtringита разной формы: тонкодисперсного и в виде более крупных игольчатых кристаллов, что способствует более значительному эффекту расширения и стабильности всей системы в целом.

г) оптимальной с точки зрения прочностных и деформативных характеристик бетонов является дозировка модификатора Эмбэлит в диапазоне 10-12% массы цемента.



*Рис.1. Высотные комплексы ММДЦ «Москва-Сити»*

### **ОСОБЕННОСТИ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*Старший преподаватель Ш.А.Низамова, к.э.н.доцент У.Х.Турсунова  
Ташкентский Архитектурно строительный институт*

В сельской местности и на даче Узбекистана главными источниками водоснабжения все еще остаются колодцы. Воду из них добывают центробежными, вихревыми и электромагнитными насосами, которые могут забирать воду с глубины до 7 м и поднимать ее на высоту до 20 м. Насосы устанавливают как в закрытых колодцах, так и на открытых площадках, помещая их в деревянные ящики, обитые рубероидом или листовым железом.

Электрический насос состоит из двух основных частей: электродвигателя и лопастного центробежного насоса. Рабочее колесо вместе с лопастями центробежного насоса заключено в корпус и соединено с валом электродвигателя.

При вращении рабочего колеса вода, заполняющая насос, под действием центробежной силы выбрасывается из корпуса, выполненного в виде улитки, в напорный трубопровод и подается в резервуар или на раздачу. Во время вращения рабочего колеса во всасывающем патрубке насоса создается вакуум, за счет которого вода непрерывно поступает во всасывающий трубопровод. Насосы центробежного типа могут работать только в том случае, если рабочее колесо, а следовательно, и всасывающий трубопровод заполнены водой. Поэтому, чтобы удержать воду внутри насоса при его остановке, на конце всасывающего трубопровода смонтировано приемное устройство с обратным клапаном. Если насос запускается в работу впервые или после ремонта, то в корпус насоса предварительно заливают воду.

Помимо центробежных насосов, сельское население применяет насосы вибрационного типа. Принцип их действия основан на использовании электромагнитных колебаний, передаваемых клапану-плавнику. При сравнительно небольшой потребляемой мощности (250 Вт) и малой массе подача такого насоса достигает 1,5 м<sup>3</sup>/ч при полном напоре 20 м.

В последние годы Российские заводы по изготовлению насосных агрегатов выпускают вибрационных насосов марки «Малыш», «Струмок», «Родничок».

Принцип действия объемно-инерционных насосов с электромагнитным вибрационным приводом основан на использовании электромагнитных колебаний, передаваемых клапану-плавнику. При максимальном напоре до 40 м подача насосов составляет 1,5 м<sup>3</sup>/ч. Их мощность до 250 Вт.

Электромагнитный **бытовой насос «Малыш»** предназначен для подъема воды из трубчатых скважин диаметром 100 мм. При работе насос должен быть полностью погружен в воду. Однотипный насос НЭБ-1/20 предназначен для скважин диаметром не менее 200 мм. Эти

насосы питаются от однофазной сети напряжением 220 В. Время непрерывной работы до 2 ч с последующим отключением на 15... 20 мин. Вибрационный **электронасос «Родничок»** поднимает воду с глубины до 20 м, а **«Струмок»** — с глубины до 40 м. Насос «Струмок» по своим параметрам не отличается от насоса «Малыш». Мощность насоса «Родничок» 300 Вт, подача 0,5 м<sup>3</sup>/ч.

В погружных насосах электродвигатель — часть рабочей машины. Насос соединяют с электродвигателем через фланец. Вода циркулирует в зазоре между статором и ротором и таким образом охлаждает машину. Эти насосы применяют для подъема воды из артезианских скважин. Схема установки насоса в скважине показана на рисунке.

В системе механизированного водоснабжения единственной операцией, которая подлежит автоматизации, является подъем воды. Если автоматизировать работу насосного агрегата, то вся система водоснабжения объекта будет действовать автоматически. Главная задача автоматизации вне зависимости от типа водокачки — согласование работы насоса с режимом потребления воды объектом. При наличии башенной водокачки используют емкость, в которой можно запастись излишек воды, образующийся в системе при снижении потребления ее, и, наоборот, расходовать воду при увеличении потребления. В процессе работы водокачки электродвигатель насоса периодически автоматически включается и выключается. Этими операциями управляют датчики различного типа.

### **МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ЗНАЧЕНИЯХ НАПРЯЖЕНИЙ**

*к.т.н. К.О.Курёзов. доцент кафедры «Строительство и архитектуры». студент Д.Р.Рузимов. Ур.Г.У.*

Для современного строительства крупных сооружений характерно резкое возрастание нагрузок на грунты основания. В этих условиях повышается значение детального описания закономерностей прочности и деформируемости грунтов, получаемых посредством обобщения данных испытаний в условиях пространственного напряженно-деформированного состояния. Возникла необходимость существенного углубления представлений о физической природе деформируемости и прочности дискретных грунтов, которые кладутся в основу расчетов сооружений при повышенных нагрузках.

При повышенных значениях напряжений механические свойства грунтовой среды особенно заметно не подчиняются линейно-упругому закону. Процесс пластического деформирования осложняется массовым дроблением отдельных частиц [1]. Именно интенсивный процесс дробления частиц предопределяет изменение механических процессов при повышенных значениях действующих напряжений в сопоставлении с механическими свойствами грунтов при меньших напряжениях. Но в современной практике крупного гражданского, гидротехнического и энергетического строительства, механические свойства грунтов при действии повышенных напряжений часто определяется путём экстраполяции данных, полученных при действии меньших значений напряжений. При этом экстраполяция может привести к значительным неточностям из-за сложного характера изменения закономерностей деформируемости и прочности грунтов с увеличением значений действующих напряжений. Ограниченность и незавершенность исследований по изучению деформируемости и прочности сыпучих грунтов при действии повышенных значений напряжений определяют актуальность данной работы.

Целью работы является экспериментальное и теоретическое исследование закономерностей деформируемости и прочности сыпучих грунтов различного минералогического состава и начальной плотности в условиях сложного напряженного состояния при повышенных значениях напряжений

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- усовершенствована методика исследования деформируемости и прочности сыпучих грунтов в приборе трехосного сжатия-стабилометре;
- изучено закономерности изменения механических свойств грунтов при увеличении значений напряжений;
- оценена изменение относительной роли траектории нагружения на закономерности деформации формы и объёма и состояния предельного равновесия при возрастании значений напряжений;
- проанализирована данные экспериментов с целью выяснения применимости закономерностей закона сухого трения Кулона для описания деформируемости сыпучих грунтов при повышенных значениях напряжений. [2]

По результатам проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. При экстраполяции определения деформируемости, полученных при напряжениях 0,5-1.0 МПа на случай описания деформируемости при напряжениях 10-15 МПа при решении практических задач механики грунтов приводит к существенным ошибкам.

2. Применимость закона сухого трения Кулона для описания состояния предельного равновесия сыпучих грунтов в условиях сложного напряженного состояния при повышенных значениях действующих напряжений и постоянства значения угла Кулоновского трения.

3. Ориентации площадок скольжения на всем пути деформирования, определяемые из анализа как деформированного состояния, так и напряженного состояния образца грунта полностью совпадают.

4. Развития пластических деформаций можно описать при наперед заданном значении параметра вида напряженного состояния, на основе данных о закономерностях изменения дифференциального значения модуля сдвига  $G$  и известного значения  $\varphi$ .

Выполненные исследования имеют важное практическое значение. Они позволяют усовершенствовать определение параметров расчётной модели грунтовой среды, предназначенных для трехмерных расчетов оснований. [3]

Результаты исследования способствуют более глубокому пониманию физических процессов деформируемости и прочности грунтов, применяемых в расчётах оснований промышленных и гидротехнических сооружений.

УДК 624.013.014

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*к.т.н. доцент Косимов Т.К., ассистент Туракулова Ш.М., ассистент Хамрокулов У.Д.*

Исходя из особенностей расчета и конструирования, а также учитывая практические запросы, можно сформулировать две основные задачи оптимального проектирования стержневых металлических конструкций и, рассмотрев частные случаи, предложить соответствующие алгоритмы их решения.

**Первая задача** — найти оптимальное распределение внутренних усилий и материала в статически неопределимой системе с заданной геометрической схемой при условии введения в лишние связи начальных усилий (предварительного напряжения).

*Система ограничений*, помимо неизвестных параметров состояния, включает в себя еще и неизвестную внешнюю нагрузку. При такой постановке задача приводится к частному случаю основной задачи линейного программирования, когда максимизируется одна из переменных. Это значит, что среди решений системы неравенств (1) нужно найти такое, для которого величина

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n R_1 a_1; \\ a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n R_1 a_1 \\ \dots \\ a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n R_1 a_1 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$Z = X_{cp} \quad (2)$$

применяет наибольшее значение.

Возможны и иные виды решения, при которых целевая функция будет иметь тот же смысл, что и в первом случае первой задачи. Например, если необходимо усилить конструкцию с минимальными затратами при заданной нагрузке, система ограничений остается прежней, а целевая функция представляет собой стоимость или объем вновь вводимых элементов. Площади сечений этих элементов наряду с усилиями предварительного напряжения лишних связей являются *неизвестными задачами*.

**Вторая задача** — определить оптимальные геометрические и физические параметры статически неопределимой системы при условии введения в лишние связи начальных усилий (возможен частный случай второй задачи для статически определимых систем без начальных усилий).

Во второй задаче оптимального проектирования в качестве *неизвестных* рассматривают не только распределение внутренних усилий и материала, но и параметры, определяющие конструктивную форму под заданными нагрузками.

В общем случае решение второй задачи весьма сложно, что обусловлено как нелинейностью ее постановки, так и определенной трудностью ее математического описания.

Так, выражение *целевой функции* массы материала для  $n$  раз статически неопределимой

системы, состоящей из  $m$  элементов с  $n$  неизвестными параметрами геометрической схемы, будет иметь вид

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{r=1}^n F_i(X_k, X_r) l_i(X_r) = f(X_k, X_r). \quad (2.1)$$

Площадь  $j$ -го стержня конструкции при известной геометрической схеме зависит от неизвестных усилий в лишних связях  $X_k$ ; длина  $l_i$  может быть выражена через параметры геометрической схемы  $X_r$ . Кроме этого, усилия в элементах, включая лишние связи, зависят от параметров геометрической схемы  $X_r$ . Так, усилия в элементах любой стержневой конструкции, например фермы, зависят не только от величин  $X_k$ , но и от высоты фермы, т.е. от параметра, который в большинстве случаев нужно определить.

Первая задача, первый случай — нахождение оптимального распределения внутренних усилий и материала для статически неопределимой системы с начальными усилиями.

Целевая функция для стержневых систем представляет собой выражение стоимости, массы или объема материала конструкции.

Стоимость  $i$ -го элемента конструкции определяется по формуле

$$C_i = F_i \psi_i l_i \gamma_i c_i \quad (2.2)$$

где  $F_i$  — площадь поперечного сечения элемента;  $\psi_i$  — конструктивный коэффициент;  $l_i$  — длина;  $\gamma_i$  — плотность;  $c_i$  — стоимость единицы массы.

Стоимость материала всей конструкции равна сумме стоимостей отдельных элементов. Таким образом, целевая функция

$$Z = \sum_{i=1}^m C_i = \sum_{i=1}^m F_i \psi_i l_i \gamma_i c_i \quad (2.3)$$

где  $m$  — число элементов в конструкции.

Если целевой функцией является масса, выражение упрощается:

$$Z = \sum_{i=1}^m F_i \psi_i l_i \gamma_i \quad (2.4)$$

Если целевая функция — объем, то

$$Z = \sum_{i=1}^m F_i \psi_i l_i \quad (2.5)$$

Необходимые ограничения — условия несущей способности и работоспособности отдельных элементов.

Для растянутых элементов ограничения представляют собой условия прочности растянутых элементов вида

$$F_i R_i - N_i \geq 0 \quad (2.6)$$

где  $i$  — номер элемента;  $F_i$  — площадь поперечного сечения;  $R_i$  — расчетное сопротивление;  $N_i$  — расчетное усилие в элементе.

Если растянутый элемент гибкий (канат или пучок проволок), то для того, чтобы предотвратить возможность исключения его из работы, записывается также ограничение на знак усилия, т.е. условие работоспособности

$$N_i \geq 0 \quad (2.7)$$

Для сжатых элементов необходимые ограничения представляют собой условия устойчивости

$$\varphi_i F_i R_i - N_i \geq 0 \quad \text{тгг} \quad (2.8)$$

где  $\varphi_i$  — коэффициент продольного изгиба;  $N_i$  — расчетное усилие сжатия в элементе, записанное со знаком «плюс».

Для изогнутых элементов ограничения записываются как условия прочности или общей устойчивости:

$$\rho_i F_i R_i - M_i \geq 0 \quad (2.9)$$

где  $\rho_i = W_i/F_i$  — ядровое расстояние характерного сечения;  $M_i$  — расчетный изгибающий момент в характерном (опасном) сечении изгибаемого элемента;  $j$  — номер характерного (опас-

ного) сечения.

Первая задача, второй случай — нахождение оптимального распределения внутренних усилий статически неопределимой системы с известным распределением материала.

Целевая функция — внешняя нагрузка:

$$Z = P \quad (2.10)$$

где  $P = kp$ , здесь  $P$  — нагрузка известной схемы единичной интенсивности,  $k$  — коэффициент пропорциональности.

Ограничения, как и для первого случая первой задачи, — условия несущей способности и устойчивости элементов. В отличие от первого случая почти все они линейны, так как при известном распределении материала (известны все размеры поперечных сечений) коэффициенты  $s_r$ ,  $ip_{6,r}$  — величины постоянные, не зависящие от усилий. Единственной переменной величиной, зависящей от искомого распределения внутренних усилий, является коэффициент  $\phi^{вн}$ . Поэтому здесь для полной линеаризации достаточно только применить формулу Ясинского при составлении ограничений по внецентренно-сжатым стержням системы.

Вторая задача — поиск оптимальных параметров геометрической схемы системы с начальными усилиями при известном ее типе.

Целевая функция, как и в первой задаче, может быть представлена в виде стоимости, массы или объема материала (2.4), (2.5), (2.6), а ограничения (2.7)...(2.14) — в виде соответствующих условий несущей способности ее элементов. Однако в отличие от первой задачи, где геометрическая схема известна, линеаризовать ограничения и целевую функцию трудно, так как неизвестные задачи — площади поперечных сечений элементов, усилия в лишних связях, и, наконец, геометрические параметры системы — связаны достаточно сложными нелинейными зависимостями. Учитывая это, математическая модель строится иначе. Задача расчленяется на две части: первую, в которой определяются внутренние усилия, и вторую — поиск оптимальных геометрических параметров.

*Первая* решается на основе замены критерия оптимальности критерием рациональности, в качестве которого для систем, содержащих жесткие элементы, работающие на сжатие или растяжение с изгибом, принимается условие равномоментности (при постоянной осевой силе или ее отсутствии) или условие равнонапряженности (при переменной осевой силе) опасных сечений. Такая замена позволяет для решения первой части задачи составить математическую модель в виде системы уравнений, решая которую удастся получить функциональные зависимости между геометрическими размерами и параметрами состояния системы — внутренними усилиями в ее элементах: осевыми силами и изгибающими моментами.

Затем можно перейти ко *второй части задачи* — поиску оптимальных параметров геометрической схемы. Используя полученное на первом этапе решение, строится аналитическое выражение стоимости, массы или объема материала системы. Для получения этого выражения пользуются известными зависимостями между действующими усилиями и площадями поперечных сечений элементов. При этом для сжатых элементов можно применять приближенную зависимость между коэффициентом продольного изгиба  $\phi$  и гибкостью стержня:

$$1/\phi = 1 + \alpha\lambda^2 \quad (2.1)$$

где  $\alpha$  — постоянная величина, зависящая от класса прочности материала (для стали класса С38/23  $\alpha = 0,00007$ ). Для сжато-изогнутых стержней используется зависимость Ясинского.

Полученное выражение исследуется на экстремум, для чего первая производная по искомому параметру приравнивается нулю. В результате удастся получить выражение для определения оптимального параметра. Чаще всего это выражение является полиномом достаточно высокой степени.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОБУСНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ГОРОДАХ.

*ст.п. Юлдашева Н. (ТАЙИ), соискатель Насретдинов А.Б.  
ассистент Самиев Х. Х Жиззах Политехника Институту*

*In given article it is offered to the recommendation about increases of efficiency of bus passenger transportations in city conditions.*

В городах существует три основных режимов движения автобусов на маршрутах (относительно остановочных пунктов):

1. Обычный (автобус останавливается на всех промежуточных)

2. Скоростной (автобус останавливаться только на некоторых ОП)
3. Экспертный (автобус не останавливается на промежуточных ОП)

Данное положение сложилось в практике работы городского пассажирского транспорта где в городах обычный режим движения автобусов (основного вида городского пассажирского транспорта) используется на 80% маршрутов скоростной – на 20% маршрутов, а экспрессных-около 1% маршрутов, т.е. практических отсутствует. Таким образом можно считать что экспрессный режим движения отсутствует в теории и практике городских пассажирских перевозках.

Возникает вопрос почему из трех основных режимов движения городских автобусов практически используется два (обычный и скоростной), а третий (экспрессный) игнорируется. Ведь речь идет не об отдельной (пусть значимой) форме организации транспортного обслуживания населения а о режиме движения, т.е. общем способе организации движения, который может быть использован в различных системах городского пассажирского транспорта и формах транспортного обслуживания населения.

Теоретическое и практическое значение данного вопроса существенно возрастает в связи с тем, что традиционные направления исследований по совершенствованию работы городских автобусов (организация скоростных маршрутов, корректирован маршрутной сети, внедрение автоматизированных систем управления движением и др) в настоящее время по существу не дают значительного практического эффекта. Так анализ работ, показали, что средняя экономия времени пассажира от внедрения этих разработок, как правило, превышает 1 мин на поездку (в некоторых случаях до 0,01 мин на поездку). По данным проведенных натурных обследований в крупных городах, средняя продолжительность поездки на работу (с работы ) составляет 60-80минут, что 1,5-2 раза превышает допустимую по СНИПУ норму для данного вида поездок (40 мин). значительное превышение допустимой продолжительности поездок (к тому же совершаемых в дискомфортных условиях) ведет к росту транспортной усталости пассажиров и снижению производительности труда. Поэтому проблема ускорения доставки пассажиров на работу и с работы в крупных городах (где сосредоточен основной промышленный потенциал работающих крупного города) имеет не только социальное, и чисто экономическое значение.

Из сказанного выше развитие традиционных направлений исследования работы городского пассажирского транспорта не позволяет обеспечить значительного (и даже просто заметного) сокращения продолжительности поездок. Между тем при движении автобусов в экспрессном режиме расход топлива на км пробега сокращается в 2 раза по сравнению с обычном режимом движения. Следовательно, решения данной задачи требует развития новых направлений исследования по городскому пассажирскому транспорту о необходимости развития и восстановления скоростных и экспрессных автобусных сообщений в городах (что требует разработки теоретических основ ЗАС), а с прикладной (практической) точки зрения из необходимости сокращения продолжительности поездок в крупных городах как Ташкент и экономии топлива.

Аналитическим путем можно вывести общую формулу для определения скорости сообщения автобуса  $V_c$

$$V_c = \frac{1}{\frac{1}{V} + \frac{t_{pn}}{r} + \frac{t_{on}}{1}}, \text{ м/с}$$

где  $v$ -максимально допустимая скорость движения автобуса, м/с;

$r$ - среднее расстояние между перекрестками, м;

$e$ - средняя длина перегона, м;

$t_{pn}$ -среднее время задержки автобуса на перекрёстке, с;

$t_{on}$ - среднее время задержки автобуса на остановочном пункте, с.

Как показано в диссертации, формула (1) включает известные эмпирические формулы зависимости скорости сообщения автобуса от длины перегона как частные случаи. Результаты расчёты по формуле (1) хорошо согласуются с результатами натурных обследований в городах.

Поскольку по определению ЭРД автобусы –экспрессы не останавливаются на промежуточных остановочных пунктах, для ЭАС  $t_{on}=0$  и формула (1) примет вид:

В частности, при обычных условиях движения автобусов в крупных городах ( $V=60 \text{ км/ч}=16,7 \text{ м/с}$ ,  $r=600\text{м}$ ,  $t_{pn}=20\text{с}$ ) из формулы (2) имеем:

$$V_{c3}=38,8 \text{ км/ч}=40\text{км/ч}$$

Полученное расчётное значение  $V_{c3}$  может показаться завышенным, однако оно подтверждается опытом эксплуатации экспрессных автобусных маршрутов в городе. Следовательно, скорость сообщения автобуса-экспресса при обычных условиях движения в 2 раза превышает скорость сообщения обычного городского автобуса.

## ДИЗЕЛЬ ДВИГАТЕЛИДАН ЧИҚАЁТГАН ГАЗЛАРНИ ТОЗАЛАШДА ҚУРУМ ФИЛЬТРИ АХАМИЯТИ

З.Т.Бултаков, Х.Х.Самиев, Х.С.Тоғоев (ЖизПИ)

*In article are offered the superiority use soots filters for harm reduction fulfilling harmful gases in diesel engines.*

Ҳозирги кунда автомобил транспортининг сони ва бажарган иши ортиши билан биргаликда унинг атроф муҳитга зарарли таъсири ҳам ортиб бормоқда. Бу газларнинг таркибида  $CO$ ,  $NO$ ,  $HC$  каби моддалар мавжуд бўлиб тезда таъсир қилувчи омиллардан бири хисобланади [1].

Маълумки, инсон миясининг ахборотларни қабул қилиш ва муомманинг ечимларини ишлаб чиқиш фаолияти рекциялар тезлигига боғлиқдир. Юқорида двигателдан чиқаётган зарарли газлар инсон мияси фаолиятига бевосита таъсир қилувчилар хисобланади. Айниқса дизель двигателларидан чиқадиган қурумлар нафас олиш органларига салбий таъсир кўрсатади.[2]

Йўл қурилишида ишлатиладиган деярли барча техника воситалари (бульдозерлар, грейдерлар, экскаваторлар, юклаш- тушириш машиналари, текисловчи, асфальт тўшовчи машиналар, компрессорлар ва бошқалар) асосан дизель двигателлар билан жиҳозланган.

Дизелларда ёнилғи ёниши натижасида қуйидаги захарли компонентлар ҳосил бўлиб, атмосферага чиқариб юборилади [3]:

углерод оксиди-  $CO$ , азот оксидлари -  $NO_x$ , углеводлар-  $C_xH_yO$ , қурум-  $C$ , олтингурут кўш оксиди  $CH_2O$ , бенз(а) пирен-БП.

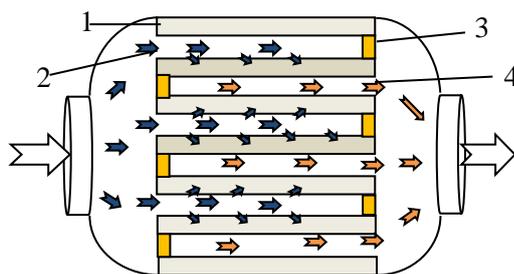
Бу муоммаларнинг бир неча хил ечимлари мавжуддир, яъни ўсимлик оламини бойитиш, аҳоли яшаш жойларида дизель двигателли автомобилларидан кам фойдаланиш, аҳоли зич жойлашган шаҳарларда шаҳар транспортдан унумли фойдаланиш, бошқа турдаги енгил газсимон ёқилғилардан фойдаланиш, таъминлаш ва ёндириш тизимида ёнилғи сарфи ва ёнилғининг сифатли ёнишини таъминлаш учун ҳамда двигателда чиқинди газларни чиқариш тизимини процессорли қурилмалар ва тизимлар билан жиҳозлашдир.

Бу тизим нафақат двигателдан чиқаётган газларни тозалаб қолмасдан балки, ундан чиқаётган шовқинни ҳам меъёр даражасида пасайтиришга ҳам хизмат қилади. Автомобилни бу тизим билан жиҳозлаш унинг конструкциясига ва двигател қуввати йўқолишига сезиларли даражада таъсир қилмайди.

Нейтрализаторлар актив каталитик моддалар билан қопланган керамик ёки метал монолит элементдир.

Керамик фиброфетрдан таёрланган нейтралаштирувчи элемент юқори ҳароратда зичланиб яхлит монолит ҳолатга келади. Элементнинг ишдан чиқишига, яъни унинг емирилишига ҳаддан ташқари юқори ҳарорат ва газлар оқими пульси сабаб бўлади. Газларнинг бир маромда ўтиши учун элемент каналлари аниқ бир шаклда ясалган. Элементнинг ташқи кўриниши автомобил кузовига боғлиқ ҳолатда овалсимон, думолоқ ва учбурчак кўринишда бўлиши мумкин.

Дизель двигателлардан чиқадиган чиқинди газлар таркибидаги зарарли моддалар бензинли двигателлардан чиқадиган чиқинди газлар таркибидан фарқ қилиб, унинг таркибида қаттиқ заррачалар қурум (кокс) ҳам ташкил этади. Қаттиқ заррачаларни тутиб қолиш учун қурум филтрлари қўллаш унумли хисобланади. Дизель двигателлари нейтрализаторлари эффективлиги билан ажралиб турадиган керамикадан таёрланади. Керамик элемент конструкцияси газлар ўтувчи каналларинг иккинчи томони ёпиклиги билан ажралиб туради натижада газлар канал деворлари орасидан сизиб ўтади.



Керамик қурум филтр тузилиши

1-оралиқ қатлам, 2-қиритиш қувури, 3-керамик тиқин, 4-чиқариш қувури

Чиқинди газларнинг таркибидаги курум элемент ғоваклиги боғлиқ равишда 70-90% гача тутиб қолинади. Курум филтрлари узоқ вақт эффектив ишлаши учун маълум бир даврда хизмат кўрсатиш талаб этилади. Курум филтрларга хизмат кўрсатиш икки хил усулда регенерация (қайта тиклаш) қилиш билан амалга оширилади:

- Кимёвий усул- дизель ёнилғисига махсус кўшимчалар қўшиш орқали амалга оширилади, бу кўшимчалар чиқинди газлар таркибидаги қаттиқ кўшимчаларни юмшатиб уларнинг ёниш температурасини пасайтириб тезда ёниб кетишини таъминлайди. Камчилиги эса кўшимчалар таркибидаги зарали моддалар ҳам атмосферага чиқиб кетишидир.

- Термик усул- элемент 700 градусгача қиздириш талаб этилади, натижада қаттиқ заррачалар ёниб кетишига эришилади бу эса элементнинг яна ғоваклигини таъминлайди. Двигателнинг иш режимида элементни тозалаш учун бир пайтнинг ўзида иккита филтрдан ҳам фойдаланилади. Бу эса бир пайтнинг ўзида тозалаш ва филтрни регенерация қилиш имконини беради.

Хулоса ўрнида йўл қурилиши машиналаридан фойдаланиш шароитларида уларнинг экологик назоратини амалга оширишда фойдаланиладиган экологик меъёрлар бўйича йўл қурилиши машиналари конструкцион даражасини албатта ҳисобга олиши шарт. Бундан ташқари экологик назоратини дифференцияланган нормативлар билан ўтказиш йўл қурилиши машиналарининг моделлар, қўлланилган кўшимча жихозлар ва бошқа конструктив ўзгартиришлар бўйича аниқ синфлашни тақозо этади. Бу амалдаги талабларини қайта кўриб чиқишни талаб қилади.

### ЙЎЛ ҚУРИЛИШИ МАШИНАЛАРИДА ГАЗСИМОН ЁҚИЛҒИЛАРДАН Фойдаланиш.

*З.Т.Бултаков, Х.Х.Самиев, Х.С.Тоғоев (ЖизПИ).*

*In article are offered the superiority use of gazo-fuel engines in road-building cars.*

Ҳозирги вақтда жаҳондаги эксплуатация жараёнида катта қувват талаб қилинувчи транспорт воситалари ва машиналар асосий қисми дизел двигателлари билан жихозланган. Ички ёнув двигателларида дизел ёнилғисидан фойдаланишнинг асосий кўрсаткичларидан бири дизел ёнилғиси ёниши натижасида ажралиб чиқадиган қувват ҳозирда мавжуд бошқа турдаги ёнилғиларга нисбатан катталигидир.

Шунингдек дизел ёнилғисидан фойдаланишнинг бир неча камчиликлари бўлиб улар асосан уни ишлатиш натижасида ички ёнув двигателидан ажралиб чиқадиган газлар таркибидаги зарарли моддалар ва ишлаб чиқариш қимматлигидир.

Дизел двигателидан чиқадиган газлар таркибини кўриб чиқадиган бўлсак бу зарарли моддалар таъсирини англаш қийин эмас(1-жадвал) [4].

1-жадвал

Дизел ва карбюраторли двигателлардан чикувчи чиқинди газлар зарарлигини таққословчи кўрсаткичлар. (Ҳажм бўйича)

Чиқинди газлар таркибидаги моддалар	Чиқинди газлар таркиби, %	
	Бензинли двигателлар	Дизел двигателлари
Азот	74-77	76-78
Кислород	0,3-8,0	2-18
Сув	3,0-5,5	0,5-4,0
Углерод-2 оксиди	5-12	1-10
Углерод оксиди	1-10	0,02-0,50
Азот оксиди	0-0,8	0,001-0,400
Углеводородлар	0,20-0,30	0,1-0,10
Олтингугурт гази	0-,002	0-,03
Курум, г/м <sup>3</sup>	0-,04	0,1-1,5
Бензопирин, г/м <sup>3</sup>	0,0002	0,00001

Бу газларнинг таркибида *CO*, *NO*, *HC* ва курум каби моддалар мавжуд бўлиб тезда таъсир қилувчи омиллардан бири ҳисобланади.

Юқорида двигателдан чиқаётган зарарли газлар инсон мияси фаолиятига бевосита таъсир қилувчилар ҳисобланади. Айниқса дизел двигателларидан чиқадиған курумлар нафас олиш органларига салбий таъсир кўрсатади.

Ҳозирда муоммаларнинг бир неча хил конструктив ечимлари мавжуддир, яъни бошқа турдаги энгил газсимон ёқилғилардан фойдаланиш, таъминлаш ва ёндириш тизимида ёнилғи

сарфи ва ёнилғининг сифатли ёнишини таъминлаш учун ҳамда двигателда чиқинди газларни чиқариш тизимини процессорли қурилмалар ва тизимлар билан жихозлашдир.

Ўзбекистон табиий газ захираси катталиги билан дунёда етакчи ўринларда туради, ҳозирда йилига тахминан 60 миллиард куб метр табиий газ қазиб олинмоқда. Транспорт воситаларини газ ёнилғиси билан ишлашга жихозлаш кейинги ўн йилликда сезиларли даражада ошди.

Дизел двигателларини газ ёнилғиси билан ишлашга жихозлаш бошқа турдаги конструктив ечимларга қараганда бир қанча афзалликларга эгадир, жумладан ёқилғи ва мойлаш материаллар харажатини камлиги, дизел двигатели экологик кўрсаткичлари юқорилиги ва газ ёқилғисидан ишлайдиган дизел двигатели дизел ёнилғисидан ишлайдиган двигателга қараганда эксплуатация даврининг узоклигидир. Шунингдек дизел двигателларни газсимон ёқилғиларга ўтказишнинг салбий томонлари мавжуддир, яъни газ баллонли қурилмалар билан жихозлаш қимматлиги, техник хизмат кўрсатиш сарф харажати ошиши ва транспорт воситасидаги қуйилган газ захирасидир [2].

Аммо ҳозирда мамлакатимизда газ баллонларини ишлаб чиқариш муфаккиятли тарзда маҳаллийлаштирилди ва газ қуйиш кўчма станциялар яратилмоқда.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда катта бунёдкорлик ишлари олиб борилмоқда. Бунга мисол тариқасида автомобил йўллари реконструкцияси, янги йўлларнинг ҳамда шаҳарсозлик иншоотларининг янгидан бунёд этилаётганини мисол қилишимиз мумкин.

Бу эса йўл ва бино қурилишидаги машина ва техникаларнинг ишларни бажариш ҳажми янада ошириб бормоқда. Маълумки йўл қурилиши машиналари эксплуатацион хусусиятларидан келиб чиқиб ишни бажариш жараёнида қувват талаб қилишига қараб икки гуруҳга ажратишимиз мумкин:

Биринчи гуруҳ - иш бажаришда цикл давомида ўзгарувчан қувват талаб этиладиган машиналар (бульдозер, экскаватор, автогейдер, скеперлар, юк ортгичлар, юк автомобиллари, тягачлар, автокранлар ва бошқалар).

Иккинчи гуруҳ - иш бажаришда цикл давомида ўзгарувчан қувват талаб этмайдиган машиналар (асфальт ётқизгич, статик зичлаш машиналари ва динамик зичлаш машиналари компрессорлари).

Йўл қурилиши машиналари ишлаш тартиби буйича даврий (циклик) ишлайдиган ва узлуксиз ишлайдиган машиналарга бўлинади. Даврий тартибда ишлайдиган машиналарда иш циклда ишни бажариш пайтида двигател зўриқиш режимида ва орқага қайтиш пайтида салт ишлаш режимида ишлайди. Узлуксиз тартибда ишлайдиган машиналардан асфальт ётқизгич, статик зичлаш машиналари ва динамик зичлаш машиналари компрессорлари доимий ўзгармас режимида ишлаш талаб этилади.

Юқоридаги иккинчи гуруҳдаги йўл қурилиши машиналарини газсимон баллони қурилмалар билан жихозлаш афзалликлари ва йўл қурилиши машиналари эксплуатацион хусусиятларидан келиб чиқиб ишни бажариш жараёнида қувват талаб қилишига қараб биз узлуксиз тартибда ишлайдиган машиналарни газ ёнилғисига ўтказиш истиқболли эканлигини ажралиб туради.

Бундан ташқари дизел ёнилғисидан фойдаланилганда ички ёнув двигателидан ажралиб чиқадиган газлар таркибидаги зарарли моддалар миқдори, ёқилғи ва мойлаш материаллар харажатлари камайтириш ва дизел двигател экологик кўрсаткичлари ошириш каби муоммаларнинг сезиларли даражада хал этилишига олиб келади.

## **СИСТЕМА НАГРЕВА ПОЛА**

*Турсунов.М.К., Сайдуллаев.С.Р., Абилкосимов.М.Н., (ЖизПИ).*

*The heating system of internal rooms of the modern and model buildings is considered in this article. The heating system should be set under the floor of the building it helps to economy energy as well as to rise the effectiveness of economy.*

Система нагрёва пола характеризуется надежным и экономящим время монтажом благодаря оптимально подогнаным друг к другу системным элементам с высокой степенью подготовки в заводских условиях. Она разработана для передовых строительных предприятий. Прокладка отопительных труб производится на точно определенных расстояниях в соответствии с программными средствами проектирования. Речь идет о приятной, рентабельной и экономящей энергию плоской системе нагрёва с высокой функциональной надежностью и большим сроком службы.

Система нагрёва пола обеспечивает стабильное, соответствующее нормативным требованиям стандартов качество отдельных элементов, а также всей системы.

В соответствии с действующими с (Предписания по защите тепла) для перекрытий относительно грунта, наружного воздуха и помещений с существенно низкими внутренними температурами  $R\lambda D_{\text{mind}} = 2,86 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

Трубы отопления

Сегодня в качестве основы на будущие 50 лет следует брать трубы отопления, которые будучи встроенными компонентами полов, являются их самыми важными элементами. Исходя из этого положения, необходимо применять только такие трубы отопления, которые изготавливаются из высококачественных материалов, а используемые для их производства и обеспечения качества методы исключают все недостатки. Трубы отопления из синтетических материалов для систем нагрева пола должны соответствовать требованиям (DIN 4726). Это действительно для бесшовных облицованных и необлицованных синтетических труб из полибутена, полипропилена, сетчатого полиэтилена (PE-X), а также для деталей трубопроводов, которые эксплуатируются до максимальной температуры  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , при максимальном рабочем давлении 3 бара в системах нагрева пола горячей водой. Трубы отопления должны изготавливаться соответственно стандартным нормативам для труб из полибутена (DIN 4727), из полипропилена (DIN 4728) и из сетчатого полиэтилена (DIN 4729).

При рабочем давлении 3 бара они должны быть совокупностью средств для определенной температуры подачи при ежегодной продолжительной нагрузке и при толщине стен, минимум, 2 мм при среднем значении внешнего диаметра более 15 мм и 1,8 мм при среднем значении внешнего диаметра менее 15 мм необлицованной базовой трубы; на период 50 лет их коэффициент надежности должен быть более чем 2,5 с учетом кривых продолжительного внутреннего давления для полибутена соответственно (DIN 16968), для полипропилена соответственно (DIN 8078) и для сетчатого полиэтилена соответственно (DIN 16892).

Другое требование, которое должно быть выполнено для высококачественных труб отопления, это – героичностью относительно кислорода. Это означает, что при температуре  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  не должна превышать отнесенная к внутреннему объему трубы проницаемость кислорода  $0,1 \text{ g/m}$ .

В противоположном случае необходимо принимать меры по защите отопительной установки от коррозии.

Для присоединений и подключений труб отопления разрешается применять только такие соединительные элементы, которые были указаны изготовителем системы в качестве пригодных, а их пригодность была подтверждена испытанием на продолжительное внутреннее давление при переменных температурных нагрузках.

Соответствие нормам определенного стандарта подтверждается разрешением на введение испытательных и контрольных знаков DIN с испытательным номером Германского общества маркировки товаров.

Краевые изоляционные полосы.

Краевые изоляционные полосы должны прокладываться сплошь и простираются от необработанного пола до готового пола. При многослойных изоляционных слоях краевая изоляционная полоса должна прокладываться до нанесения самого верхнего изоляционного слоя. Выступающая вверх часть должна обрезаться только после прокладки настила пола и, при определенных условиях – после расшивки швов, а при эластичных и текстильных настилах – после шпатлевки и шпаклевки. Краевая изоляционная полоса должна быть защищена от изменений слоя при нанесении сплошного пола. Кроме того, краевая изоляционная полоса в области углов помещения и выступов должна обладать способностью углового изгиба без потери своих функциональных качеств.

Перед укладкой сплошь и без разрывов звукоизоляционных краевых полос из полиэтилена на все цельные строительные детали и стены следует установить рамы, опоры и ступени. При двухслойной укладке допускается укладка полиэтиленовых звукоизоляционных краевых полос только после прокладки нижнего слоя. Следует обращать внимание на то, чтобы нанесенная на полиэтиленовые звукоизоляционные краевые полосы полиэтиленовая пленка закладывалась между краевыми звукоизоляционными полосами посредством вталкивания, а затем фиксировалась в узелках при помощи краевого полиэтиленового профиля, чтобы предотвратить проникновение используемой для затвердения сплошного пола воды и цементных шламов и исключить возможное образование звуковых мостиков.

При прокладке узелковых элементов всегда следует начинать с узкой стороны помещения справа налево.

Преимущество такого порядка заключается в том, что краевые накладки последующих плит могут осуществляться на уже уложенных плитах, без необходимости их нового приподнимания и смещения.

При прокладке труб отопления из сетчатого полиэтилена надо обязательно следить за тем, чтобы допустимый в соответствии с (DIN 4726) радиус изгиба отопительных труб из сетчатого полиэтилена не был меньше 5 наружных диаметров этих труб. Отопительные трубы из сетчатого полиэтилена нельзя укладывать на основание с острыми краями; в зонах прокладки через стены и потолки следует защитить отопительные трубы защитными полиэтиленовыми трубами 19/25. Для изготовления всех соединений допускается применение исключительно компонентов, входящих в программу нагрева полов.

Гарантийные обязательства. Для системы нагрева пола действительны, как и для всех остальных наших изделий, «Общие условия продаж».

## **АНАЛИЗ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ ЗАРУБЕЖОМ**

*Э.Х.Исаков, Л.Т.Ибрагимов, М.Х.Бобокалонов (СамГАСИ).*

*The main ideas of foreign cadastral systems are considered in the article. The authors present the conclusions to the issues considered in terms of modern cadastre state real estate practices and property rights registration.*

Сведения кадастрового учета в большинстве стран мира оказывают большое влияние на общую землеустроительную политику страны, поэтому максимально точные сведения о размерах и состоянии земельных ресурсов чрезвычайно важны, а отсюда повышенное внимание к кадастровому учету.

Цель исследования заключается в анализе кадастровых систем в странах с высоким уровнем экономического развития, что позволит сделать вывод о существенных различиях в понятиях земельного кадастра, его организационной структуре, содержании и способах ведения.

Рассмотрим особенности земельного кадастра в следующих странах: Германия, Франция, Швеция. Выбор стран основывался на высоком уровне экономического развития стран.

Изучение мирового опыта является необходимым элементом формирования и совершенствования национальной системы кадастрового учета.

### *Ведение кадастра в Швеции*

Вся земля в Швеции разделена на единицы недвижимости и все они зарегистрированы в Реестре недвижимости. Каждая недвижимость имеет уникальное название, которое служит для правовой идентификации.

Основной целью реестра недвижимости есть определение недвижимости и обеспечение обзора разделения земли на недвижимость. Более детальная и полная информация о недвижимости находится в кадастровых делах (документах о кадастровых изменениях). Они сохраняются в архиве офиса регистрации.

Регистрация недвижимости выполняется Агентствами по регистрации недвижимости. Национальная Землемерная Служба контролирует эти агентства и отвечает за их деятельность.

Основной целью земельной регистрации есть предоставление официального статуса и юридической защиты актам купли-продажи недвижимой собственности.

Система регистрации земли, которая хорошо функционирует, служит гарантией и поддержкой экономических транзакций.

«Шведская система «Банк Данных о Недвижимости» - интерактивная система, созданная вокруг мощного центрального компьютера. Первичные пользователи – Реестр Недвижимости и Агентства по регистрации прав на недвижимость используют терминалы и принтеры, связанные с главным компьютером через телефонные сети. Получение информации из банка данных доступно через сеть терминалов для банковских учреждений, муниципалитетов, агентств по недвижимой собственности, страховых компаний и других основных пользователей информации [6].

### *Ведение кадастра в Германии*

В Германии система состоит из двух частей: поземельной книги и кадастра, которые тесно взаимосвязаны. Понятие «земельный участок» согласно немецкому праву объединяет два признака: «ограниченная часть земной поверхности» и «регистрационная запись в поземельной книге».

Организация и ведение земельного кадастра осуществляется в различных федеральных землях Германии по-разному. Например, в федеральной земле Гессен земельные дела ведет Министерство экономики, транспорта и развития территории в г. Висбаден.

В ряде других земель Германии вопросы управления земельными ресурсами и ведения земельного кадастра решают Министерство финансов, Министерство экономического развития и др.

Поземельная книга в Германии предназначена для определения и установления прав на отдельные земельные участки, предоставления установленных законом гарантий прав собственности, регистрации обременения собственности (земельных участков).

Кадастр недвижимости содержит полную информацию о недвижимости на всей территории: геометрическую (геодезическую) и семантическую информацию о земельных участках и зданиях.

Кадастр недвижимости состоит из трех частей: книги кадастра недвижимости (описательной части), кадастровой карты (графического отображения земельных участков) и результатов геодезических вычислений.

Книга кадастра недвижимости обеспечивает ведение в электронной форме реестровых данных (семантических характеристик земельных участков).

Поземельная книга и кадастр недвижимости в Германии из-за исторически сложившегося различного их назначения (гарантия собственности на землю и основа для земельного налогообложения) возникли отдельно, и только после появления Устава поземельной книги между этими двумя реестрами определилась связь.

В последние годы происходит объединение земельного кадастра и поземельной книги в одну базу данных.

На завершающем этапе создается единая земельно-информационная служба Германии, что соответствует общим стремлениям большинства западно-европейских государств.

#### *Ведение кадастра во Франции*

Во Франции исторически сложилась своя довольно сложная система информационного обеспечения управления земельными ресурсами, в которой задействованы различные министерства и ведомства.

Кадастровый план является основным кадастровым документом, он используется для установления (локализации) местоположения земельного участка и идентификации строений. План составляется для каждой коммуны и полностью охватывает ее территорию.

«Парцелла является базовой кадастровой единицей. Она представляет собой участок земли, принадлежащий одному собственнику. Каждая парцелла идентифицируется по уникальному номеру внутри кадастровой секции [3].

Сводным документом для учета и оценки имущества, а также для определения земельного налога застроенных и незастроенных земельных участков служит кадастровая матрица.

В соответствии с программой соглашения между налоговыми управлениями и местными органами власти продолжается сканирование кадастровых планов. Файлы со сканированными планами заменяют бумажные копии и служат базой для векторизации. Эти файлы ежегодно обновляются. Их можно получить для пользования за определенную плату.

Анализ кадастровых систем зарубежных стран позволяет сделать следующие выводы:

1. Земельный кадастр в большинстве стран Западной Европы служит основой для построения и поддержания различных видов кадастра и реестров (недвижимости, лесного, водного, природоохранного, градостроительного и т.) и базируется на земельных участках. Этим обеспечиваются информационная увязка всех видов кадастра, оперативное получение и передача информации о природных ресурсах, значительная эффективность кадастровых систем и их минимально необходимое число.

2. Значительный эффект дают информационные системы, прежде всего в тех государствах, где интегрированы земельно-кадастровые и регистрационные системы в рамках одной организации. Это свойственно таким странам, как Франция, Швеция и др.

3. В большинстве экономически развитых зарубежных странах объекты недвижимого имущества, прочно связанные с землей, следуют за земельными участками. Земельный кадастр превращается в этих государствах в «кадастр недвижимости». Этот положительный опыт характерен в первую очередь для Швеции, Франции. Он позволяет пользователям сэкономить время и средства.

4. Необходимо отметить, что многие положения не могут быть автоматически перенесены в нынешнюю систему кадастра недвижимости и регистрацию прав на недвижимость в нашей стране. Основными причинами этого являются различия в характере земельных отношений, размере территории и административно-территориальном устройстве, нормативно- правовом обеспечении, уровне материально-технической базы, современном состоянии и технологиях выполнения работ.

#### *Литература:*

1. *Зарубежный опыт функционирования кадастровых информационных систем*// Филиппова А.П. – *Земельный вестник России*, №1-2, 2005 – с.63-68.

2. *Земельно-кадастровые работы. Технология и организация/ Л.И.Коротеева – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – с.23.*
3. *Землеустройство. Том 7. Землеустройство за рубежом.// Волков С.Н. – М:КОЛОСС, 2005 - с.63*
4. *Недвижимость, кадастр и мировые системы регистрации прав на недвижимое имущество// Никонов П.Н., Журавский Н.Н.-Аналитический обзор, СПб, 2006*
5. *Опыт управления земельными ресурсами в зарубежных странах /Рассказова А.Н. - Электронный журнал Investzem.Ru*
6. *Правовое регулирование ведения государственного земельного кадастра: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук// Сидоренко В.Н. – М., 2003*

## **ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ (ГАТ) АСОСИДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАР ХАРИТАСИНИ ЯРАТИШДА МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ**

*И.Н.Бобобеков, И.Х.Омонов, Б. Хурсанов (СамДАҚИ)*

Маълумки, ҳозирги кунда замонавий Географик ахборот тизимлари кўп миқдордаги график ва мавзули маълумотлар базасига эга бўлган, база асосида иш бажариш имкониятига эга модели ва ҳисобли функциялар билан бирлашган, фазовий маълумотларни картографик шаклга айлантириш, турли қарорларни қабул қилиш ва мониторинг ишларини амалга оширадиган автоматлашган тизим деб қаралади.

Бугунги кунда компьютер саводхонлиги омма орасида анча ошган. ГАТда тузилган карта оддий қоғозли картадан яхши безалгани, компьютерли шаклдалиги ва бошқа бир қатор афзалликлари билан фарқ қилади: картага истаганча ўзгартириш киритиш, янги мазмун ва бўёқ бериш, диаграмма ва бошқа суратларни киритиш, ўчириш ва ҳақоза ишларни бажарса бўлади. Бунинг учун карта тузишнинг компьютерли технологиялари билан мукамалроқ танишиш ва улар асосида шахсан авторнинг ўзи карта тузиб кўриши керак.

Карта яратишнинг бу технологияси бугунги кунда, биринчидан - сезиларли даражада универсаллашган, иккинчида - жуда тез ривожланаётган, инсон фаолиятининг ҳамма соҳаларини қамраб олаётган жараёндир. Географик ахборот тизимлари соҳасида асосий билимларни берувчи рус ва чет мамлакатлар халқлари тилларидаги китобларда ва ГАТнинг турли соҳаларига оид бўлган монографиялар ва конференция материалларида тадқиқотчилар ГАТ тизимига кундан-кун янгиликлар киритмоқдалар [1].

Юқоридагилардан келиб чиқиб биз Пайариқ туманидаги суғориладиган ерларнинг янги рақамли электрон харитасини яратиш учун маълумотлар базасини шакллантириш масалалари тўғрисида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Туманда мавжуд бўлган суғориладиган ерлар тўғрисида маълумотлар базасини шакллантириш учун ахборотларни тўплаш ва уларни таҳлил қилиш жараёнида қуйидаги ишлар олиб борилди.

1. Тайёргарлик ишлари босқичи- Ушбу босқичда мавжуд бўлган дастлабки материаллар хусусан “”Ўздаверлойиха”” институти томонидан тайёрланган туман хўжалиklarининг 1:10000 масштаби хариталари ва уларнинг қайдномалари текширилди [2]. Бунда туман ерларидан оқилона фойдаланиш масалалари таҳлил этилди. Суғориладиган ерлар бўйича мавжуд бўлган ҳуқуқий, ижтимоий-иқтисодий маълумотлар тўпланди ва ўрганилди.

2. Туман суғориладаиган ерлари харитасини яратиш учун маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш ва қайта ишлаш босқичи- ушбу босқичда туманнинг янги рақамли карталар яратиш учун ер тўғрисидаги умумий маълумотлар базаси яратилди ва уларни расмийлаштириш масалалари ўрганилди.

3. Тўпланган маълумотлар асосида туман суғориладиган ерларининг янги электрон рақамли харитаси яратилди.

Пайариқ тумани суғориладиган ерларининг харитасини яратишда маълумотлар базасини яратишда қуйидагиларга эътибор қаратилди.

Маълумки, маълумотлар базаси деганда объектнинг ҳолатини, унинг хоссалари ва бошқа объектлар билан ўзаро муносабатларини акс эттирувчи маълумотларнинг номланган тўплами ҳамда уни юритиш учун зарур бўлган техник ва дастурли воситаларнинг комплекси тушунилади [1].

Умумий маънода маълумотлар базаси - бу махсус ташкил этилган ёзув ва файллар тўпландир. Унда объектнинг номи, у жойлашган жойи ва харитаси, унинг иқтисодий, географик ва бошқа кўрсаткичлари сақланиши мумкин.

Маълумотлар базаси таркибига ўзгариш киритиш уни қайта қуришни англатади ва бирор бир зарур саволга жавоб олиш учун эса махсус дастур тузишга тўғри келади. Чунки ўзгаришлар

бўлганда фойдаланувчиларнинг саволларига жавоб бериш учун баъзан ҳафталаб, ойлаб вақт талаб қилинади, натижада маълумотлар ўз долзарблигини йўқотади.

Шунинг учун маълумотлар базасида ишлаш ва уни бошқариш жарёнида тизимидаги мавжуд ахборотларни қидириш, танлаш, бир-бирига қўшиш ва хатоликларни тузатиш ишларини биргаликда олиб бориш лозим бўлади. Бу эса янги атрибутив жадваллар тузиш, уларни тўлдириш ва келажакда қилиниши лозим бўлган ишлар билан боғлаш имконини беради. Натижада барча соҳалардаги каби ер ва бино- иншоотлар кадастри тизимида ҳам бажарилиши лозим бўлган ишлар бирмунча енгиллашади.

Маълумотлар базасида тумандаги мавжуд ер ресурслари ва улардан фойдаланиш даражасига эътибор қаратилди. Бунда тумандаги мавжуд ер фонди, улардан халқ хўжалигининг турли соҳаларида жумладан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш ҳолати, тумандаги мавжуд суғориладиган ерларнинг унумдорлиги, маданийлашганлик даражаси, суғориш даврийлиги, ерларнинг шўрланган ва шўрланмаганлиги, шўрланиш даражаси ва хиллари, эрозияга учраш даражаси, сизот сувлари чуқурлиги, тошлоқлик даражаси, тупроқ бонитировка баллари, туман бўйича экиладиган экин турлари, уларнинг майдони, ҳосилдорлиги ва бошқа маълумотлар келтирилди.

#### *Фойдаланилган адабиётлар*

1. Сафаров Э.Ю., Мусаев И.М., Абдурахимов Х.А. *Геоахборот тизимлари ва технологиялари. Тошкент 2008 й.*
2. *Ўздаверлойиҳа институти Самарқанд филиали маълумотлари*

### **АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ЯРАТИШ ТАРТИБИ**

*В.Р.Ниязов, У.Рахимов, 201-ГКК гуруҳи талабаси Д.Ҳамдамова.,  
103 – Дизайн (ЛД) талабаси О.Олимова*

**Annotation.** *In this scientific article, methodology over of creation and conduct of state cadastre documents is brought in our Republic, to taking of inventory and creation of base of these highways, and necessary data are similarly sanctified for creation of this system.*

Автомобил йўллари давлат кадастри - бу автомобиль йўллари объектлари, уларнинг географик ҳолати, ҳуқуқий мақоми, миқдор ва сифат тавсифлари ва иқтисодий баҳолаш тўғрисидаги янгиланиб туриладиган ишончли ахборот тизими. Автомобил йўллари давлат кадастри Давлат кадастрлари ягона тизими (ДКЯТ)нинг таркибий қисми ҳисобланади ҳамда автомобиль йўллари объектларини ҳисобга олиш ва уларнинг ҳолатини баҳолаш мақсадида юритилади. Мавжуд бўлган ва қуриладиган автомобиль йўллари, махсус иншоотлар ҳамда Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жойлашган автомобиль йўлларининг бошқа объектлари Автомобил йўллари давлат кадастри объектлари ҳисобланади. «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компанияси Автомобил йўллари давлат кадастрини юритиш бўйича ваколатли орган ҳисобланади. Автомобил йўллари давлат кадастри давлат ҳокимияти ва бошқарув органларини, «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компаниясини, манфаатдор юридик ва жисмоний шахсларни автомобиль йўллари объектлари тўғрисидаги ишончли кадастр ахборотлари билан таъминлаш учун мўлжалланган.

Автомобил йўллари давлат кадастрини юритишни методик таъминлаш «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компанияси томонидан амалга оширилади.

Автомобил йўллари давлат кадастрини юритиш Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Айрим давлат кадастрларини юритиш тартиби тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида” ги 2005 йил 30 июндаги 152-сонли қарорига 1-илова “Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида НИЗОМ”га иловага мувофиқ схемага биноан амалга оширилади.

Унга кўра «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компаниясининг ваколатли ташкилоти куйидагиларни амалга оширади:

➤ автомобиль йўллари давлат кадастрининг автоматлаштирилган ахборот тизими жорий этилиши ва мавжуд бўлишини таъминлайди;

➤ маълумотлар базаси тузилмасини ишлаб чиқади, уни йўл корхоналарига беради, маълумотлар базаси тўғри тўлдирилиши устидан назорат қилади;

➤ ҳудудий шўба йўл-қурилиш ташкилотларининг кадастр билан ишлайдиган ходимларини автомобиль йўллари давлат кадастрининг автоматлаштирилган ахборот тизими билан ишлашга ўқитишни ташкил этади;

➤ ҳудудий шўба йўл-қурилиш ташкилотлари томонидан тақдим этилган кадастр ахборотларини тизимлаштиради ва уни автомобиль йўллари давлат кадастрининг автоматлаштирилган ахборот тизимида киритади;

- автомобиль йўлларининг янги объектлари тўғрисидаги ҳисобга олиш ва баҳолаш маълумотлари тўпланиши устидан назорат қилади;
- кадастр ахборотлари ДКЯТга тезкор берилишини амалга оширади;
- ҳар йили белгиланган тартибда ДКЯТга «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компаниясининг автомобиль йўллари объектларининг ҳолати ва улардан фойдаланиш тўғрисида ҳисобот тақдим этади.

Бундан ташқари «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компаниясининг ҳудудий шўъба йўл-қурилиш ташкилотлари қуйидагиларни амалга оширади:

- ✓ автомобиль йўллари объектларининг миқдор ва сифат ҳолатидаги жорий ўзгаришлар, уларнинг атроф муҳитга таъсири, экологик-иқтисодий баҳолаш тўғрисидаги ахборотларни тўплади ва тизимлаштиради;

- ✓ автомобиль йўллари объектлари кадастр дафтарларини юритади, маълумотлар базасини тўлдиради ва уларни тизимлаштириш ва автомобиль йўллари давлат кадастрининг автоматлаштирилган ахборот тизимига киритиш учун «Ўзавтойўл» давлат-акциядорлик компанияси ваколатли ташкилотининг кадастр бўлимига беради;

- ✓ автомобиль йўлларининг янги объектларини ҳисобга қўяди, улар тўғрисидаги ҳисобга олиш ва баҳолаш маълумотларини тўплади.

Автомобил йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби 1-расмдаги “Автомобиль йўллар давлат кадастри маълумотлар базасини яратиш схемаси” асосида қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1. "Ўзавтойўл" давлат-акциядорлик компанияси тизимида ва "Ўзавтойўл" давлат-акциядорлик компанияси тизимидан ташқарида мавжуд бўлган автомобиль йўллари объектлари эгалари фойдаланувчилар кадастр ахборотларини автомобиль йўллари объектлари бўйича ҳудудий шўъба йўл-қурилиш ташкилотларининг кадастр бўлинмаларига тақдим этадилар;

2. Ҳудудий шўъба йўл-қурилиш ташкилотларининг кадастр бўлинмалари ушбу объектларнинг эгалари ва фойдаланувчилардан автомобиль йўллари объектлари бўйича кадастр ахборотларини тўплайдилар, ўз ҳудудлари доирасида кадастр ишини шакллантирадилар, автомобиль йўллари объектлари бўйича ахборотни АЙДКни юритиш бўйича ваколатли ташкилотга тақдим этадилар;

3. АЙДКни юритиш бўйича ваколатли ташкилот давлат ер кадастридан ҳамда бинолар ва иншоотлар давлат кадастридан ер участкалари, бинолар ва иншоотлар тўғрисидаги ахборотни олади;

4. АЙДКни юритиш бўйича ваколатли ташкилот автомобиль йўллари объекти АЙДКга киритилгандан кейин кадастр ахборотларини "Ергеодезкадастр" давлат қўмитаси ДКЯТнинг маълумотлар базасига беради;

5. АЙДКни юритиш бўйича ваколатли ташкилот сўров бўйича ДКЯТ маълумотлар базасидан автомобиль йўллари объектлари бўйича ахборот олиши мумкин;

6. АЙДКни юритиш бўйича ваколатли ташкилот автомобиль йўллари объектлари бўйича зарур ахборотни ҳудудий шўъба йўл қурилиш ташкилотларининг кадастр бўлинмаларига юборади;

7. ДКЯТ маълумотлар базасидан фойдаланувчилар сўров бўйича автомобиль йўллари объектлари бўйича кадастр ахборотларини олишлари мумкин.

Ушбу схемадаги вазифаларни жойларда амалга ошириш учун ҳар бир ер участкаси белгиланган тартибда хатловдан ўтказилиб, кадастр ҳужжатлари расмийлаштирилиши ва автомобил йўллари давлат кадастрларига қарашли бўлган ер участкаси, бино ва иншоотларга бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказилиши шарт.

Юқорида келтирилган схемада кўрсатилган тартиб асосида автомобил йўлларининг кадастр ҳужжатлари тўпламини тайёрлаш учун биринчи навбатда 1-жадвалдаги тартибда маълумотларни тўплаш ишлари амалга оширилиши керак.

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланиб, АЙДКга қарашли ер ва бино - иншоотларни давлат автомобил йўллари кадастри рўйхатидан ўтказиш учун зарур бўлган маълумотлар 2 – жадвалдаги тартибда берилади.

Кадастр рўйхати, кадастр маълумоти давлат автойўллар кадастри корхона китобига киритилади. Давлат автомобил йўллари кадастрига қарашли автомобил йўлларига асосий техник тавсифи тўғрисидаги маълумотлар 3-жадвалда берилган тартибда тўпланади.

Давлат автомобил йўллари рўйхатидан биринчи навбатда рўйхатдан объектни ўтказишда маълумотлар ва фойдаланишга топширилганлиги, сўнги вақтдаги кадастр объектини ҳолати текширилади ва маълумот олинади.



## Автомобил йўллари кадастри маълумотларининг рўйхати

№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	Иншоот номи	Умумий фойдаланишдаги автомобиль йўли
2.	Идорага қарашлигилиги, юқори ташкилот номи	Самарқанд ХДААЙСИФТ “Ўзавтойўл” ДАК
3.	Тўлиқ номланиши	4Р-48 “Зарафшон тракти” автомобиль йўли
4.	Ташкил этилган вақти	1972 йил
5.	Асосий ҳужжат, нимага асосланиб иншоот ташкил қилинганлиги, яъни ер участкасига тегишли бўлган ҳуқуқий ҳужжатлар ўрганилади (махаллий ҳокимият ёки суд қарори, давлат ордери, олди сотди шартномаси)	Вазирлар Маҳкамасининг №169 қарорига асосан “Ўзавтойўл” ДАК
6.	Давлат корхонасининг номи	Пайариқ туман йўл хўжалик пудрат таъмирлаш фойдаланиш корхонаси.
7.	Ер участкасини рўйхатга ҳисобга олинган вақти	1999 йил
8.	Ким томонидан ер участкаси фойдаланишга берилган вақти ва давлат акт номери	Пайариқ тумани ҳокимияти 1999 йил
9.	Ер участкаси хатловига асосан “ер участкаси паспорти” расмийлаштирилади	2012 йил
10.	Ер участкасини умумий майдони	495000
11.	Ер участкаларини сони	1
12.	Объектларнинг ер участкаси плани	1
13.	Туман ер участкасини схемаси	1
14.	Йўл ер участкасини таъмирланиш ҳолати, ким томонидан тасдиқланган, қачон ва акт номери	“Ўзавтойўл” ДАК томонидан ҳар йилда бир марта
15.	Ер участкасини чегараси қачон ва ким томонидан қайд этилган	“Ўзавтойўл” ДАК
16.	Ер участкасининг чегарасини ўрнатиш, белгилаш ва келишиш ҳамда давлат кадастри рақамини бериш далолатномаси тузилади	Вазирлар Маҳкамаси ҳамда “Ўзавтойўл” ДАК
17.	Ер участкаси сервитути ва ҳимоя зонаси аниқланади	II тоифага асосан
18.	Ер участкасини доимо ердан фойдаланувчи билан ўртасидаги шартномаси, иккинчи вақтга фойдаланиш майдони	Шартнома асосида
19.	Ер участкаси ҳуқуқи давлат рўйхатидан ўтказилади	1999 йил
20.	Ер участкасидаги ер турлари структураси	Супис, Сугленик
21.	Ер участкасининг эгаси ва фойдаланувчи субъектини тиклаш	Қонун доирасида
22.	Ер ҳудудининг навбатчи харитасига мазкур ер участкаси тасвири киритилади	Автомобил йўллари тўғрисидаги қонунга мувофиқ
23.	Ер участкасини доимо ердан фойдаланувчи билан ўртасидаги шартномаси, иккинчи вақтга фойдаланиш майдони, уни тўғри йўналтириш	Ўрнатилган тартибда Автомобил йўллари тўғрисидаги қонунга мувофиқ

## Давлат автомобил йўллари кадастри рўйхатидан ўтказиш учун зарур бўлган маълумотлар

№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	Объект тури, унинг номи	Умумий фойдаланишдаги автомобиль йўли
2.	Объектни кадастр коди	14:09:01:02:003
3.	Автомобил йўллари объектини умумий номи ва объектни номери	4Р-48 “Зарафшон тракти” автомобиль йўли
4.	Объектни жойлашган жойи	Самарқанд вилояти Пайариқ тумани
5.	Объектни тоифаси	I-II тоифа
6.	Объектни фойдаланишга топширилган вақти	1948 йил
7.	Хизмат қилиш зонаси	қатнов қисми йўл ўқидан икки томонга 4,5 м дан 9 м ни, фойдаланиш қисми икки томонда 3 м дан 6 м, жами хизмат қилиш зонаси 15 м ни ташкил этади
8.	Йўлнинг ҳимоя зонаси	Ҳимоя кенглиги йўл ўқидан икки томонга 38 м дан, Жами 76 м., йўлнинг умумий узунлиги L=123 км., майдони 934,8 га ни ташкил этади.
9.	Йўлга қарашли объектлар сони, донa	2 та Йўл бўлими (ДРП) биноси, ер ости йўли
10.	Объектни қуввати (ҳаракат жадаллиги, 1 суткада)	7000 дан ортик автосутка
11.	Йўлнинг узунлиги	33 км (Самарқанд вилояти Пайариқ тумани ҳудудидан ўтувчи қисми)

12.	Йўлнинг қатлами (қалинлиги таркиби)	34 см
13.	Ер участкасини майдони	495000 (Самарқанд вилояти Пайариқ тумани худудидан ўтувчи қисми)

3-жадвал

*Давлат автомобил йўллари кадастрига қарашли автомобил йўлларининг асосий техник тавсифи*

№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	Йўлнинг номи ва рақами	4Р-48 “Зарафшон тракти” автомобиль йўли
2.	Объектни аҳамияти халқаро, республика, вилоят, туман	Республика миқёсида
3.	Йўлнинг категорияси	I-II тоифа
4.	Тумандаги аҳамияти	Юк ва йўловчи ташиш
5.	Йўлнинг мустаҳкамлиги ва аниқлиги, см.	15 см
6.	Йўлнинг неча қатор йўналиши	2 тасмали
7.	Йўлдаги белгилар сони, дона	230
8.	Йўлдаги тротуарнинг эни ва узунлиги, км	2,25 м, узунлиги L=5,5 км
9.	Йўлга қарашли объектлар сони, дона	2 та Йўл бўлими (ДРП) биноси, ер ости йўли
10.	Йўлдаги автомобил тўхташ жойини сони, дона	2 та, эни 10 м, бўйи 20 м, жами ер майдони 200 кв.м., 15 тагача автомобильларни сиғдириш қобилиятига эга
11.	Йўлнинг темир йўл билан кесишиш сони, дона	1 та, I тойифали, 2 тасмали темир йўл билан кесиган, темир йўлнинг ҳимоя зонаси 50 м.
12.	Йўл охириги марга қачон таъмирланган	1990 йил
13.	Объектни қайта қуриш учун кетадиган капитал маблағ	12,0 млрд. сўм
14.	Объектни қайта таъмирлаш учун кетадиган маблағ	10,0 млрд. сўм
15.	Объектни баланс қиймати	5,0 млрд. сўм
16.	Ер участкасини қиймати	5,4 млрд. сўм
17.	Объектнинг тўла қиймати	32,4 млрд. сўм

Автомобиль йўллари давлат кадастри навбатчи харитаси ва кадастр плани асосий ҳужжат ҳисобланиб автомобил йўллари кадастрида режим асосида сақланади, унга матнли ва рақамли маълумотлар киритилиб, янгиланиб борилади. Бундан ташқари атомобиль йўллари объектларининг кадастр плани асосий график шакл бўлиб, унда кадастр маълумотлари сақланади. атомобиль йўллари объектларининг кадастр плани объект ишга тушгандан кейин тузилади ва автомобиль йўллари давлат кадастри навбатчи харитасига киритилади. Кадастр навбатчи харитасида ер участкаси ва объектни кадастр рақамлари кўрсатилади. Автомобиль йўллари давлат кадастри навбатчи харитасида объектларнинг ҳамма техник қийматлари сақланади. Автомобиль йўллари давлат кадастри навбатчи харитаси объектларни ўлчамига қараб масштабда 1:10000-1:50000, план масштабда 1:500-1:2000 тузилади. Кадастр планида солиқ олинадиган майдон (ер солиғи) кўрсатилади.

Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби 1-расмдаги “Автомобиль йўллар давлат кадастри маълумотлар базасини яратиш схемаси” асосида амалга оширилса мақсадга мувофиқ бўлар эди.

*Фойдаланилган адабиётлар рўйхати*

1. Ўзбекистон Республикаси “Автомобиль йўллари тўғрисида”ги қонуни. Ўзбекистон Республикасининг янги қонунлари. /Т.: Адолат, 2007 й.
2. Ўзбекистон Республикаси “Йўл ҳаракати хавфсизлиги тўғрисида”ги қонуни. Ўзбекистон Республикасининг янги қонунлари. /Т.: Адолат, 2007 й.
3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Айрим давлат кадастрларини юритиш тартиби тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида” ги 2005 йил 30 июндаги 152-сонли қарорига 1-илова “Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида НИЗОМ”
4. “Ўзавтойўл” Давлат Акционерлик концерни томонидан 1997 йилда тасдиқланган “Ўзбекистон Республикасидаги автомобиль йўллари кадастрининг ҳолати ва тузилиши тўғрисида”ги Йўриқномаси.

**АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИГА ТЕГИШЛИ ОБЪЕКТЛАРНИ РЎЙХАТДАН ЎТКАЗИШ ВА ПАСПОРТЛАШТИРИШ ТАРТИБИ**

*В.Р.Ниязов, У.Рахимов, 201-ГКК гуруҳи талабаси Д.Ҳамдамова*

**Annotation.** *In this scientific article, sanctified questions of the technical taking of inventory and passport system of highways, preparation of cadastre documents, to the technical elements of roads, creation of cadastre database and determination of protective zones, and similarly to the regional use of highways.*

Автомобиль йўллари техник рўйхатдан ўтказиш ва паспортлаштириш, келгусида йўл тармоқларини ривожлантириш, қайта қуриш йўли билан таъмирлаш ва фойдаланилаётган йўлларни сақлаш бўйича ишларни оқилона режалаштириш мақсадида йўлларнинг ва йўл иншоотларининг мавжудлиги, уларнинг масофаси ва техник ҳолатлари ҳақидаги маълумотларни олиш учун амалга оширилади.

Умумий фойдаланишдаги ҳамма автомобиль йўллари техник кўриқдан ўтказилишлари лозим. Рўйхатдан ўтказиш ва паспортлаштириш амалдаги талабларга риоя қилинган ҳолда, ҳар битта автомобиль йўлида алоҳида амалга оширилади.

Автомобиль йўлларида жойлашган элементларнинг техник кўрсаткичлари ва уларга ажратилган минтақалар тўғрисидаги маълумотлар 1-жадвалда келтирилган тартибда рўйхатдан ўтказилишлари лозим.

1-жадвал

Автомобиль йўлларида жойлашган элементларнинг техник кўрсаткичлари ва уларга ажратилган минтақалар тўғрисидаги маълумотлар

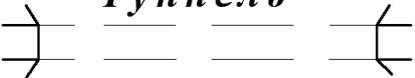
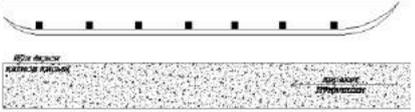
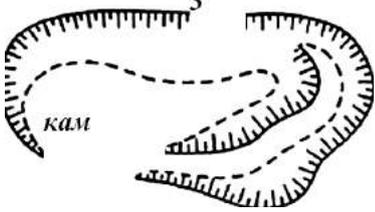
№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	йўл учун ажратилган минтақа	Ҳимоя кенглиги йўл ўқидан икки томонга 38 м дан, Жами 76 м., йўлнинг умумий узунлиги L=123 км., майдони 934,8 га ни ташкил этади (ШНК 2.10.09-10 га асосан).
2.	йўлнинг пойи	катнов қисми йўл ўқидан икки томонга 4,5 м дан 9 м ни, фойдаланиш қисми икки томонда 3 м дан 6 м, жами хизмат қилиш зонаси 15 м ни ташкил этади
3.	катнов қисми	катнов қисми йўл ўқидан икки томонга 4,5 м дан 9 м ни ташкил этади 9 м
4.	Сунъий иншоотлар:	
	А) Кўприклар сони	1 та, ТБ-темир бетон, узунлиги 12 м, юриш қисмининг эни 10 м, юк кўтариш қобилияти 35 тонна, кўприкнинг баландлиги 4 м
	Б) Тоннеллар сони	1 та, эни 12 м, юриш қисми 9 м, узунлиги L=2 км
	В) Кўчига қарши объектлар	3 та, узунлиги L=300 м, ҳимоя устунчаларининг баландлиги 1 м, орқа томонида 2 м чуқурликдаги жарлик бор
5.	йўл хизматиға қарашли бинолар	2 та Йўл бўлими (ДРП) биноси, ер ости йўли
6.	<b>Автомобил йўлиға қарашли бўлмаган, йўлнинг ер участкаси ҳудудида жойлашган ер ости муҳандислик қурилмалари</b>	
	электр	380 V ер ости электр кабели, ҳимоя кенглиги 1м.дан, кабел узунлиги L=40 м, майдони 80 кв.м.
	қўшимча	йўк
	газ	Диаметри D=100 мм. ли ер ости газ қувури, ҳимоя кенглиги 5м.дан, қувур узунлиги L=72,47 м, майдони 722,96 кв.м.
	сув	Диаметри D=70 мм. ли ер ости сув қувури, ҳимоя кенглиги 5м.дан, қувур узунлиги L=80 м, майдони 800 кв.м.
	оқова	Диаметри D=100 мм. ли ер ости оқова сув қувури, ҳимоя кенглиги 5м.дан, қувур узунлиги L=100 м, майдони 1000 кв.м.
	иссиклик	D=70 ли қувур, узунлиги L=100 м, ҳимоя кенглиги 1 м.дан, майдони 200 кв.м.
	телефон	Ер ости телефон алоқа кабели, ҳимоя кенглиги 1м.дан, кабел узунлиги L=40 м, майдони 80 кв.м.
	рад, теле	йўк
7.	<b>Автомобил йўлиға қарашли бўлмаган, йўлнинг ер участкаси ҳудудида жойлашган ер усти иншоотлари</b>	
	электр	6000 V ли электр токи, узунлиги L=500 м, баландлиги 10 м, ҳимоя кенглиги 15 м.дан, майдони 15000 кв.м.
	қўшимча	йўк
	газ	D=70 ли газ қувури, узунлиги L=100 м, баландлиги 3 м, ҳимоя кенглиги 1 м.дан, майдони 200 кв.м.
	сув	D=100 ли сув қувури, узунлиги L=700 м, баландлиги 1 м, ҳимоя кенглиги 1 м.дан, майдони 700 кв.м.
	иссиклик	D=70 ли қувур, узунлиги L=100 м, баландлиги 3 м, ҳимоя кенглиги 1 м.дан, майдони 200 кв.м.
	телефон	Телефон алоқа кабели, ҳимоя кенглиги 1м.дан, кабел узунлиги L=40 м, майдони 80 кв.м.
	рад, теле	йўк
8.	йўлларнинг жихозланганлиги ва кўкаламзорлаштирилганлиги	Самарқанд ХДААЙСИФТ “Ўзавтойўл” ДАК ташкилоти томондан ҳар йилда бир марта
9.	автотранспорт хизматиға қарашли бинолар	“Ўздарётранс” миллий агентлигиға қарашли Самарқанд вилояти Пайариқ тумани автокорхонаси

Йўллارни текшираётганда асосан асбоблар ёрдамида текшириш усуллари қўлланилади. Геометрик параметрларни ўлчаш, қопламанинг шикастланганлик даражасини баҳолаш, йўллардаги жихозлар ва қурилмалар ҳақида маълумотларни тўплаш ва ҳаракат жадаллигини ҳисоблаш автомобиль йўлларини паспортлаштириш лабораторияси ёрдамида амалга оширилади. Йўл тўшамасининг мустаҳкамлиги, текислиги ва қопламанинг сирпанчиқлик даражасини баҳолаш учун махсус кўчма лабораториядан фойдаланилади. Олинган маълумотлар компьютер ёрдамида ишланади ва таҳлил қилиниб йўл-ахборот банкига киритилади.

Кадастр рўйхати, кадастр маълумоти давлат автойўллар кадастри корхона китобига киритилади. Автомобил йўллари кадастрига умумий фойдаланувчи йўллар ва асосий объектларга тегишли маълумотлар 2-жадвалда келтирилган тартибда расмийлаштирилади.

2-жадвал

**Автомобил йўллари кадастрига умумий фойдаланувчи йўллар ва асосий объектларга тегишли маълумотларни расмийлаштириш тартиблари**

№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	Кўприклар сони	1 та, шартли белгиси  $\text{ОА} \frac{12-10}{35} 4$ (таснифи ТБ-темир бетон, узунлиги 12 м, юриш қисмининг эни 10 м, юк кўтариш қобилияти 35 тонна, кўприкнинг баландлиги 4 м)
2.	Тоннеллар сони	1 та, шартли белгиси <b>Туннель</b>  эни 12 м, юриш қисми 9 м, узунлиги L=2 км
3.	кўчишга карши иншоотлар сони	3 та, шартли белгиси  узунлиги L=300 м, химоя устунчаларининг баландлиги 1 м, орка томонида 2 м чуқурликдаги жарлик бор
4.	асфальт бетон заводи	Оқдарё ТЙХПТФКга қарашли асфальт заводи, номи Оқдарё АБЦ ДС-117 К, ишлаб чиқариш қуввати 20 тонна/соат, техник соз шартли белгиси 
5.	карьерлар	Фарход каръери (КША), таснифи тош ишлаб чиқаради, карьернинг баландлиги 3 м, шартли белгиси 
6.	майдаловчи цехлар	Фарход каръери (КША)га қарашли тош майдаловчи цех, таснифи тош ишлаб чиқаради, ишлаб чиқариш қуввати 30 тонна/соат, техник соз
7.	темир бетон конструкция ишлаб чиқарувчи завод	Жомбой темир бетон конструкция ишлаб чиқарувчи заводи ишлаб чиқариш қуввати 80 тонна/соат, техник соз
8.	таъмирлаш заводи	Пайариқ туман йўл хўжалик пудрат таъмирлаш фойдаланиш корхонаси.
9.	трест ва қурилиш бошқармаси	«Ўзавтойўл» ДАКнинг тегишли ҳудудий бўлинмасига қарашли Самарқанд вилояти «Йўл лойиҳа бюроси» МЧЖ лойиҳа институти
10.	Автокорхоналар сони	«Ўздарётранс» миллий агентлигига қарашли Самарқанд вилояти Пайариқ тумани автокорхонаси
11.	социал объектлар	Пайариқ тумани «КамолотЕИХ» биноси

Автойўллар кадастрини рўйхат қилишда иншоот ва бинолар кадастри маълумотлар орқали рўйхат қилиниши керак.

**Автомобиль йўлларига ажратилган минтақалардан фойдаланиш тартиби.** Автомобиль йўлларида фойдаланувчи юридик ва жисмоний шахслар, автомобиль йўллари минтақасида ер ости ва устидан ўтувчи ҳамда бошқа иншоотлар ва коммуникацияларни курувчи ёки таъмирловчи ташкилотларнинг ушбу тартибга амал қилиши мажбурийдир.

1. Умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари учун хавфсизлик минтақаси (қизил чизиккача бўлган масофа) йўлларнинг тоифалари бўйича қурилиш учун ажратилган ер тасмаси чегарасидан қуйидагича белгиланади:

1 ва 2 - тоифадаги автомобиль йўлларида - 25 метр;

3 - тоифадаги автомобиль йўлларида - 20 метр;

4 ва 5 - тоифадаги автомобиль йўлларида - 15 метр.

Автомобиль йўллари қурилиши учун ажратилган ер тасмаси чегараси тегишли қурилиш меъёрлари ва қоидаларида белгиланган.

2. Шаҳар кўчалари учун хавфсизлик минтақаси (қизил чизиккача бўлган масофа) шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларида белгиланган (1, 2 ва 3-жадваллар).

3. Автомобиль йўллари ва уларнинг хавфсизлик минтақаларида қуйидагилар тақиқланади:

автомобиль йўллари ва кўчаларни, улардаги сунъий иншоотларни сақлашга ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлашга тааллуқли бўлмаган бошқа бино ва иншоотларни қуриш;

ажратилган минтақада ҳамда кўприклардан, йўл ўтказгичлардан ва эстакадалардан 200 метргача бўлган масофаларда лагерлар, палаткали шаҳарчалар барпо этиш ва олов ёқиш;

дарёлардаги кўприклардан ўзан бўйлаб юқорига ва пастга қараб 2,5 км. гача бўлган масофада қум ва тошлар олиш учун карьерлар барпо этиш;

ер шўрини ювиш, йўл четидаги ариқчалардан суғориш учун фойдаланиш, маданий қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш, яшил минтақани суғориш каби ишларда автомобиль йўлларини сувга бостириш, ажратилган минтақани балчиқлантириш.

4. Автомобиль йўлига туташ ер участкаларининг мулкдорлари, эгалари ва улардан фойдаланувчилар:

автомобиль йўлига туташ буталарни парвариш қилиши ва иморатларни соз ҳолатда сақлаши;

автомобиль йўли ўқидан 50 метрдан кам бўлган масофада тошлар, шох-шабба, конструкциялар ва бошқа материаллар тўпланишига йўл қўймаслиги шарт.

5. Ҳалқаро, давлат ва маҳаллий аҳамиятга эга йўллар билан туташувчи ва кесиб ўтувчи барча йўллар асосий йўлдан иккала тарафда 100 м масофагача қаттиқ қопламали бўлиши шарт.

6. Биринчи ва иккинчи тоифали ҳамда келажакда қайта таъмирланиб юқори тоифага ўтказилиши режалаштирилган учинчи тоифали автомобиль йўлларининг иккала тарафида ҳам яқин масофаларда иморатлар қуриш тақиқланади.

Автомобиль йўлининг кўндаланг кесимининг асосий ўлчамлари 3-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида аниқланади.

Автомобиль йўлларининг бир тарафидан қуйидаги ҳолларда, тасдиқланган шаҳарсозлик ҳужжатлари (ҳудудларни меъморий режалаштиришни ташкил этиш лойиҳалари, бош режалари ва батафсил режалаштириш лойиҳалари) асосида қишлоқ хўжалиги ерларига иморатлар қурилиши, Ҳукумат қарорларида белгиланган ҳолларда - белгиланган тартибда объектлар:

йўлнинг қатнов қисми четидан:

очиқ жойларда - 200 метр узокликда;

аҳоли яшаш жойларида, автомобиль йўлларининг аҳоли пунктлари чегаралари туташган тарафида - 100 метр узокликда жойлаштирилиши мумкин.

3-жадвал

**Йўл кўндаланг кесимининг асосий ўлчамлари**

Йўл элементлари ўлчамлари	Автомагистрал	Тезкор йўл	Одатдаги йўл тури			
	тоифаси					
	Ia	Iб	II	III	IV	V
Ҳаракат тасмаларининг умумий сони	4 ва ундан ортиқ	4 ва ундан ортиқ	2	2	2	1
Ҳаракат тасмаси кенглиги, м	3,75	3,75	3,75	3,5	3,0	4,5
Йўл ёқаси кенглиги, м	3,75	3,75	3,75	2,5	2,0	1,75
Йўл ёқасидаги четки тасма кенглиги, м	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	-
Йўл ёқасининг мустақамланган қисми кенглиги, м	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	-

Йўл ўқи бўйлаб тўсиқлар ўрнатилмаганда марказий ажратувчи тасманинг энг кам кенглиги, м	6,0	5,0	-	-	-	-
Йўл ўқи бўйлаб тўсиқлар ўрнатилганда марказий ажратувчи тасманинг энг кам кенглиги, м	2 м тўсиқ кенглиги		-	-	-	-
Ажратувчи тасма четидаги хавфсизлик тасмасининг кенглиги, м	1,0		-	-	-	-
Йўл пойининг кенглиги, м	28,5 ва ундан ортик	27,5 ва ундан ортик	15,0	12,0	10,0	8,0

*Фойдаланилган адабиётлар рўйхати*

1. *Ўзбекистон Республикаси “Автомобиль йўллари тўғрисида”ги қонуни. Ўзбекистон Республикасининг янги қонунлари. /Т.: Адолат, 2007 й.*
2. *Ўзбекистон Республикаси “Йўл ҳаракати хавфсизлиги тўғрисида”ги қонуни. Ўзбекистон Республикасининг янги қонунлари. /Т.: Адолат, 2007 й.*
3. *Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Айрим давлат кадастрларини юритиш тартиби тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида” ги 2005 йил 30 июндаги 152-сонли қарорига 1-илова “Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида НИЗОМ”*
4. *Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 26 декабрда тасдиқланган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги автомобиль йўлларида хавфсизликни таъминлаш ва ташиқил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 342-сонли қарор.*

**САМАРҚАНД ВИЛОЯТИ ТЕХНОГЕН ХАВФИ ЮҚОРИ БЎЛГАН  
СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРДА ОЛИБ БОРИЛГАН ЭКОЛОГИК  
МОНИТОРИНГ ИШЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ**

*Ҳасанова С (302-ГКК (БИК) гуруҳи талабаси СамДАҚИ).,  
Бобобеков И.Н (СамДАҚИ)., Ғозиев Т.Ч (СамҚХИ).*

Республикаимиз мустақилликка эришгач суғориладиган ерлардан оқилона фойдаланиш, уларнинг унумдорлигини мутассил ошириб бориш ҳамда уларни муҳофаза қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Маълумки, тупроқ унумдорлигига кўплаб омиллар салбий таъсир кўрсатади. Шундай омиллардан бири тупроқларнинг оғир металллар билан ифлосланишидир.

Тупроққа тушган оғир металллар биокимёвий окимларга қўшилади ва табиий тизимларнинг экологик барқарорлигини бузади. Вақт ўтиши билан бу токсик элементлар кўп миқдорда тўпланиб тупроқни таркиби ва физик-кимёвий, микробиологик хоссаларини сезиларли равишда ўзгартиради. Оқибатда бу тупроқдаги биогеоценозларга, тирик организмларга ва улар экологиясига салбий таъсир кўрсатади [1,2,3]. Шунинг учун ҳам ҳар-хил объектлар атрофида жойлашган тупроқлардаги оғир металллар миқдорини аниқлаш, уларга турли-хил антропоген омилларни таъсирини ўрганиш ва улар миқдорини камайтириш йўллариини ишлаб чиқиш тупроқ унумдорлиги ва экологиясида катта рол ўйнайди.

Самарқанд вилояти суғориладиган тупроқлари шароитида оғир металлларнинг тарқалишида асосий манбалардан бири ушбу ҳудудда жойлашган кимё комбинати ҳисобланади. Комбинатнинг узоқ муддатли фаолияти натижасида (1954 йилдан буён) ундан чиққан чиқиндилар атрофдаги тупроқларни оғир металллар билан ифлослантириб келган [3]. Шу мақсадда биз ушбу ҳудуддаги суғориладиган ерларнинг оғир металллар билан ифлосланишини мониторинг қилиш ишларини олиб бордик.

Тадқиқотда тупроқ таркибидаги оғир металллардан кобальт ва мишяк элементлари аниқланди. Бунда тупроқ намуналари олиш ва анализ қилиш умумқабул қилинган услубларда олиб борилди.

Ўрганилган ҳудудда оғир металллардан мишяк элементининг энг кўп миқдори комбинатнинг ғарб ва шимолий-ғарб йўналишларида 1500 метр узоқликкача бўлган масофаларда кузатилди. Кобальт элементи билан комбинатнинг асосан атрофи ҳамда ғарб ва шимолий-ғарб йўналишларидаги тупроқлар кучли ифлосланган, бу элементнинг энг кўп миқдори 550 мг/кг бўлиб, у комбинатнинг шимолий-ғарб йўналишида кузатилди. Оғир металлларнинг тупроқда тарқалиши кимёвий комбинатдан йўналишлар ва масофалар бўйича ўзгариб боради. Оғир металллар билан энг кўп зарарланган тупроқлар кимёвий комбинатнинг ғарб, шимолий-ғарб ва шимол йўналишларида учрайди. Элементларнинг бу йўналишларда кўп бўлиш сабаби, узоқ вақт давомида комбинатдан чиқарилган чиқиндилари (пирит кукуни,

колчедан ва бошқалар) шу томонларга ташланган ва улар очик ҳолатда сақланганлиги натижасида шамол, ёмғир ва суғориш сувлари билан атроф- муҳитга тарқалган. Бундан ташқари комбинат трубаларидан чиқаётган чанг ва дудларнинг шарқ ва жанубий-шарқ йўналишидан эсаётган доимий шамол натижасида ғарб ва шимолий-ғарб йўналишлар томон тарқалиши ҳам оғир металллар тарқалишида муҳим ўрин тутди. Комбинатнинг жануб ва шарқ йўналишидаги тупроқлар оғир металллар билан кам ифлосланган. Комбинатдан узоқлашаган сайин оғир металллар миқдори ҳам ўзгаради ва 1500 метр узоқликдан сўнг миқдори камая боради. Оғир металллар билан энг кучли ифлосланган ҳудудлар комбинатнинг ғарб йўналишида -2000 метр, шимолда-1500 метр, жануб ва шарқ йўналишларида эса 1000 метргача бўлган масофаларда кузатилади. Келтирилган масофалардан сўнг тупроқ таркибида оғир металллар миқдори кескин камайди ҳамда комбинатдан 5000 метр узоқликдаги масофаларда баъзи йўналишларда ўрганилган айрим элементлар миқдори фон миқдорига яқинлашади ёки тенглашади.

Олиб борилган мониторинг ишлари натижалари асосида қуйидагича хулосага келиш мумкин. Самарқанд кимё комбинати фаолияти натижасида суғориладиган ерлар оғир металллар билан кучли ифлосланган. Уларнинг тупроқда тўпланиши ва тарқалишига узоқ йиллар давомида комбинатдан чиқарилган турли-хил қаттиқ чиқиндиларнинг комбинат атрофига ташланганлиги ҳамда уларнинг очик ҳолда сақланиши шунингдек комбинат трубаларидан чиқаётган чанг ва дудларнинг шамол таъсирида атроф-муҳитга тарқалиши сабаб бўлган. Шунинг учун ушбу ерларда тупроқ таркибидаги оғир металлларни камайтириш бўйича мелиоратив тадбирлар олиб бориш зарур.

*Фойдаланилган адабиётлар.*

1. Абдуллаев Х.А. *Биогеохимия ва тупроқ муҳофазаси асослари. Тошкент. "Ўқитувчи" 1989.*
2. Алексеев Ю.В. *"Тяжелые металлы в почвах и растениях"* Л. *Агропромиздат. 1987. 141 с.*
3. Бобобеков И. *Техноген ифлосланган типик бўз тупроқлардаги оғир металллар миқдорини камайтиришга органик ва минерал ўғитларнинг таъсири (Самарқанд кимё комбинати атрофи тупроқлари мисолида). Қ.-х. ф.н илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. Тошкент 2006. 22 б.*

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ (КОМПЬЮТЕРНЫХ) ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ «ГЕОДЕЗИИ»

*Артиков Г.А., Салахитдинов А.А., Нишанов А. СамГАСИ*

**Annotation.** In article it is considered to use of innovative, active and interactive methods of training in high school, in system of training of such special technical discipline, as "Geodesy". Application application of geoinformation (computer) technologies in training Is offered to the given discipline. The technology of work of geoinformation (computer) system is described and their advantages are shown.

Современные образовательные стандарты, с одной стороны, расширяют возможности вузов в разработке рабочих программ, с другой – значительно повышают ответственность преподавателя и вуза в целом за качество обучения. Главными характеристиками выпускника являются мобильность и компетентность. В связи с этим акценты при изучении дисциплин переносятся на сам процесс познания. Успешность достижения этой цели зависит от познавательной активности самого студента. Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Происходит изменение характера преподавательской деятельности. Педагог вуза не только сообщает студентам учебную информацию, но помогает определить им пути, формы, способы приобретения знаний, направляет их самостоятельный поиск в нужное русло, выявляет и помогает преодолевать проблемы, дает советы по использованию научных знаний в решении прикладных задач, организует процедуру оценки и самооценки уровня сформированности необходимых умений и навыков. Иначе говоря, преподаватель все больше выступает не только как специалист в той или иной области науки, но и как профессионал в деле организации образовательного процесса.

Особое внимание следует уделять использованию инновационных, активных и интерактивных методов обучения, одним из которых является применение

геоинформационных (компьютерных) технологий [2]. В этих условиях на первое место выходит профессионализм преподавателя, его компетентность в теории педагогики высшей школы и методики обучения, особенно таких специальных технических дисциплин, как «Геодезия».

На современном этапе научно – технического прогресса развитие общества немислимо без применения геоинформационных (компьютерных) технологий, поскольку для принятия решений в любой сфере деятельности человеку требуются актуальные знания о состоянии окружающей среды, тенденциях на рынке товаров и услуг, об экологической обстановке и т. д [3]. Такая информация рассредоточена по множеству организаций различных министерств и ведомств и зачастую оказывается недоступной для потребителей или теряется в пучине информационных потоков.

Возможность применения геоинформационных (компьютерных) технологий в системе обучения таким специальным техническим дисциплинам, как «Геодезии» позволяют:

- повысить интерес студентов к геодезии;
- увеличить роль наглядности в обучении геодезии;
- включить в процесс обучения геодезии новые типы задач на построение;
- в процессе решения задачи оказывать студентам необходимую помощь;
- наглядно предъявлять студенту результаты его деятельности;
- повысить объективность контроля знаний студентов;
- успешно сочетать коллективные и индивидуальные формы обучения;
- способствовать формированию пространственной интуиции, конструктивных умений;
- естественным способом знакомить студентов с новыми информационными технологиями

в области геодезии.

Целью создания геоинформационных (компьютерных) систем является концентрация информации для более эффективного ее использования [1]. Работу геоинформационной (компьютерной) системы любого назначения обеспечивают блоки, состав которых можно представить в виде схемы (рис.1).

Пополнение такой системы данными с различных устройств (клавиатура, накопители информации и т. д.) обеспечивает **блок ввода информации**.

В **блок отображения информации** входят различные формы ее представления для последующего просмотра и изучения [4].

**Блок обработки информации** является одним из центральных и предназначен для решения задач по ее преобразованию. Он формируется на базе мощного компьютерного оборудования, программного обеспечения и требует высококвалифицированного обслуживающего персонала.



Рисунок - 1

**Блок экспертной оценки и интеграции информации** осуществляет анализ полученных данных, их оценку, преобразование и объединение с другими видами данных.

**Блок хранения информации** обеспечивает поддержку серверов реляционных баз данных, которые представляют собой данные о пространственных объектах местности, включающие сведения об их местоположении, форме и свойствах [4]. При этом под пространственными объектами мы понимаем объекты или явления, которые могут быть однозначно определены в пространстве и описаны в виде набора атрибутов.

**Блок телекоммуникаций** формируется благодаря развитию сетей Internet и Intranet и обеспечивает обмен информацией.

**Блок вывода информации** требует специализированных устройств, таких как мониторы, плоттеры, принтеры и т. д. [ 5].

**Блок обратной связи** предназначен для корректировки результатов, получаемых на выходе информационной системы.

Внедрение геоинформационных (компьютерных) систем способствует получению наиболее приемлемых вариантов решения задач путем использования автоматизированных методов, интеллектуальных и экспертных систем. Они обеспечивают также снижение доли рутинной работы операторов за счет автоматизации процессов формирования достоверной информации в условиях многократного ее использования.

*Литература:*

1. *Атре, Ш. Структурный подход к организации баз данных. Ш. Атре. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 320 с.*
2. *Берлянт, А.М. Взаимодействие картографии и геоинформатики / А.М. Берлянт. – М.: Научный мир, 2000. – 189 с.*
3. *Бугаевский, Л.М. Геоинформационные системы. – М.: Златоуст, 2000. – 221 с.*
4. *Ваулина, Е.Ю. Термины современной информатики / Е.Ю. Ваулина. – М., 2004.*
5. *Глазунов, В.В. Геоинформационные системы / В.В. Глазунов. – СПб.: ВИРГ-рудгеофизика,*

## **АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ КАДАСТР МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ЯРАТИШ ВА ХАТЛОВДАН ЎТКАЗИШ.**

*Асс. В.Р.Ниязов, асс. У.А.Рахимовов, 401-ГКК гуруҳи талабаси Ф.Қ Норжигитов.*

**Annotation.** In this scientific article, methodology over of creation and conduct of state cadastre documents is brought in our Republic, to taking of inventory and creation of base of these highways, and necessary data are similarly sanctified for creation of this system.

Автомобиль йўллари давлат кадастри "Давлат кадастрлари тўғрисида"ги, "Автомобиль йўллари тўғрисида"ги Ўзбекистон Республикаси қонунларига ва "Ўзбекистон Республикасидаги автомобиль йўллари кадастрининг ҳолати ва тузилиш" Йўриқномаси "Ўзавтойўл" Давлат Акционерлик концерни томонидан тасдиқланган (1997 й.). Ушбу йўриқнома амалий норматив ҳужжат бўлиб давлат автомобил йўллари кадастри учун қўлланилади.

**АЙДК** - бу автомобиль йўллари объектлари, уларнинг географик ҳолати, ҳуқуқий мақоми, миқдор ва сифат тавсифлари ва иқтисодий баҳолаш тўғрисидаги янгиланиб туриладиган ишончли ахборот тизими. АЙДК ДҚЯТнинг таркибий қисми ҳисобланади ҳамда автомобиль йўллари объектларини ҳисобга олиш ва уларнинг ҳолатини баҳолаш мақсадида юритилади. Мавжуд бўлган ва қурилаётган автомобиль йўллари, махсус иншоотлар ҳамда Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жойлашган автомобиль йўлларининг бошқа объектлари АЙДК объектлари ҳисобланади.

Автомобил йўллар кадастри қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Давлат автомобил йўллари кадастридаги объектларни рўйхатга олиш;
2. Давлат автомобил йўллари кадастридаги асосий объектларни техник характеристикаси;
3. Давлат автомобил йўллари кадастридаги объектларни баҳолаш;
4. Корхона кадастри китобини ташкил этиш;
5. Корхонани кадастр планини тузиш;
6. Давлат автомобил йўллари кадастрининг йил ҳисоботини тузиш;
7. Давлат автомобил йўллари кадастрига автоматлаштирилган информацион тизим қиритиш;
8. Бошқалар:
  - а) корхонанинг кадастр плани - туман автомобиль йўллари бошқармаси;
  - б) корхонанинг кадастр китоби - асфальт бетон заводи;
  - в) корхонанинг кадастр китоби – карьералар;
  - г) корхонанинг кадастр китоби - таъмирлаш заводи, қурилиш бошқармаси, темирбетон заводи, автобаза учун (ҳар бири учун алоҳида) шакл.

Ушбу вазифаларни жойларда амалга ошириш учун ҳар бир ер участкаси белгиланган тартибда хатловдан ўтказилиб, кадастр ҳужжатлари расмийлаштирилиши ва автомобил йўллари давлат кадастрларига қарашли бўлган ер участкаси, бино ва иншоотларга бўлган ҳуқуқларни давлат рўйхатидан ўтказилиши шарт.

Автомобил йўлларининг кадастр ҳужжатини тайёрлашда биринчи навбатда қуйидаги ишлар амалга оширилади:

*Автомобил йўллари кадастри маълумотларининг рўйхати:*

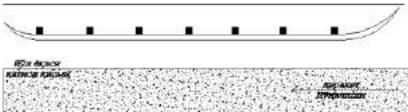
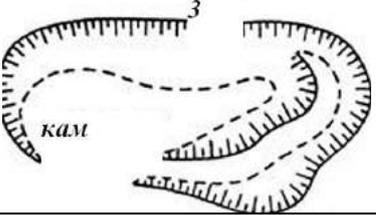
<b>№</b>	<b>Кўрсаткичлар номи</b>	<b>Кўрсаткичлар</b>
1.	Иншоот номи	Умумий фойдаланишдаги автомобил йўли
2.	Идорага қарашлигилиги, юқори ташкилот номи	Самарқанд ХДААЙСИФТ “Ўзавтойўл” ДАК
3.	Тўлиқ номланиши	4Р-48 “Зарафшон тракти” автомобиль йўли
4.	Ташкил этилган вақти	1972 йил
5.	Асосий ҳужжат, нимага асосланиб иншоот ташкил қилинганлиги, яъни ер участкасига тегишли бўлган ҳуқуқий ҳужжатлар ўрганилади (махаллий ҳокимият ёки суд қарори, давлат ордери, олди сотди шартномаси)	Вазирлар Маҳкамасининг №169 қарорига асосан “Ўзавтойўл” ДАК
6.	Давлат корхонасининг номи	Пайариқ туман йўл хўжалик пудрат таъмирлаш фойдаланиш корхонаси.
7.	Ер участкасини рўйхатга ҳисобга олинган вақти	1999 йил
8.	Ким томонидан ер участкаси фойдаланишга берилган вақти ва давлат акт номери	Пайариқ тумани ҳокимияти 1999 йил
9.	Ер участкаси хатловига асосан “ер участкаси паспорти” расмийлаштирилади	2012 йил
10.	Ер участкасини умумий майдони	495000
11.	Ер участкаларини сони	1
12.	Объектларнинг ер участкаси плани	1
13.	Туман ер участкасини схемаси	1
14.	Йўл ер участкасини таъмирланиш ҳолати, ким томонидан тасдиқланган, қачон ва акт номери	“Ўзавтойўл” ДАК томонидан ҳар йилда бир марта
15.	Ер участкасини чегараси қачон ва ким томонидан қайд этилган	“Ўзавтойўл” ДАК
16.	Ер участкасининг чегарасини ўрнатиш, белгилаш ва келишиш ҳамда давлат кадастри рақамини бериш далолатномаси тузилади	Вазирлар Маҳкамаси ҳамда “Ўзавтойўл” ДАК
17.	Ер участкаси сервитути ва ҳимоя зонаси аниқланади	II тоифага асосан
18.	Ер участкасини доимо ердан фойдаланувчи билан ўртасидаги шартномаси, иккинчи вақтга фойдаланиш майдони	Шартнома асосида
19.	Ер участкаси ҳуқуқи давлат рўйхатидан ўтказилади	1999 йил
20.	Ер участкасидаги ер турлари структураси	Супис, Сугленик
21.	Ер участкасининг эгаси ва фойдаланувчи субъектини тиклаш	Қонун доирасида
22.	Ер ҳудудининг навбатчи харитасига мазкур ер участкаси тасвири киритилади	Автомобил йўллари тўғрисидаги қонунга мувофиқ
23.	Ер участкасини доимо ердан фойдаланувчи билан ўртасидаги шартномаси, иккинчи вақтга фойдаланиш майдони, уни тўғри йўналтириш	Ўрнатилган тартибда Автомобил йўллари тўғрисидаги қонунга мувофиқ

*Давлат автомобил йўллари кадастри рўйхатидан ўтказиш учун зарур бўлган маълумотлар қуйидаги жадвалда берилади:*

<b>№</b>	<b>Кўрсаткичлар номи</b>	<b>Кўрсаткичлар</b>
1.	объект тури, унинг номи	умумий фойдаланишдаги автомобил йўли
2.	объектни кадастр коди	14:09:01:02:003
3.	автомобил йўллари объектини умумий номи ва объектни номери	4Р-48 “Зарафшон тракти” автомобиль йўли
4.	объектни жойлашган жойи	Самарқанд вилояти Пайариқ тумани
5.	объектни тоифаси	I-II тоифа
6.	объектни фойдаланишга топширилган вақти	1948 йил
7.	хизмат қилиш зонаси	қатнов қисми йўл ўқидан икки томонга 4,5 м дан 9 м ни, фойдаланиш қисми икки томонда 3 м дан 6 м, жами хизмат қилиш зонаси 15 м ни ташкил этади
8.	йўлнинг ҳимоя зонаси	ҳимоя кенглиги йўл ўқидан икки томонга 38 м дан, Жами 76 м., йўлнинг умумий узунлиги L=123 км., майдони 934,8 га ни ташкил этади.
9.	йўлга қарашли объектлар сони, дона	2 та йўл бўлими (ДРП) биноси, ер ости йўли
10.	объектни куввати (ҳаракат жадаллиги, 1 суткада)	7000 дан ортиқ автосутка

11.	йўлнинг узунлиги	33 км (Самарқанд вилояти Пайариқ тумани худудидан ўтувчи қисми)
12.	йўлнинг қатлами (қалинлиги таркиби)	34 см
13.	ер участкасини майдони	495000 (Самарқанд вилояти Пайариқ тумани худудидан ўтувчи қисми)

Кадастр рўйхати, кадастр маълумоти давлат автойўллар кадастри корхона китобига киритилади. Давлат автомобил йўллари кадастрига қарашли автомобил йўлларига асосий техник тавсифи қуйидаги жадвалда берилади. Автомобил йўллари кадастрига умумий фойдаланувчи йўллар ва асосий объектлар шуларга:

№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	кўприклар сони	1 та, шартли белгиси  $\text{А} \frac{12-10}{35} 4$ (таснифи ТБ-темир бетон, узунлиги 12 м, юриш қисмининг эни 10 м, юк кўтариш қобилияти 35 тонна, кўприкнинг баландлиги 4 м)
2.	тоннеллар сони	1 та, шартли белгиси <b>Туннель</b>  эни 12 м, юриш қисми 9 м, узунлиги L=2 км
3.	кўчишга қарши иншоотлар сони	3 та, шартли белгиси  узунлиги L=300 м, химоя устунчаларининг баландлиги 1 м, орқа томонида 2 м чуқурликдаги жарлик бор
4.	асфальт бетон заводи	Оқдарё ТИХПТФКга қарашли асфальт заводи, номи Оқдарё АБЦ ДС-117 К, ишлаб чиқариш қуввати 20 тонна/соат, техник соз шартли белгиси 
5.	карьерлар	Фарход каръери (КША), таснифи тош ишлаб чиқаради, карьернинг баландлиги 3 м, шартли белгиси 
6.	майдаловчи цехлар	Фарход каръери (КША)га қарашли тош майдаловчи цех, таснифи тош ишлаб чиқаради, ишлаб чиқариш қуввати 30 тонна/соат, техник соз
7.	темир бетон конструкция ишлаб чиқарувчи завод	Жомбой темир бетон конструкция ишлаб чиқарувчи заводи ишлаб чиқариш қуввати 80 тонна/соат, техник соз
8.	таъмирлаш заводи	Пайариқ туман йўл хўжалик пудрат таъмирлаш фойдаланиш корхонаси.
9.	трест ва қурилиш бошқармаси	«Ўзавтойўл» ДАКнинг тегишли худудий бўлинмасига қарашли Самарқанд вилояти «Йўл лойиҳа бюроси» МЧЖ лойиҳа институти
10.	автокорхоналар сони	«Ўздарётранс» миллий агентлигига қарашли Самарқанд вилояти Пайариқ тумани автокорхонаси
11.	социал объектлар	Пайариқ тумани «Камолот ЁИХ» биноси

автойўллар кадастрини рўйхат қилишда иншоот ва бинолар кадастри маълумотлар орқали рўйхат қилиниши керак.

*Давлат автомобил йўллари кадастрига қарашли автомобил йўлларининг асосий техник тавсифи:*

№	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар
1.	йўлнинг номи ва рақами	4P-48 “Зарафшон тракти” автомобиль йўли
2.	объектни аҳамияти ҳалқаро, республика, вилоят, туман	Республика миқёсида
3.	йўлнинг категорияси	I-II тоифа
4.	тумандаги аҳамияти	Юк ва йўловчи ташиш
5.	йўлнинг мустаҳкамлиги ва аниқлиги, см.	15 см
6.	йўлнинг неча қатор йўналиши	2 тасмали
7.	йўлдаги белгилар сони, дона	230
8.	йўлдаги тротуарнинг эни ва узунлиги, км	2,25 м, узунлиги L=5,5 км
9.	йўлга қарашли объектлар сони, дона	2 та Йўл бўлими (ДРП) биноси, ер ости йўли
10.	йўлдаги автомобил тўхташ жойини сони, дона	2 та, эни 10 м, бўйи 20 м, жами ер майдони 200 кв.м., 15 тагача автомобильларни сиғдириш қобилиятига эга
11.	йўлнинг темир йўл билан кесишиш сони, дона	1 та, I тоифали, 2 тасмали темир йўл билан кесиган, темир йўлнинг ҳимоя зонаси 50 м.
12.	йўл охири марта қачон таъмирланган	1990 йил
13.	объектни қайта қуриш учун кетадиган капитал маблағ	12,0 млрд. сўм
14.	объектни қайта таъмирлаш учун кетадиган маблағ	10,0 млрд. сўм
15.	объектни баланс қиймати	5,0 млрд. сўм
16.	ер участкасини қиймати	5,4 млрд. сўм
17.	объектнинг тўла қиймати	32,4 млрд. сўм

Давлат автомобил йўллари рўйхатидан биринчи навбатда рўйхатдан объектни ўтказишда маълумотлар ва фойдаланишга топширилганлиги, сўнги вақтдаги кадастр объектини ҳолати текширилади ва маълумот олинади.

Атроф -муҳитни сақлаш тўғрисида қуйидаги асосий характеристикалар берилди:

- ❖ чиқиндиларни йўл бўйича ташамаслик;
- ❖ чанги кўтариладиган нарсаларни йўл бўйига ташамаслик;
- ❖ ҳавони механик газлар билан ифлослантирмаслик йўл устидаги территорияни;
- йўл бўйидаги сув ҳавзаларини ифлослантирмаслик;
- йўл бўйича чиқинди материалларни ташламаслик талаб этилади.

Объектнинг кадастр планини тузиш. Кадастр плани асосий ҳужжат ҳисобланиб автомобил йўллари кадастрида режим асосида сақланади, унга матнли ва рақамли маълумотлар киритилади. Объектнинг кадастр плани асосий график шакл бўлиб кадастр маълумотлари сақланади. Кадастр плани объект ишга тушгандан кейин тузилади. Кадастр планида ер участкасини ва объектни коди кўрсатилади. Панда объектнинг ҳамма техник қийматлари сақланади. Кадастр плани объектни ўлчамига қараб масштабда 1:10000-1:50000, план масштабда 1:500-1:2000 тузилади. Кадастр планида солиқ олинадиган майдон (ер солиғи) кўрсатилади.

*Фойдаланилган адабиётлар рўйхати*

1. Ўзбекистон Республикаси “Автомобиль йўллари тўғрисида”ги қонуни. Ўзбекистон Республикасининг янги қонунлари. /Т.: Адолат, 2007 й.
2. Ўзбекистон Республикаси “Йўл ҳаракати хавфсизлиги тўғрисида”ги қонуни. Ўзбекистон Республикасининг янги қонунлари. /Т.: Адолат, 2007 й.
3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Айрим давлат кадастрларини юритиш тартиби тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида” ги 2005 йил 30 июндаги 152-сонли қарорига 1-илова “Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида НИЗОМ”
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 26 декабрда тасдиқланган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги автомобиль йўлларида хавфсизликни таъминлаш ва таъкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 342-сонли қарор
5. “Ўзавтойўл” Давлат Акционерлик концерни томонидан 1997 йилда тасдиқланган “Ўзбекистон Республикасидаги автомобиль йўллари кадастрининг ҳолати ва тузилиши тўғрисида”ги Йўриқномаси.
6. Ўзбекистон Республикаси Адлия Вазирлиги томонидан рўйхатга олинган “Бинолар ва иншоотларни давлат рўйхатидан ўтказиш тартиби тўғрисида”ги 1998 йил 7 январдаги 387-сон йўриқнома.

## ELECTRONIC DISTANCE MEASUREMENT

*Yu.R.Ashirov, A.Sayimbetov  
Tashkent state agrarian university*

The distance between two points can be horizontal, slope, or vertical. A tape measure or an EDM device (such as a total station) can measure horizontal and slope distances. A distance measured on a slope can be trigonometrically converted to its horizontal equivalent by using the slope angle or vertical difference of elevation (DE). Figure 1 below illustrates a basic example of the geometry used to determine the horizontal distance of a measurement over uneven ground.

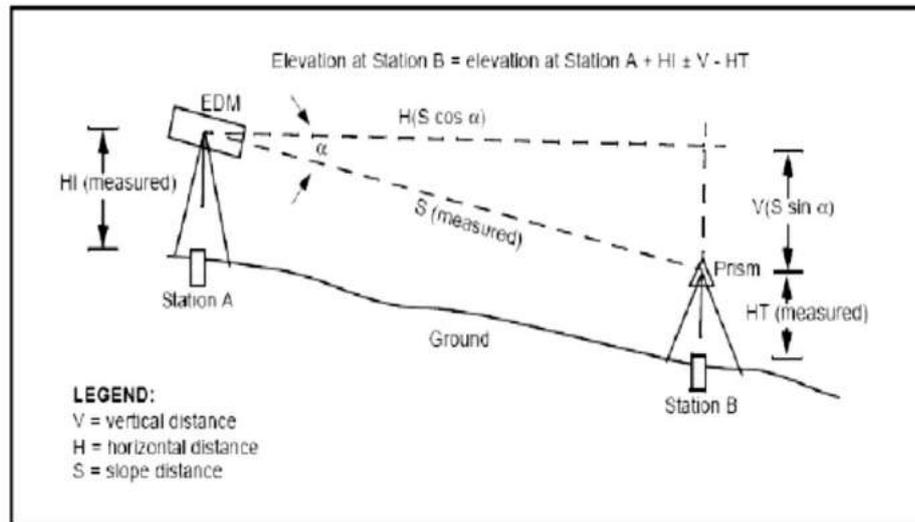


Figure 1. Geometry of an EDM measurement (FM 3-34.331).

Alternatively, the elevations of the occupied hubs (Stations A and B in Figure 1 above) may have been determined by differential levels. Applying the measured HI and HT yields the absolute elevation of the instrument and target. The measured slope distance "S" can then be reduced to a horizontal distance "H" given the delta elevation between the instrument and target. A meteorological correction is applied to the observed slope distance before reducing it to horizontal. Subsequently, the horizontal distance is corrected for grid scale and sea level. A traditional field book example of a horizontal slope distance observation is shown. In this example, slope distances are manually recorded along with meteorological data. A series of 10 slope distances were observed and averaged. A meteorological correction is applied along with a constant instrument/system constant. The resultant slope distance "T" is reduced to horizontal, then to a grid distance. No sea level correction was applied since this project was set on an arbitrary datum (PICES).

*a. Errors.* Distances measured using an EDM are subject to the same errors as direction measuring equipment. The errors also include instrumental component errors. Instrumental errors are usually described as a number of millimeters plus a number of ppm. The accuracy of the infrared EDM is typically  $\pm (5 \text{ millimeters} + 5 \text{ ppm})$ . The ppm accuracy factor can be thought of in terms of millimeters per kilometer, as there are 1 million millimeters in 1 kilometer. This means that 5 ppm equals 5 millimeters per kilometer. Errors introduced by meteorological factors must be accounted for when measuring distances of 500 meters or more. Accurate ambient temperature and barometric pressure must be measured. An error of 1 degree Celsius (C) causes an error of 0.8 ppm for infrared distances. An error of 3 millimeters of mercury causes an error of 0.9 ppm in distance.

*b. Instrument constants.* Although manufacturers provide instrument and prism constants, it is essential that instrument constants be verified under actual operating conditions, especially for precise surveys. The following factors must be considered:

The use of a prism typically provides an indicated distance longer than the true value. Applying a negative correction will compensate for this effect. Each prism should have its own constant or correction determined individually, and a master file should be maintained.

An instrument constant can be either positive or negative and may change due to the phase shifts in the circuitry. Therefore, a positive or a negative correction may be required.

The algebraic sum of the instrument and the prism constants are referred to as the total constant. The correction for the total constant (equal in magnitude but opposite in sign) is referred to as the total constants correction, from which the instrument or prism constant can be computed if one or the other is known.

## **ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФойДАЛАНИШНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

*Ю.Р.Аширов, А.Сайымбетов, М.Хужаназарова магистрант, Н.Махкамова талаба  
Тошкент давлат аграр университети*

Бугунги кунда ердан фойдаланишни ташкил этишни бошқариш, режалаштириш, агросаноат мажмуасининг барча йўналишларида ресурслар тежамкорлигини таъминлайдиган технологияларни жорий этишни тақозо этади.

Ер ўзининг асосий хусусиятларидан ташқари ушбу ресурс ишлаб чиқариш воситаси, худудий бизнес, табиий бойлик, ҳуқуқий муносабатлар ва кўчмас мулк объекти бўлиб қолди.

Маъмурий-худудий даражада вилоят ва туманларда ер ресурсларини бошқаришнинг муҳим омилларида бири Давлат ер кадастри ҳисобланади. У ер муносабатларини иқтисодий тартибга солиш ва худудий давлат бошқарувининг ахборот асоси бўлиб хизмат қилади. Шу билан бирга ер кадастрининг асосий мувофиқланган қисми бозор шароитига мослашган бўлиши керак. Айниқса, бу ер муносабатлари субъектларига солиқ солиш қоидалари ва қонун ўзгариши тамойилларини тадбиқ этишда ҳамда турли тоифадаги ерларни давлат кадастри ёрдамида баҳолашнинг иқтисодий асосланган усулини ишлаб чиқишда муҳим ҳисобланади.

Ер ресурсларидан самарали фойдаланишнинг бошқариш назариясини ишлаб чиқиш, ерни олди-сотди шакллари ва услубларини қўллаш, ер участкаларини хусусийлаштириш жараёнларини, инвестицион, баҳолаш, суғурта фаолияти, ипотека кредитлаштириш, ерга оид қимматбаҳо қоғозлар билан муомала ўтказишни рағбатлантириш зарурияти ҳам туғилмоқда.

Ер манбаларидан фойдаланишга хўжалик механизми катта таъсир кўрсатади. Давлатнинг ҳуқуқий фаолияти ердан оқилона фойдаланишни ташкил қилиш ва амалга оширишнинг муҳим омили ва зарурий шартидир.

Ердан фойдаланишнинг амалга оширишни тарихий маънода ибтидоий ва замонавий шакллари фарқлаш мумкин.

Ҳозирги замон шакли ўзига хос ердан оқилона фойдаланишнинг икки турини, яъни экстенсив ва интензив турларини киритади. Тарихий маънода биринчи тури иккинчисидан илгари ўтган бўлиб, ҳозирги вақтда ердан фойдаланишнинг экстенсив ва интензив шакллари ўзаро бир-бири билан мустақам боғланган. Ердан экстенсив фойдаланиш қўшимча маҳсулот ҳажмини олиш учун ер майдонини кенгайтиришни назарда тутаяди, яъни, ўзлаштирилган ер майдонининг бирлигига катта меҳнат ва моддий маблағлар сарф қилиш йўли билан қишлоқ хўжалиги маҳсулотини кўпайтиришни мўлжаллайди. Лекин, яхши ва ўртача ерларни заҳираси қишлоқ хўжалигида кам ҳаражат билан ўзлаштириш амалга оширилмоқда. Қишлоқ хўжалиги ер майдонларини бундан кейин кўпайтириш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришга тортиладиган ер участкаларини тубдан мелиорациялаш билан боғланган. Ердан фойдаланишнинг экстенсив шакли бу ерда интенсификация билан тутайиб кетади.

Ердан фойдаланишнинг интенсификация жараёни унинг учта муҳим вазифасини: табиат мажмуасининг компоненти сифатини; ишлаб чиқариш воситаси сифатини; худуд сифатини қамраб олади. Ердан фойдаланиш унинг вазифаларидан боғлиқликда интенсификация шаклларида ўзига хослиги намоён бўлишига мувофиқдир.

Табиат мажмуасининг компоненти сифатида ердан фойдаланиш интенсификацияси ердан бирламчи ва иккиламчи маҳсулотларнинг оптимал миқдорини олишни билдиради. Бунда бир томондан, ерни маданийлаштириш ва ландшафтдан интензив фойдаланишни ўрнатиш имкониятини беради, иккинчи томондан, унинг бир қисмини табиий ҳолатида сақлаш ва қолдириш зарурлигини асослайди. Қишлоқ хўжалигида ердан фойдаланишнинг интенсификацияси натижаси тупроқ унумдорлиги ва ер унумдорлигининг узлуксиз бориши билан ўлчанади. Бунга ерга тегишли бўлган туғри ва бевосита муносабатларнинг кенг тадбирлар мажмуасини ўтказиш билан эришилади.

Кўриниб турибдики, ердан оқилона фойдаланишнинг ҳозирги замон шакллари инсон фаолияти учун зарурий маҳсулот олишга таъсири янада кўпроқ ўсиб бораётганлиги ва аксинча бу жараёнга табиий омиллар таъсирининг камайиб бораётганлиги, шунингдек, ернинг сифати камайиб бораётганлиги билан тавсифланади.

Одам меҳнатининг иштирокисиз ердан маҳсулот ундириб бўлмагани сингари ерни ҳам инсон учун зарурий маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнидан чиқариб ташлаш мумкин эмас.

Ердан оқилона фойдаланишни амалга ошириш ердан фойдаланишнинг илмий асосланганлигини ташкил қилишни назарда тутаяди.

Ердан фойдаланишда уни муҳофаза қилинишини таъминлашнинг амалга оширилишини объектив иқтисодий қонунлар талабини ҳисобга олиш билан ташкиллаштиришга йўналтирилган. Давлатнинг ер ресурсларини бошқариш механизми ердан омилкорлик билан фойдаланишни ташкиллаштиришнинг воситаси бўлиб хизмат қилади.

Қишлоқ хўжалиги ерларидан фойдаланишни ташкил қилиш нафақат (ер захираларини) бошқариш ёрдамида, балки иқтисодийнинг аграр секторида хўжалик механизми орқали ҳам амалга оширилади.

Агарда ер манбаларини бошқариш бевосита ердан фойдаланишни ташкил қилиш ва амалга оширишни тартибга солишга йўналтирилган бўлса, хўжалик механизми эса ердан фойдаланиш, ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни бошқариш муаммосини ечишни билвосита аграр муносабатларни тартибга солиш орқали амалга оширилади. Шу нуқтаи назардан ердан омилкорлик билан фойдаланишнинг хўжалик механизмини ажратиш мақсадга мувофиқдир.

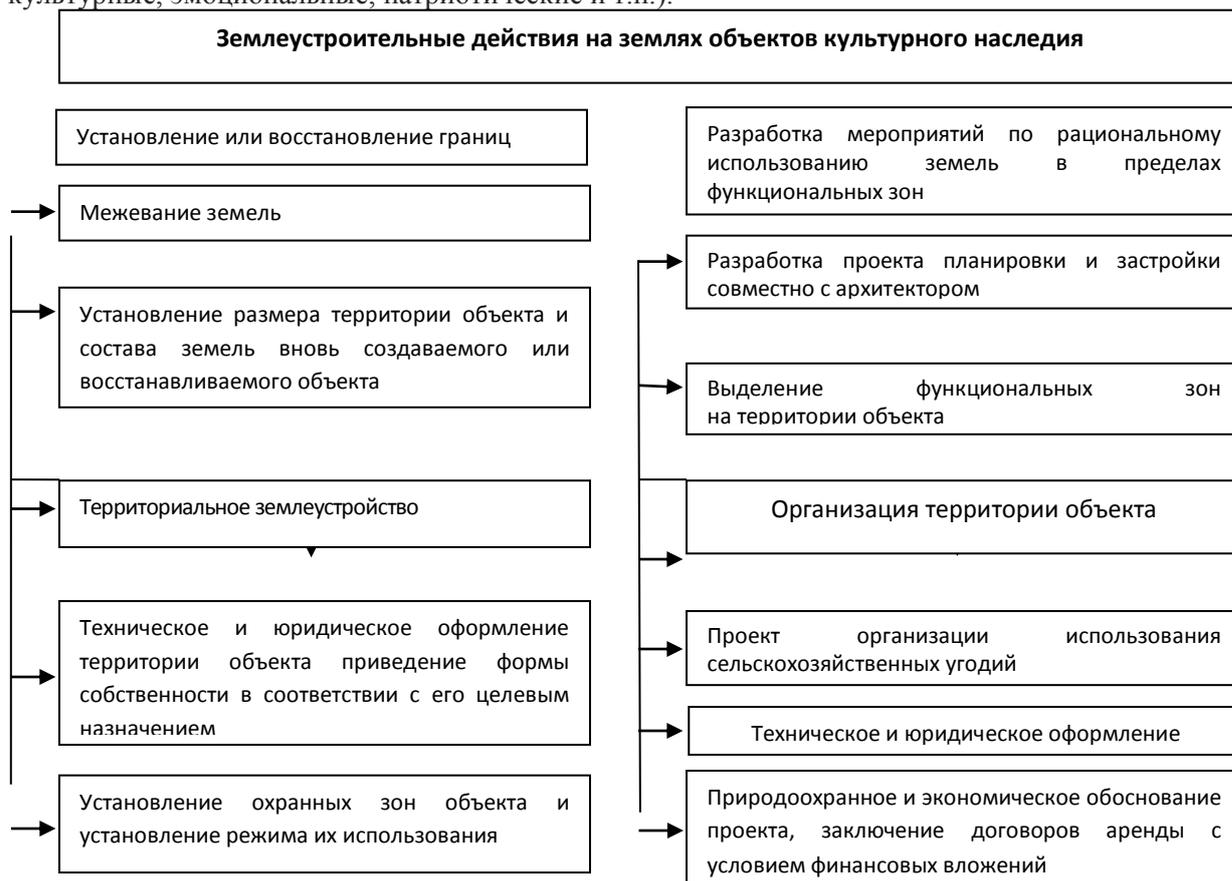
Демак, ер ресурсларидан самарали фойдаланишни бошқариш - иқтисодий техник, ташкилий-хўжалик ва ҳуқуқий жиҳатдан давлат тадбирлар тизими бўлиб, ер муносабатларини тартибга солиш, ер ресурсларидан оқилона фойдаланишни ташкил қилиш ва муҳофаза қилишда жамият ҳамда ер эгаллиги ва ердан фойдаланувчилар манфаатларини уйғунлаштира оладиган тадбирлар комплекси ҳисобланади.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

*Ганиева Ф.С.*

In the process of social development land acquires new functions. This process is determined by the emergence of new social and economic relations and is accompanied by fundamental changes in land use.

В процессе развития общества земля приобретает новые функции. Этот процесс определяется становлением новых общественных и экономических отношений и сопровождается коренными преобразованиями в области землепользования. В Земельном кодексе Республики Узбекистан дана следующая классификация видов земель, входящих в категорию земель особо охраняемых территорий: особо охраняемые природные территории, в том числе лечебно-оздоровительных местностей и курортов; природоохранного назначения; рекреационного назначения; историко-культурного назначения; иные особо ценные земли. Из перечисленных территорий земли историко-культурного назначения занимают небольшую площадь, однако они обладают наибольшими показателями ценности (духовно-этические, культурные, эмоциональные, патриотические и т.п.).



*Рис. 1. Состав землеустроительных работ на землях объектов культурного наследия*

Использование и охрана земель историко-культурного назначения, концентрирующих в своих границах значительный природный, культурный и исторический потенциал испытывает значительные трудности. В последние годы наблюдается снижение их площадей и уничтожение ряда памятников культуры.

Вопросам использования земель, находящимся под объектами культурного наследия, практически не уделяется внимание. В настоящее время нет государственной концепции использования таких земель в рыночных условиях хозяйствования, четко проявляется несовершенство экономических и правовых механизмов их защиты, отсутствует методика формирования и организации территории объектов культурного наследия.

Выделение категории «Особо охраняемые территории и объекты» и в том числе земель историко-культурного назначения связано с возрастанием национально-исторического и духовно-культурного самосознания людей, перспективой возрождения экологического и природоохранного мышления граждан, а также охраной земель от возможных негативных последствий внедрения рыночных отношений в сферу землепользования.

В процессе землеустройства территорий объектов культурного наследия осуществляется организация территории объекта и территориальное землеустройство (рис. 1).

В процессе подготовительных работ выявляется историко-культурная значимость, инвестиционная привлекательность объектов культурного наследия, определяется размер их территории, состав угодий и характер использования.

*Литература:*

1. Закон Узб.ССР «Об охране памятников истории и культуры». -Т.: Узбекистон, 1992, с.34

## **ТУРИЗМ КАРТАЛАРИ ҲАҚИДА МУЛОҲАЗАЛАР**

*Ф.Э.Гулмуродов-катта илмий ходим изланувчи,*

*И.Х.Омонов-ассистент, М.Н.Хайруллаева-талаба (СамДАҚИ).*

Чегарасиз жамият барпо этишга йўналтирилган жаҳон тенденцияси муносабати билан жаҳон туризм индустрияси фаол ривожланмоқда, туризм билан боғлиқ картографик асарларга бўлган қизиқишнинг ошишига ва туризм маълумотнома карталар, атласларнинг ўзига хос оммабоплигига сабаб бўладиган бир қатор таълим дастурлари амалга оширилмоқда.

Мамлакат ва минтақани дунёга танитишда ва уни иқтисодиётини ривожлантиришда туризм ва туризм карталарини роли катта. Ҳозирги вақтда туризм карталари ва схемалари кўпроқ реклама проспектлари ролида чиқмоқда ва ҳудуднинг туризми имиджини шакллантирувчи ҳамда ривожлантирувчи асосий маҳсулот ҳисобланади. Бу имидж туризм маҳсулотини кенгайтириш, реклама қилиш ва илгари суриш мақсадида сайёҳларга руҳий таъсир кўрсатади. “Худуд образи” тушунчаси-ажойиб, ўзига хос, субъектив бўлиб, анъанавий географик тушунча доирасидан ташқарига чиқади, унда маданий тимсол асоснинг роли катта. “Образ” худуднинг табиий, тарихий, маданий, эстетик ва бошқа аҳамиятлар синтезидир. “Образ”-бу география ва санъат манфаатларининг кесисиш нуктасидир. Бу билан мамлакатнинг туризм имиджини шакллантиришдаги картографик асарларнинг нақадар қимматлилиги тушунилади, улар символлар ва шартли белгилар тизими ёрдамида тегишли кўриш образини яратади. Шунинг учун туризмни картографик таъминлаш ҳақидаги масала долзарб бўлиб қолади. Ҳалқаро Туризм Ташкилотининг тавсиясига биноан туризм маҳсулотларини кўрсатиш бўйича тадбирлар мамлакатнинг сифатли имиджини яратишга қаратилган бўлиши керак. Миллий туризм маҳсулотини кўрсатишда мамлакатнинг туризм имиджини яратиш учун туризмнинг картографик таъминотига катта эътибор берилмоқда. Туризм картаси ҳақиқийликни, жозибани кўрсатади. Шу сабабли у санъат, адабиёт ва оммавий ахборот воситалари билан бирга сайёҳда мамлакатнинг маҳаллийлигини шакллантиришга ёрдам беради. Туризм минтақасига унинг шахсий имиджини яратишга жалб қилинган реклама-картографик материалларда шартли белги ва символлар қўлланилади. Бу табиат манзаралари, тарих ва бугунги кун элементлари, маҳаллий халқ анъаналари, аjoyиб қадамжоларнинг кўплигидир. Туризм карталари ва атласлари- картографик ишлаб чиқаришнинг, истемолчиларнинг кенг доирасига мўлжалланган энг оммавий маҳсулот туридир. Улар бир-биридан турига, маҳсулотлар кўринишига, масштабига, худудий қамровига, ҳажмига кўра фарқ қилган ҳолда турли мамлакат ва минтақалар ишлаб чиқарувчилари томонидан турли хилда нашр этилади. Турли ишлаб чиқарувчилар томонидан тақдим этиладиган турли мамлакат ва минтақаларнинг ҳозирги карталари ва атласларидаги туристлар учун берилган информация етарлича бир хилдир. Диққат марказида одатда, уларни алоҳида тизимлаштирилмасдан ёки тасвирлашда қатъий ёндошувларсиз намоиш этувчи: коммуникация (аэропортлар, йўллар, транспорт инфраструктураси); туристик сервис (отеллар, мотеллар, ресторанлар, почта, банк ва б.); халқаро ташкилотлар офислари; маданий-маърифий мақсаддаги объектларнинг диққатга

сазовор жойлари (хайкаллар, музейлар, театрлар, парклар, кўрғазмалар ва б.) объектлар гуруҳи туради.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда туризм картографик махсулотининг бир нечта турларини кўрсатиш мумкин. Бу илмий ишлардаги, дарсликлар, монография, буклетлардаги карталар; туризм марказлари, шаҳарлар планлари; турли туризм рекреация сужетларни акс эттирувчи Ўзбекистон Республикасининг Миллий атласи лойиҳасидаги карталар, туризм карталари; музейда, дам олиш зоналарида, миллий парк, кўриқхоналардаги стентлардаги карта-схемалар. Ўзбекистоннинг картографик асарларига рекраспиктив нигоҳ ва мамлакатнинг туризми олдимизда “суратли тарихни” очади. XX асрнинг 70-80 йилларида Собиқ Иттифоқ ГУГК картографик фабрикасининг сайёҳлар учун асосий махсулоти обзор ва маршрутли туризм схемалари эди. Уша йилларда Ўзбекистоннинг майда масштабли туризм обзор схемалари яратилди. Бу схемаларда сиёсий-маъмурий бўлиниш ёки физик-географик асосда Ўзбекистоннинг энг йирик шаҳарларининг стандарт шартли белгилар кўринишида сайёҳлик кадамжолар кўрсатилган, аҳоли пунктлари ўртасидаги масофалар берилган.

70-80 йилларда Ўзбекистон вилоятларини туризм карталари кўп эмас эди. Масалан, 1976 йил чоп этилган Ўрта Осиё Ўзбекистон ССР номли картада Самарқанд шаҳри марказий қисми, Бухоро шаҳри марказий қисми, Тошкент шаҳри марказий қисми, Қўқон шаҳри марказий қисми, Фарғона шаҳар марказий қисми берилган. Бу туризм схемалари кам маълумотли эди, хаддан зиёд схемалилик, туризм объектларининг камлиги унга хосдир.

1980-90 йилларда Ўзбекистоннинг баъзи шаҳарлари учун туризм схемалари тузилди. Фарғона шаҳри, Қарши шаҳри, Қўқон шаҳри, Наманган шаҳри, Нукус шаҳри, Бухоро шаҳри (немис тилида), Урганч шаҳри, Жиззах шаҳри, Хива шаҳри, Тошкент шаҳри (инглиз тилида) ва бошқалар. Бу йиғма карта-буклетлар анъанавий безакка эга ва бутун шаҳар планини, шаҳарнинг марказининг йириклаштирилган планини, барча туризм объектлар ва кадамжолар бўйича тарихий маълумотнома ва баъзи маълумотларни ўз ичига олади. 1983-85 йилларда республика ҳукуматининг махсус қарори билан Ўзбекистон Фанлар академиясининг География бўлими ходимлари иштирокида 2 жилдан иборат комплекс атлас яратилган, бўлиб унда 1:2500000 масштабли туризм картаси берилган. Картада туризм маршрутлари, архитектура ёдгорликлари, археологик ёдгорликлар, музейлар, табиатнинг қизиқарли объектлари, миллий ҳунармандчилик марказлари, кўриқхоналар, заказниклар ва туризм тўғрисида матн берилган.

2002-2007 йилларда Ўзгеодезкадастр қўмитаси томонидан 1:500000 масштабли Самарқанд вилояти туризм картаси инглиз тилида, 1:2000000 масштабли Ўзбекистон туризм картаси инглиз тилида (картада Бухоро шаҳри, Самарқанд шаҳри, Хива шаҳридаги ичан-қала қаласи схемаси берилган), 1:550000 масштабли Бухоро вилояти туризм картаси (картада Бухоро шаҳри схемаси берилган) француз тилида яратилган. Бу карталар Сайёҳлик кадамжолари ҳақидаги, Туризм индустриясини ривожлантиришнинг истиқболли йўналишлари ҳақида кенг маълумотлар беради. Замонавий компьютер технологиялари асосида бажарилган бу карта-схемалар жиҳозланиши, дизайни ва реклама нуктаи назардан муваффақиятли картографик асарлардир.

Ўзбекистон ҳудудига тегишли туризм карталарининг қисқача таҳлили шуни кўрсатдики, охириги ўн йилликда мамлакатда туризм карталарининг кўпайиши кузатилмоқда, лекин, уларнинг мазмуни аниқлиликни, тўлдиришларни талаб қилади ва туризм карталарининг илмий асосларини ишлаб чиқиш ҳамда ривожлантириш зарурлигини тасдиқлайди.

#### *Адабиётлар рўйхати*

1. Каримов И.А. *Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишининг йўллари ва чоралари.*-Тошкент., “Ўзбекистон”, 2009.
2. *Ўзбекистон Миллий атласини яратишининг илмий-услубий асослари // Республика илмий-амалий конференцияси материаллари.*-Тошкент., Картография ИИЧ ДК, 2009.
3. Шлаффке М. *Экономические основания конструирования рекламой вымышленных объемных изображений при создании имиджа туристского региона. // Теория и практика международного туризма. Сборник статей. Под ред А.Ю. Александровой.* – М., КНОРУС, 2003, с 162-168)

### **РАҚАМЛИ КАРТОГРАФИК МАЪЛУМОТЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ**

*А.С.Суюнов-т.ф.д., профессор, Л.Т.Ибрагимов-ассистент, М.Х.Бобкалонов-ассистент  
(Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти).*

**Abstract:** *The success in the automation of the digital cartography depends on progress in the field of images and artificial intellect. The automatization in the digital cartography touched processes that require large computational resources and time. In the past, requiring a lot of rough and time-*

*consuming work, replaced by automated facilities. This is associated with the development of two groups of automation in digital cartography, hardware and software.*

Мамлакатимиз мустақиллигининг дастлабки йиллариданок, барча соҳаларда илм – фан ютуқларидан кенг фойдаланишга, замонавий техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга жалб қилишга катта эътибор қаратилмоқда. Бугунги кунда картография соҳасида ҳам замонавий технологияларни қўллаш, иш жараёнарини автоматлаштириш ишлари амалга оширилмоқда. “Ўзгергеодезкадастр” Давлат қўмитаси томонидан давлат кадастрлари ягона тизимини юритишда картографик материаллар билан таъминлаш ишлари олиб борилмоқда. Бу турдаги карта ва планлар рақамли карта ёки геоахборот тизимининг маълумотлар базасига асосланиб яратилади.

Кадастр маълумотлар базасини яратиш ўта долзарб ҳисобланиб, бу иш ГИС-технологияларидан фойдаланилган ҳолда олиб борилмоқда. Дастлаб кадастр тадқиқот объекти ҳақида маълумот тўпланади, таҳлил қилинади ва компютерга киритилади.

Рақамли картографик маълумотларни қайта ишлаш юқори тоифали, ГИС дастурий воситаларини яхши биладиган мутахассислар томонидан бажариладиган рақамли карталар тузиш бўйича камерал ишларнинг мустақил муҳим босқичидир. Айрим ҳолларда бу босқични муҳимлигини тўғри баҳоламаслик ишнинг тўлиқлигига ҳалақит беради.

График файлларда график объектлар билан объектлар жадвали ва айрим ҳолларда маълумотлар базаси атрибутлар жадвалининг алоқадорлиги ёзилади.

Уларни қайта ишлашдан мақсад якуний маҳсулот сифатида MGE рақамли карталарини тузиш, уларни нашрга тайёрлаш ва карта ҳамда ортофотопланларни қаттиқ қоғозга нашр қилиш. MGE рақамли карталари муҳим талабларга жавоб бериши керак.

MGE рақамли карталарига қўйилган талаблар қуйидагилардан иборат: Барча график файллар учун ягона координаталар системаси ўрнатилган бўлиши керак.

Барча график объектлар маълумотлари келтирилган ва “тикилган” бўлиши керак. Бу шуни билдирадики, турли чиқувчи файллардаги ҳар хил график объектлар билан кўрсатилган объектлар контури мос келиши керак. Агар уларни қисмлари бир бирига мос келса, улар бирлаштирилади.

Объектлар жадвалида картада тасвирланиши керак бўлган барча объектлар келтирилиши зарур. Атрибутлар жадвалида ўрнатилган форматларга мос ҳолда карталаштирилаётган объектлар характеристикаси, ўлчов бирликлари ва рухсат этилган белгилар тўлиқ ва аниқ қилиб ёзилади.

Барча график объектлар МБ объектлар жадвалига ссылка қилиниши керак, бунда бир нечта карталаштирилаётган объектлар чегараси ҳисобланувчи ҳар бир чизиқли объект ссылка рақамига мос келиши керак. Агар объект характеристикага (тавсифга) эга бўлса, атрибутлар жадвалига ҳам ссылка бўлиши зарур.

Объектлар жадвали атрибутлар жадвали билан алоқада бўлиши керак.

График файллардаги векторли маълумотлар типологик жиҳатдан тўғри бўлиши керак, айнан: Уч ўлчамли график файлларни икки ўлчамли конвертлаш, график файллар стереоскопик сьемка натижасида олинган бўлса амалга оширилади. Шундан сўнг график объектларни тўплаш ва “тикиш” ишлари бажарилади.

Съёмкани тўлиқлиги ва аниқлигини назорат қилиш ўз ичига кўплаб операцияларни олади, хусусан, график элементлар типларини текшириш, график атрибутларни график объектларга мос келишини текшириш, график ва семантик маълумотларни тўлиқлиги ва аниқлигини, ҳамда ссылкалар тўлиқлигини текшириш ва бошқалар.

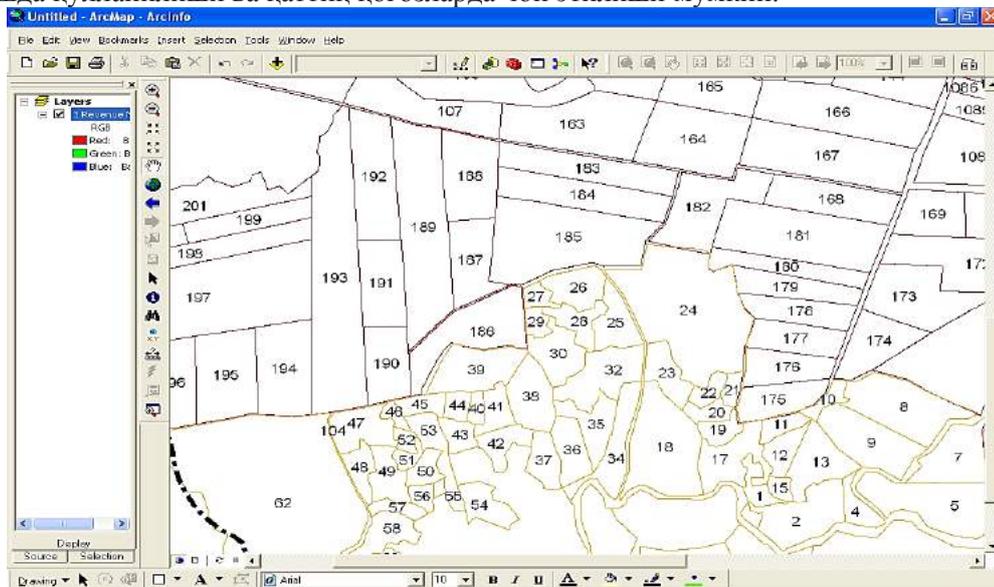
Векторли маълумотларни типологик файлларини яратиш қатор автоматик ва қўлда бажариладиган операциялардан иборат. Уларга векторли маълумотларни қайта ишлаш, улар ёрдамида векторли маълумотлар файлини яратиш ва юқорида тилга олинган талаблар киради.

Картографик объектларни тузиш – қайта ишлашнинг асосий жараёни саналади. У график файлни шакллантиришда зарур бўладиган барча объектлар жадвалига ссылка қилинган график объектлар, шунингдек объектлар жадвалига ссылка қилинган майдонли объектлар центроидларини тузишда қўлланилади. Векторлаш ёки стереосъемка натижасида олинган график объектлар объектлар жадвалининг фақат биттасига ссылка қилинади, аммо рақамли карталардаги маълумотларни типологик моделнинг чизиқли график объектлари барча объектларга ссылка қилиниши керак. Майдонли объектлар векторлаш вақтида умуман ёзилмайди, лекин сьемка қилиш ёки векторлаш вақтида бевосита фақат чизиқли объектлар келтирилади.

Тавсиф хусусиятларини киритиш автоматик тарзда ва қўлда бажарилади. Мос келувчи атрибутлар жадвалига барча тавсифларнинг хусусиятлари киритилган бўлиши керак. Атрибутлар жадвалига тавсифлар хусусиятларини юклаш учун қуйидаги дастурий имкониятлардан фойдаланиш мумкин:

Рақамли карталардаги маълумотларни тўлиқлигини назорат қилиш технологик операцияларнинг сўнггиси саналади. Унда рақамли карта барча талабларга жавоб бера олиши текширилади.

Шундай қилиб, юқорида келтирилган кетма-кет операциялар натижасида рақамли карта тузилади. Шундан сўнг рақамли карта конвертланиши ва фойдаланувчиларга етказилиши учун бошқа форматга (масалан, Mif|Mid) ўтказилиши мумкин ёки карталарни рақамли моделларини тайёрлашда қўлланилиши ва каттиқ қоғозларда чоп этилиши мумкин.



1-Расм. Гис дастурлари асосида рақамли картографик маълумотларни қайта ишлаш жараёни

Картани нашрга тайёрлашда қўшимча киритилувчи маълумотлар ва материаллар бўлиб;

- тайёргарлик ишлари босқичида тузилган рамка четини жиҳозлаш график файллари;

- шартли белгилар, чизиклар стили, ранглар жадвалидан иборат файллар.

Рақамли карталарни нашр қилишга тайёрлашда қуйидаги операцияларни бажариш керак:

- нашр қилиш учун объектларни танлаб олиш;

- майдонли объектларни комплекслаштириш, унинг натижасида майдонли объектлар центроидлар билан эмас, балки берк чегарали полигонларда кўрсатилади;

- жадвални нашрга тайёрлаш;

- атрибутлар жадвалидан тавсифлар мазмуни бўйича янги объектларни тузиш ва нашрга тайёрлаш;

- майдонли объектларни шартли белигилар ёки ранглар билан тўлдириш;

- нашр жадвалига қўшимча объектлар киритиш ва уларни охириги марта тахрир қилиш.

Тайёргарлик натижасида каттиқ нусхани нашр қилиш учун қўлланиладиган янги график файл яратилади.

Албатта, юқорида келтирилган технология бошқача вариантларга ҳам эга бўлиши мумкин. Муҳими, мантқан тўғри ёндашишдир.

Хулоса ўрнида шунини таъкидлаш лозимки, рақамли картографик маълумотларни қайта ишлаш, мултимедиа орқали алоқа матн, график, анимация ва видео орқали амалга оширилиши мумкин.

Рақамли карталар компьютерда махсус дастурларда тузилганлиги туфайли карталардаги ахборотларни қайта ишлаш, тақдимот тезлигини таъминлайди. Картографик тадқиқот усулларида фойдаланиб, электрон рақамли карта ва планларни тузиш яхши самара беради. Халқ хўжалигида электрон рақамли карталардан фойдаланиш кенг имкониятларни яратиб бериши билан бирга бир қатор техник ва молиявий масалаларини ҳал қилиш заруриятини вужудга келтирмоқда. Жумладан: вилоят ва туманларни замонавий компьютер, сканер ва плотерлар билан таъминлаш ҳамда ушбу техникалар билан ишлайдиган соҳанинг малакали компьютер мутахассисларини ўқитишни талаб этмоқда.

#### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Э.Ю.Сафаров, И.Мусаев, Х.Абдурахимов. *Геоахборот тизими ва технологиялари*. Тошкент ТИМИ, 2009 й, 160.-б
2. Э.Ю.Сафаров. *Географик ахборот тизимлари: ўқув услубий қўлланма*.-Тошкент “Университет”, 2010 й, 44.-б
3. *MapInfo Professional 7.5: Руководство пользователя*.-М,ЭСТИ-МАП, 2000 й.
4. Т.Мирзалиев, И.Мусаев *Картография*. Тошкент, Зиёнон. 2007 й, 160 б.

## РАҚАМЛИ ФОТОАППАРАТЛАР КАМЕРАЛАРИНИ АЙРИМ ЗАМОНАВИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ

*Ғ.А. Артиков т.ф.н. доцент., И.М. Пирназаров катта ўқитувчи.,  
М.Х. Бахринова-магистрант (СамДАҚИ).*

Ҳозирги вақтда аэросуратларни фотограмметрик ишлаш рақамли фотограмметрик станцияларда амалга оширилмоқда. Аэросуратларни рақамли ишлаш учун плёнкаларни сканердан ўтказиш талаб қилинади, (агар рақамли фотограмметрик камерадан олинган маълумотлар ишлатилса). Ишлаб чиқаришда кўпроқ рақамли фотограмметрик камера билан олинган аэросуратлар ишлатилади. Эталон сифатида замонавий рақамли камера Leica RC-30 камераси кўриб чиқилди. Камера Leica RC-30 230-230 мм размерли суратга олиш ва фокус объективи иши 150-300 мм эга.

Аэросуратни сканер қилишда 15 мкмли қилинади ва кўриниш ўлчами 15000x15000 пиксел ёки 225 мегапикселни ташкил қилади.

Матрица ишлаб чиқариш технологияси ҳозирги вақтда ушбу ўлчамдаги рақамли ёруғлик сезувчи матрица ишлаб чиқаришга эга эмас. Шунинг учун рақамли аэросъёмка камерасини имкони борича катта ўлчамли матрицали камера ишлаб чиқариш талаб қилинади ёки кичик форматдаги ҳар хил матрицадан олинган кадрларни бирлаштириш усули орқали эришиш мумкин.

Катта форматли камералар дунё бозорида асосан икки хил йўналишда олиб борилади, улардан Ultra Cam D, Ultra Cam X, Microsoft-Vexel фирмаси ва ZI фирмаси ДМС. Иккала фирма ҳам катта ўлчамдаги рақамли аэросуратлар ишлаб чиқаради.



*Рақамли аэрофотоаппарат UltraCamX аэросъёмка системасини бортовой комплекти.*



*Рақамли аэрофотоаппарат LIECA RC30 аэросъёмка системасини бортовой комплекти.*

Ultra Cam камераларидаги тасвирлар ҳар хил ўлчамдаги объективлар орқали аэрофотосуратларга йиғилади ва шу орқали тасвирлардаги проекция маркази бир-бирига мослигига эришилади.

Бизнинг ҳулосамиз Ultra Cam камералари фотограмметрик нуқтаи назардан аниқроқ ва ҳаққоний ҳисобланади. Бажарилган тадқиқот ишлари шуни кўрсатадики ушбу камерадан олинган суратларда аниқлик ҳамда бир хиллик кўринади ва у 2 мкм ни ташкил қилади.

GSD (ground sample distance) пикселни жойдаги ҳажми. Рақамли суратлар билан ишлашда, уларнинг бирга геометрик параметрлари ўлчанади. Шу билан бирга ўлчамида фокус оралиғи пиксел ўлчанади. 1- жадвалда камераларнинг асосий характеристикаси берилган.

1-жадвал

Камера	Камеранинг таснифи		
	Кадрлар ўлчами (пиксел)	Пиксел ўлчами (мкм)	Фокус оралиғи F мкм/пиксел
DMC	1300x8000	12	120/10000
UltraCamX	14400x9400	7,2	100/13900
RC-30	15000x15000	-	150

Биз юқорида келтирган GSD қиймати кейинги аниқ ҳисоблашлар орқали олинади. Аэросуратнинг олиш баландлигига (H) кўра кўйидаги формула билан аниқланади:

$$GSD = H / F \quad (1)$$

бу ерда - H суратга олиш баландлиги, сантиметрда, F- камера фокус оралиғи пикселда. Таққослаш учун ҳар хил камераларнинг аэросуратлар олиш баландлигига нисбатан GSD қийматини ва кадрлар ўлчамлари 2-жадвалда кўрсатилган.

2-жадвал

Камера	Ўчиш съёмкасида кадрлар ва ечилиш қийматлар					
	500		1000		2000	
	GSD см	L <sub>x</sub> + L <sub>y, м</sub>	GSD см	L <sub>x</sub> + L <sub>y, м</sub>	GSD см	L <sub>x</sub> + L <sub>y, м</sub>
DMC	5,0	675x400	10,0	1235x800	20,0	2700x1600
UltracamX	3,6	518x338	7,2	1036x676	14,4	2072x1352
RC-30	5,0	750x750	10,0	1500x1500	20,0	3000x3000

1. Райзман Ю. *Аэросъёмочный фотограмметрический комплекс VisionMap A3. VIII Международная научно-технической конференция «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии», 2008, Пореч, Хорватия.*
2. А.Ю. Сечин *Некоторые аспекты использования современных цифровых фотограмметрических камер ЗАО "Ракурс" Москва 2012 год.*

## **СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА С ГИС ТЕХНОЛОГИЯМИ**

*Акбаев Умид Хасанович*

*Кафедра Компьютерные системы Самаркандского филиала ТУИТ*

Настоящее время одной из важнейших проблем в Центрально-Азиатском регионе является проблема использования и охраны водных ресурсов. Издревле вода в этих местах являлась ценнейшим природным богатством, охранялась и воспевалась народами. «Вода в условиях аридной зоны – бесценный дар природы. Вся жизнь связана с водой.

Большая часть территории расположена в аридной зоне, в условиях дефицита поверхностных водных источников. Одним из путей ее решения является более широкое использование подземных вод. В процессе их изучения, поиска, оценки, а также решения ряда других прикладных задач используются методы ГИС-Технологий моделирования. Важнейшим этапом моделирования является создание ГИС-модели и ее применения, обоснование адекватности модели природным условиям. Для этого на ГИС-модели решается серия гидрогеологических задач. Это достаточно трудоемкая процедура, требующая больших затрат времени. В связи с этим исследования, и на основе использования и применения, современных моделей-ГИС-технологий для изучения геолого-гидрогеологических условий и идентификация водоносных горизонтов на территории одного из аграрных регионов области Самарканде - равнины Зарафшанского гидрогеологического района являются весьма актуальными[1,3].

Для решения поставленных задач в работе используются методы картографического анализа и цифровые методы картографирования оцифровки важнейших тематических карт рельеф, уровенные поверхности подземных вод и др., методы обработки, анализа и визуализации информации, Геостатистические методы интерполяции методы геоинформационного моделирования. Для построения и анализа, геолого-гидрогеологических моделей были использованы программные комплексы: ArcGis.9.3 Desktop, MapInfo 9, методы проектирования и разработки база данных.

Для создания и функционирования ГИС необходимы компьютерная техника, соответствующее программное обеспечение, исходные данные, включая атрибутивные, и, конечно же, люди, умеющие не только пользоваться компьютером и программным обеспечением, а осмысленно с их помощью оперировать информацией, в том числе имеющей и пространственную составляющую[7,8].

В качестве пространственной основы ГИС обычно служат топографические карты и планы, представленные в цифровой форме. Основой для цифровой карты крупного города чаще всего выбираются планы масштаба 1:2000, как правило, создаваемые по данным аэрофотосъемки.

Топографо-картографическая основа – карты и планы местности, в том числе и цифровые, устаревают с каждым построенным новым домом, новым киоском, дорогой или вновь разбитым сквером. Но именно эти изменения важны и значимы на уровне муниципалитета и конкретного жителя, владельца или специалиста по обслуживанию территории. Следует признать, что традиционная схема создания и обновления карт с нормированными сроками, этапами, последовательностью операций и характеристиками материалов в этом случае не работает. Необходимо, не дожидаясь повсеместной "картографизации", как основы для создания и продвижения ГИС, более широко использовать материалы космической съёмки в сочетании с любыми доступными данными. Это наиболее эффективный путь проведения геоинформатизации[8,9].

Географические информационные системы небольших муниципальных образований, призванные обеспечивать службы и администрацию комплексной и актуальной территориальной информацией для планирования социально-экономического развития и принятия управленческих решений, требуют своего развития и более пристального внимания. Именно такие ГИС могут послужить основой повсеместного внедрения современных геоинформационных технологий, основой создания крупных территориальных ГИС и наряду с повсеместным внедрением и распространением Интернет и компьютерных технологий будут способствовать повышению уровня геоинформационного образования населения страны[10,11].

Требования к инструментальным средствам построения ГИС

Построение ГИС сводится к нескольким этапам:

- сканирование карт;
- графическое редактирование (фильтрация исходного изображения, макрокоррекция, коррекция нелинейных искажений изображения);
- адресное (координатное) кодирование объектов;
- диалоговое отображение картографической базы данных;
- связь с существующими, создание новых и поддержка иерархических и реляционных баз данных.

Карты позволяют видеть и интерпретировать пространственные отношения между объектами. Можно использовать открытую карту, чтобы найти здание, парки, расположенные рядом со техногенными объектами или выяснить названия улиц, рек, районов и т.п.

Можно создавать новую информацию или находить скрытые связи, добавлять к карте новые слои. Например, если добавить к карте слой демографических данных, то можно использовать полученную карту для определения района для каждой месторождений, или для поиска потенциальных клиентов магазина. Если добавить слой геологических данных и рельефа, можно определить участки, где есть угроза оползней.

С начала в технологии создания электронных карт с помощью приложение ArcCatalog используется для структурирования, поиска и использования данных ГИС, а также при каталогизации наборов данных на основе стандартных метаданных.

Приложение ArcCatalog помогает структурировать и управлять всей нашей ГИС-информацией, такой как карты, схемы и диаграмм, наборы данных, метаданные и сервисы. Входящие в него инструменты позволяют:

- Просматривать и искать географическую информацию.
- Записывать, просматривать и управлять метаданными.
- Определять, экспортировать и импортировать структуру и дизайн баз геоданных.
- Осуществлять поиск ГИС-данных по локальным сетям и через Web.
- Администрировать ArcGISServer.

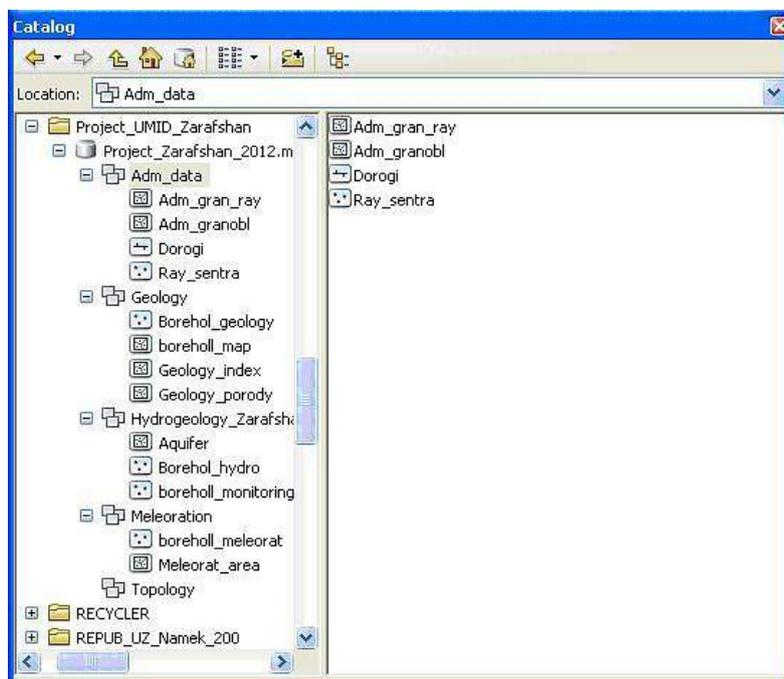


Рис. 1. Вид ArcCatalog

Администратор баз данных ГИС использует ArcCatalog при определении и построении баз геоданных. Администратору ГИС - сервера ArcCatalog нужен для администрирования архитектуры ГИС – сервера[9, 10, 11].

В ArcMap есть два способа просмотра карты: в виде географических данных и в виде компоновки. В виде географических данных вы работаете с географическими слоями, определяете символы, проводите анализ и компиляцию наборов данных ГИС. Интерфейс таблицы содержания помогает структурировать ГИС-данные по слоям в фрейме данных, управлять свойствами их отображения. Вид данных - это окно, в котором отображаются все наборы ГИС-данных на заданную область.

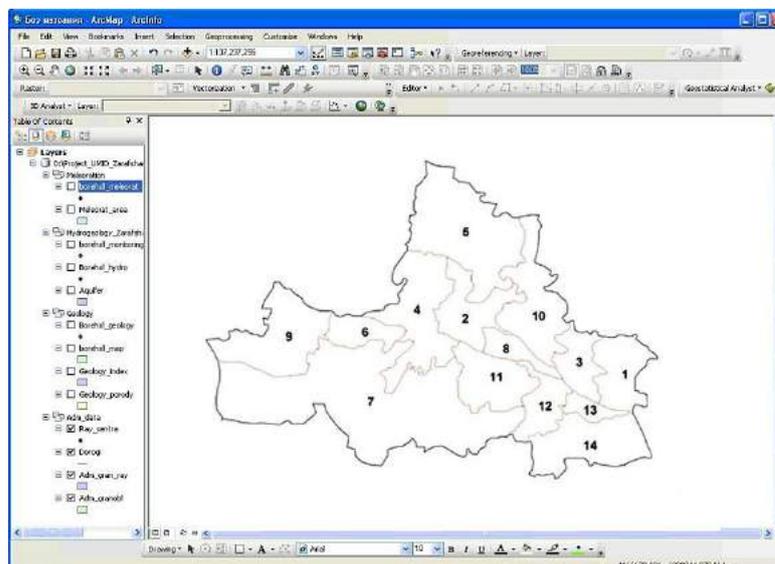


Рис. 2. Административно деление Самарканда

В виде компоновки вы работаете со страницами карт, содержащими вид географических данных и другие элементы карты, такие как легенда, масштабная линейка, стрелка Севера и обзорная карта. ArcMap используется для размещения карт со всеми необходимыми элементами на странице для их публикации и вывода на печать [8].

ArcMAP предоставляет простые удобные средства компоновки карт для печати, включения в другие документы или издания в электронном виде. Можно быстро создавать из введенных данных качественные карты. После сохранения карты запоминают все настройки по компоновке, символам, добавлению текста и графики.

Разработаны и созданы геоинформационно системы Зарафшанского гидрогеологического района, которая представляет собой методов и способ использования вычислительной техники, программных средств, хранения, поиска и обработки пространственно-временной информации (картографической).

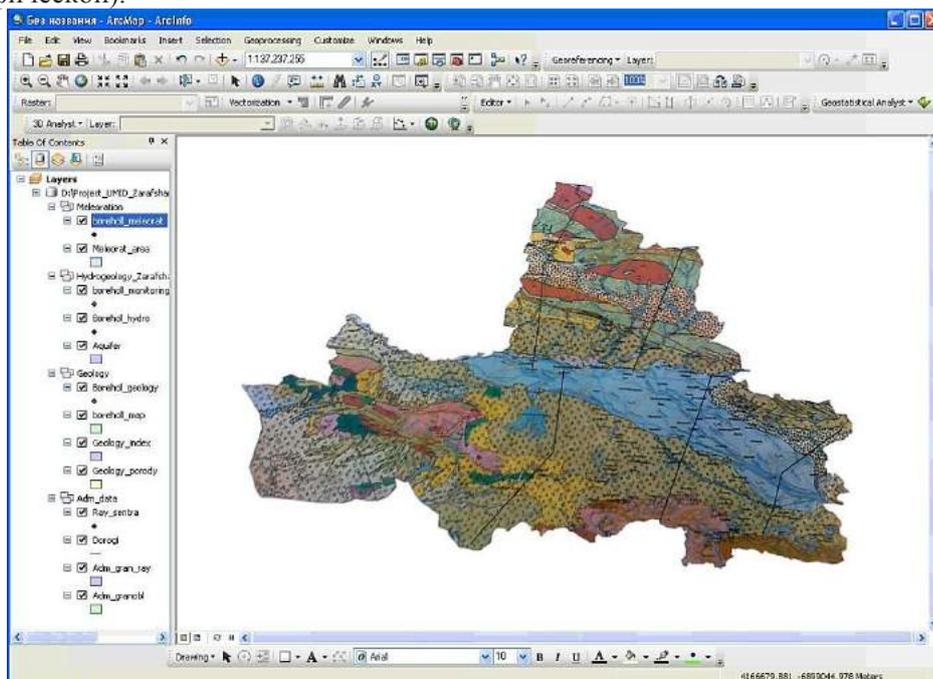


Рис. 3. Геоинформационный система Зарафшанской гидрогеологическое района

Для создания информационной системы необходимо придерживаться следующими принципами:

- принцип стандартизации и унификации информации, ее структуры и способа хранения;
- принцип единства – целостность системы должна обеспечиваться связями между подсистемами и элементами;
- возможность добавления новых подпрограмм;

- принцип обратной связи (замкнутый процесс);
- принцип развития – развивается система (наращивание и совершенствование);
- принцип совместимости (методической, функциональной, информационной, программно-технической)[8,9]

Как это со всей очевидностью вытекает из результатов настоящего исследования, метод ГИС-технологий позволил нам в достаточно быстро и минимальными затратами получить информацию, детальность которой превосходит традиционную, полученную методом ручной обработки. Метод ГИС-технологий обеспечивает возможность получать графические изображения и буквы цифровые таблицы. Все это даёт основание рекомендовать разработку ГИС-технологий в гидрогеологических исследованиях для использования во всех последующих работах на территории Самарканда.

#### *Литература*

1. *Проблемы Зарафшанского гидрографического бассейна. М.Ф. Абдураимов. ННО «Защита бассейна реки Зарафшан». Ташкент, 2002.*
2. *Саидкулов Т.С. Очерки из историографии истории народов Средней Азии. Изд. «Укитувчи», Ташкент, 1994 г. (на узб.яз.).*
3. *Тезисы докладов. Республиканская Научно-практическая конференция на тему: «Проблемы создания АВП и перехода к гидро-графическому принципу управления водными ресурсами при реформировании сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан. Ташкент, 4-5 декабря 2003 г..*

### **ЗАМОНАВИЙ ГЕОАХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФойДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ**

*Хакимова Камола Рахимжоновна (ФарПШ),  
Хусанова Маишура Исломовна, Ҳайдаров Элмурод Ашурович(СамДАҚИ).*

Ҳар бир соҳани автоматлаштириш бугунги куннинг долзарб масаласидир. Соҳага бундай ёндашув аввало, инсон меҳнатини энгиллаштиради, бошқарувни тез ва барқарор бўлишини таъминлайди, давлат ҳамда инсонлар манфаатини ҳимоялайди, ривожланишни изчил боришида имкониятлар яратади. Бунинг моҳиятини чуқур ҳис этган ҳолда ер кадастри соҳасида ҳам иш жараёнини автоматлашган тарзда ташкил этиш мақсадга мувофиқдир.

Ер кадастрининг автоматлашган тизимини яратиш Республикамиз ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишда, бошқаришда, асраб-авайлаш, давлат ва мулкдорлар манфаатларини ҳимоя қилишда, ҳамда соҳада бошқарувни марказлашган тарзда изчил ва барқарор бўлишини таъминлашда катта аҳамият касб этади.

Ер кадастри автоматлашган тизими (ЕрКАТ) - ер ресурслари, ер кадастрига доир кўп мақсадли ахборотларнинг мажмуали автоматлашган тизимидир.

Бу соҳада автоматлашган тизимга ўтмай туриб, геоахборот тизимлари (ГАТ)ни яратиш бўлмайди.

ЕрКАТни ташкил этиш тамойиллари:

- Республиканинг барча ҳудудларини қамраб олиш;
- марказлашган бошқарув;
- ер кадастри ахборотлари тақдими ва қайта ишлашнинг ягоналиги;
- жойларда амалиётда ягона координаталар ва топоасосларни қўллаш;
- ер кадастри негизида бошқа кадастр тизимларини бирлаштириш ва давлаткадастрларининг ягона тизимига қўшилиш;
- замонавий геоахборот тизимларининг технологияларидан фойдаланишдан иборат.

Ер ресурсларини бошқариш ва ер кадастрини амалга оширишнинг анъанавий кўринишидан автоматлашган кўринишга ўтишида ўз олдида бир неча асосий талабларни кўяди:

- мавжуд тизимда ҳудудий ривожланишни таъминловчи ахборотлар ўзаро бўлинган ва тарқоқ ҳолда эди, бу ўз навбатида бошқарув жараёнида талайгина қийинчиликлар туғдиради. Шунинг ҳисобга олган ҳолда, бошқарувда тизимли ёндашувни зарурийлик талаблари;
- талайгина кадастр ахборот (чизма ва атрибут маълумотлар)ни муфассал равишда қайта ишлаш ва тақдимот тезлигини таъминлаш талаби;
- иш жараёнини ташкил этишда компьютер технологияларига қўйиладиган талаблар ва хоказо.

Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигини ривожлантириш ишлари билан ўзининг таркибий бўлинмаларига эга бўлган мустақил идоралар шугулланади. Булар ўртасида ўзаро ахборот алмашиш сусти бўлиб, давлат ер кадастри автоматлашган тизимини яратишда ва уни замонавийлаштиришда қийинчиликлар туғдиради. Бундай ҳолат кадастр ахборотларини йиғиш, таҳлил қилиш ва баҳолаш ишларини ташкил этишда тизимли ёндашув зарурийлигини

кўрсатади. Бунга эса соҳани автоматлаштириш орқали эришиш мумкин. Шундай қилиб, ер кадастрининг автоматлаштирилган тизимини амалиётга жалб этиш объектларнинг табиий, хўжалик, ҳуқуқий ва ижтимоий - иқтисодий маълумотларини йиғиш, таҳлил қилиш, баҳолаш ва тақдим этиш жараёнларини тезлаштириб истеъмолчиларни тезкор - ишончли ахборотлар билан таъминлайди ва турли харажатларни камайтиради. Геоахборот тизими деганда, электрон ҳисоблаш техникалари асосида яратиладиган атроф - муҳит тўғрисидаги мавжуд кўп қиррали маълумотлар мажмуаси тушунилади.

Геоахборот тизими инсон хўжалик фаолиятининг турли қатламларида мавжуд бўлган маълумотлардан фойдаланиш учун қулай кўринишда тақдим этишга мўлжалланган. Геоахборот тизимини ўрганиш бундан 30 йил аввал вужудга келган бўлсада, лекин унинг асосий ривожланиш босқичи сўнгги 7-8 йилга тўғри келди. Бунга сабаб географик маълумотлар негизидаги барча ишлар жараёнини автоматлашган тарзда лойиҳалашнинг технологик ва ғоявий жиҳатдан ташкил этилганлигидир.

Геоахборот тизимини замонавий стандартлаш ва махсус соҳага йўналтириш ишлари картографиянинг анъанавий ташкил этиш талабларини қайта кўриб чиқиш ҳисобига амалга оширилади.

“Геоахборот” география фанлари тизимидан аста - секин мустаҳкам ўрин эгаллаб бораётгани ҳолда, географиянинг объектини асос сифатида ўрганади, табиат ва жамиятдаги геотизимларга асосланади. Лекин бунда у ўзининг восита ва услубларидан фойдаланади. Бу компьютерда моделлаштириш ва геоахборот -рақамли карталар яратишдан иборат.

Автоматлаштириш, тизимлаштириш, маълум бир мақсадга йўналтирилганлик, тезкорлик ва кўп вариантлик кабилар геоахборот карталаштиришнинг асосий хусусиятларидир.

Геоахборот тизимини ташкил этиш нафақат география фанлари тўғрисидаги фикрлар ривожига, балки дастурлашнинг (умум аҳамиятли ахборот тизимларини тузиш) ривожига, ҳамда ахборот тизимларини тузишга бевосита боғлиқдир.

*Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:*

1.Замонавий дарс. Илмий-методик тўплам. А.Авлоний номидаги ХТХҚТМОМИ. - Т.: 2007.

2.MapInfoProfessional 7.5: Руководство пользователя. – М., ЭСТИ-МАП, 2000.

## **ТАРИХИЙ МАДАНИЙ ОБЪЕКТЛАР ДАВЛАТ КАДАСТРИНИ ЮРИТИШДА ЭЛЕКТРОН ХАРИТАЛАРДА МАЪЛУМОТЛАР БАЪЗАСИНИ ЯРАТИШ**

*О.Равшанова, У.Рахимов, М.И.Уразбаев (СамДАҚИ).*

Мустақил Ўзбекистонимиз ривожланаётган давлатлардан бири бўлиб, давлатимиз ривожига биз ёшлар ҳам ўз ҳиссамизни қўшишимиз шартдир. Президентимиз И.Каримов биз ёшларга илм-фан тарақиёти йўлида кенг имкониятлар яратиб бермоқда. Биз ёшлар эса бу имкониятлардан тўғри фойдаланган ҳолда, янгиликка интилиб ёшамоқдамиз. Шу аснода айтиш керакки, “Геодезия, картография ва кадастр” соҳасида ҳам жадал ривожланиш амалга оширилмоқда, яъни компьютер асрига тўлиқ ўтиш кўзатишмоқда.

Электрон хариталарни яратиш учун янги замонавий асбоблар ва дастурлар зарур бўлади. Шу жумладан ҳозирда ишлаб чиқаришда қўлланилаётган ArcGIS 9.3 дастури янги рақамли хариталарни яратишда жуда қўлайликлар яратмоқда. Ушбу дастур ёрдамида яратилган хариталар билан ишлаш фойдаланувчининг имкониятларини янада кенгайтиради. Шунинг учун ушбу дастур ёрдамида тарихий маданий объектлар харитасини яратиш ва такомиллаштириш, маълумотлар баъзасини тўлдириш давр талаби ҳисобланади.

Тарихий маданий объектлар маълумотлари базасига қуйидаги маълумотлар бўлиши шарт бўлиб, тарихий маданий объектлар давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисидаги Низомда белгилаб қўйилган.

- объект рақами;
- объект жойлашган чегара майдон;
- объект манзили;
- объектнинг идоравий мансублиги;
- объектнинг қурилган йили;
- объектнинг муҳофаза учун асос бўлган ҳужжат номи ва рақами;
- объект тури ва тоифаси;
- объектнинг кадастр рақами;
- объектнинг идентификацион рақами;
- объектнинг баландлиги;
- объектнинг умумий эгаллаган майдони;
- объектнинг биноси эгаллаган майдон;
- объектнинг конструктив элементлари;

- объектнинг архитектура безаклари;
- объектнинг техник ҳолати;
- объектнинг охирги таъмирланган йили;
- объектнинг тарихий маъданий қиймати;
- объектнинг суратлари;
- объектнинг қўшимча маълумотлари;
- объектнинг ДКЯТга рўйхатга олинган рақами;

ArcGIS 9.3 дастури тарихий маданий объектларни географик маълумотлари ва атрибут маълумотлари билан биргаликда ишлаш имкониятини беради.

ArcGIS 9.3 дастурида маълумотлар базасини йиғиш ва сақлаш жуда қўлай. ArcGIS 9.3 дастурида электрон хариталарни яратиш учун куйидагиларни бажаришимиз керак.

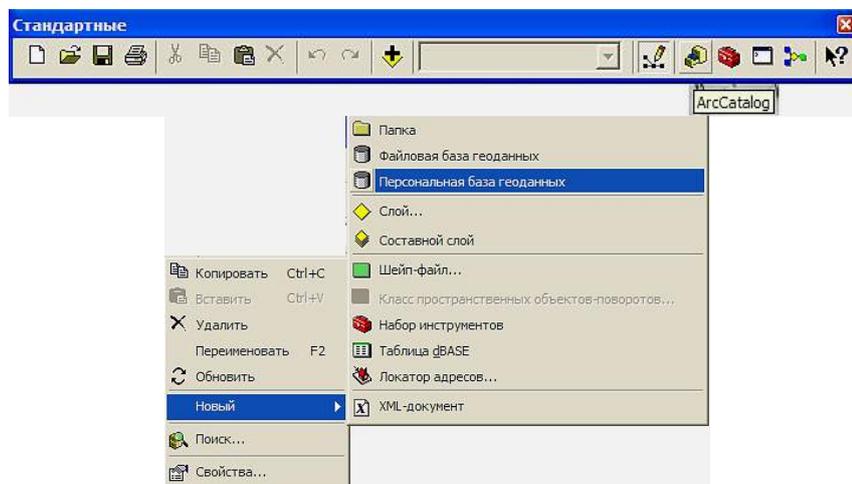
- ArcGIS 9.3 дастурининг ArcView қисми компьютер базасига ўрнатилади;
- жойни ҳаводан туриб рақамли фотокамера ёрдамида суратга туширилади;
- трансформацияланган суратлардан жойнинг фотоплани ёки фотосхемаси тузилади;
- фотоплан олиб жойга бориб, дешифрофка қилинади;
- суратларни ArcGIS дастурига масштаб бўйича туширамыз;
- дешифрофка қилинган фотоплан ёки фотосхемага қараб ArcGIS дастурига электрон харита чизилади, шу билан биргаликда маълумотлар ҳам компьютерга киритилиб борилади.

ArcGIS дастури асосий икки қисмдан иборат.

1.ArcMap; 2.Arc Catalog.

1 бўлим ArcMap географик объектларни атрибут маълумотлар билан ишлашга қўлланилади.

2 бўлим Arc Catalog бу маълумотларни бошқариш (1.1 расм).



1.1 расм.

Arc Catalog ойнаси очилиб, **Персональная база геоданных** яратиб олинади.

**Персональная база геоданных** ичига ўзимизга керакли шартли белгиларни ва объектларни киритамиз.

Ҳар шартли белгилар давлат стандартига мос равишда ясалади.

Ясалган ҳар бир шартли белгига координаталар тизимидан жойига тўғри келадиган координата тизимини киритамиз. Бизнинг республикамызда асосан Gauss Kruger координаталар тизимидан фойдаланилади. Барча топографик ва обзор топографик хариталар тенг бурчакли кўндаланг цилиндрик проекцияда тузилади. Бу проекцияни немис олими К.Ф.Гаусс (1777-1855) назарий жиҳатдан асослаган бўлса, иккинчи бир немис олими Л.Крюгер (1857-1923) уни ҳисоблаш формулаларини ишлаб чиққан. Шунинг учун ҳам Гаусс Крюгер проекцияси дейилади. Бу проекцияда эллипсоид сиртидаги шакл бурчаклари текисликда айнан ўзига ўхшаш тарзда тасвирланганидан унга тенг бурчакли ёки конформ (ўхшаш) проекция дейилади.

Бу проекция аҳоли хариталарини ва қишлоқ хўжалигига оид хариталарни тузишда кўпроқ қўлланиладиган проекция ҳисобланади.

Гаусс Крюгер тўғрибурчакли кўнадаланг цилиндрик проекцияси координаталарни эллипсоид сиртида нуқталарнинг геодезик координаталари билан шу нуқтага тегишли текисликдаги тўғри бурчакли координаталарини ўзаро боғлаш имконини беради.

Бу проекция қўллашда ер эллипсоиди сирти тасаввурда меридианлар билан  $6^0$  ли  $60$  та зоналарга бўлинади. Зоналарнинг тартиб номери Гринвич меридианидан шарққа қараб ҳисобланади. Ҳар бир зонанинг ўртасидан ўтувчи меридиан зонанинг ўқ меридиани дейилади. Эллипсоиднинг ҳар бир зонаси алоҳида текисликқа конформ (ўхшаш) қилиб ўтказилади.

Зонанинг ўқ меридиани текисликда тўғри чизиқ қилиб тасвирланиб, абцисса ўқи, унга перпендикуляр қилиб ўтказилган ва экватор текислигида ётган чизиқ эса ордината ўқи деб қабул қилинган. Бу ўқларнинг ўзаро кесишган О нуқтаси координата системасини бош нуқтаси деб олинади. Ҳар бир зона ўзининг координата системасига эга. Берилган нуқта координалари бўйича қайси зонада жойлашганлигини билиш учун унинг ордината қиймати олдига зона номери ўзиб қуйилади.

Шимолий ярим шарда жойлашган ҳудудлар учун ҳамма абцессалар мусбат. Ўқ меридиан томондаги ординаталар мусбат, ғарб томонлари манфий бўлади.

Манфий ишорали координаталарни мусбат ишорага келтириш учун улар қийматига 500 км қўшиб ёзилади (яъни, ўқ меридиан 500 км ғарбга шартли сурилади).

Зоналардаги геодезик асоснинг ҳамма нуқталарини координаталарини ягона системада очиш учун, уларнинг ҳеч бўлмаганда биттасини координаталарини билиш керак. Бошланғич нуқта қилиб Пётрбург шаҳридаги Пулково астрономик обсерваториясининг думалоқ залини маркази қабул қилинган. Бу система 1942 йил координаталар системаси деб қабул қилинган.

Баландлик бўйича бошланғич садҳий юза қилиб, Болтиқ денгизининг садҳи, ҳозирги Калининград шаҳридаги Кронштадт фуштогининг ноли қабул қилинган.

Бу тизимни ишга тушириш учун ишчи ойнадан **Новый класс пространственных объектов** ёкилади, унда **Gauss Kruger** координаталар очилади бу тизимдан **Pulkovo 1942** танланади. Pulkova 1942 йилги координата тизими ҳудудларга бўлинади. Биз яшаб турган ҳудудга мос келадиган **Pulkovo 1942 GK Zone 12N** координата тизимидир (1.2 расм).



1.2 расм.

Arc Catalog ойнаси ёпилади.

ArcGIS дастурига электрон хариталарни киритиш.

Arc Map ойнаси очилади;

Arc Map ойнасидан редактор панели очилиб **Начать редактирование** ёкилади; редактор панелдан “задачи” пунктида “создать новый объект” очилади;

редактор панелидан **Целевые слои: тарихий объект чегар** керакли “слой” танланади;

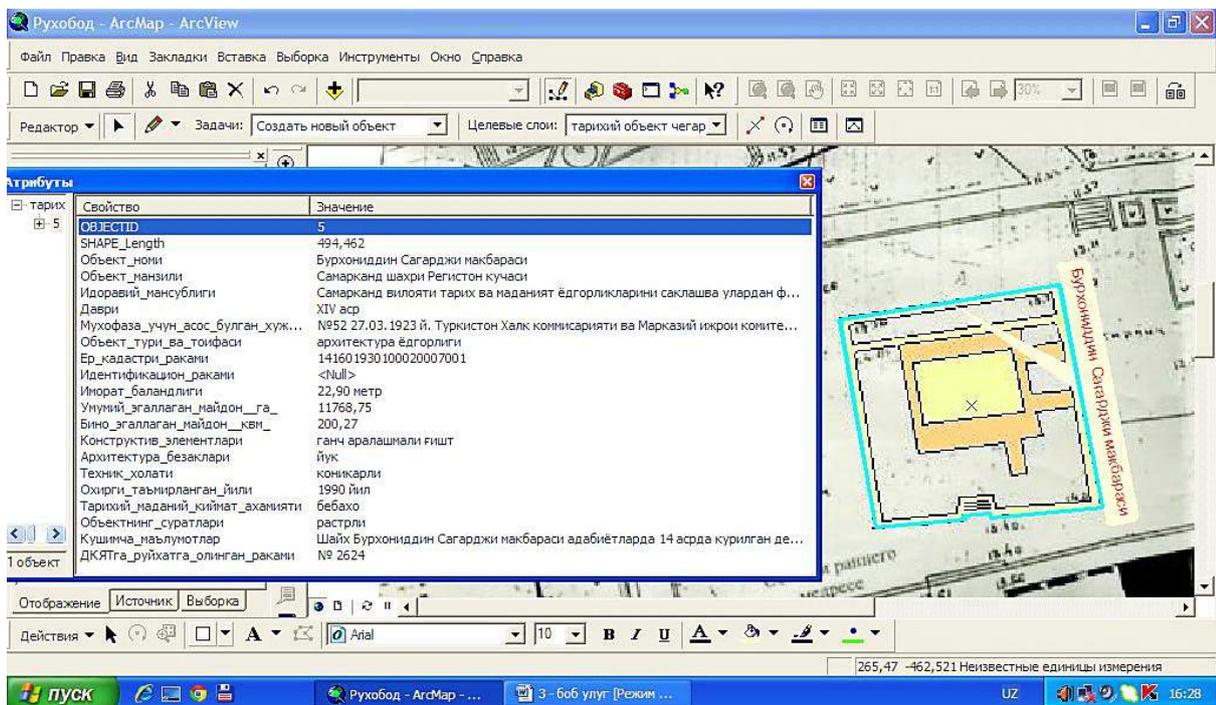
редактор панелидан **Редактор** шу белгилар ёрдамида атрибут маълумотлар базаси яратилади;

атрибут маълумотлар базаси тўлдирилади (1.3 расм).

Свойство	Значение
ОБЪЕКТID	5
SHAPE_Length	494,462
Объект_номи	Бурхониддин Сағарджи макбараси
Объект_манзили	Самарқанд шаҳри Регистон кучаси
Идоравий_мансублиги	Самарқанд вилояти тарих ва маданият ёдгорликларини сақлаш ва улардан фойдалан...
Даври	XIV аср
Мухофаза_учун_асос_булган_ҳужжат	№52 27.03.1923 й. Туркистон Халқ комиссариати ва Марказий ихрои комитети, №58...
Объект_тури_ва_тоифаси	архитектура ёдгорлиги
Ер_кадастри_раками	141601930100020007001
Идентификацион_раками	<Null>
Иморат_баландлиги	22,90 метр
Умумий_эгаллаган_майдон__га_	11768,75
Бино_эгаллаган_майдон__квм_	200,27
Конструктив_элементлари	ганч аралашмали гишт
Архитектура_безаклари	йук
Техник_холати	кониқарли
Охири_таъмирланган_йили	1990 йил
Тарихий_маданий_қийнат_аҳамияти	бебаҳо
Объектнинг_суратлари	растрли
Қушимча_маълумотлар	Шайх Бурхониддин Сағарджи макбараси адабиётларда 14 асрда қурилган дейилади....
ДҚЯТга_руйхатга_олинган_раками	№ 2624

1.3 расм.

Харитани ArcGIS 9.3 дастурида умумий кўриниши қўйидагича бўлади (1.4 расм).



1.4 расм.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Сафаров Э.Ю. Географик ахборот тизимлари. Тошкент., Университет, 2010 йил.
2. Мирзалиев Т. Картография, Тошкент., Университет, 2006.
3. Рахимов У. “Тарихий-маъданий объектлари ер ва бино иншоотлари кадастр хужжатлари тизимини яратишни таҳлил қилиш” магистрлик диссертацияси. Самарқанд. 2015 йил.

### ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИ ДЎСТЛИК ТУМАНИ “ОҚ-ОЛТИН” НОМЛИ СУВДАН Фойдаланувчилар уюшмаси (СФУ) суғориладиган ерларини мониторинг қилиш

Бобобеков И.Н. (СамДАҚИ).

Маълумки, қишлоқ хўжалигида ер, маҳсулотлар ишлаб чиқаришда тўғридан-тўғри асосий ишлаб чиқариш воситаси сифатида қатнашади. Етиштириладиган маҳсулотларнинг миқдори ер майдонларининг ўлчамларига ҳамда сифат хусусиятларига боғлиқдир. Ернинг унумдорлиги қанчалик юқори бўлса етиштириладиган маҳсулотнинг миқдори ҳам шунчалик кўп бўлади ва аксинча. Шундай экан, қишлоқ хўжалик корхоналарининг фаолияти уларга бириктирилган ер майдонларининг сифатига тўғридан-тўғри боғлиқдир. Ушбу боғлиқликни миқдорий жиҳатдан аниқлаш ҳамда хўжалик юритувчи қишлоқ хўжалик субъектларининг фаолиятига тўғри баҳо бериш учун таҳлил қилишда ер кадастри, аниқроғи ер баҳолаш маълумотларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир [1].

Юқорида келтирилган фикрлардан келиб чиқиб, биз Жиззах вилояти Дўстлик тумани “Оқ-олтин” сувдан фойдаланувчилар уюшмаси ерларида мониторинг ишларини олиб боришни режалаштирдик.

Дўстлик тумани “Оқ-олтин” СФУ суғориладиган ерларда олиб борилган йўқлама ишлари натижаларига кўра ҳозирда хўжаликда 4032,8 гектар ер борлиги аниқланди. Ушбу ер майдонларининг 3275 гектари суғорилиб ҳайдаладиган ерлар ҳисобланади [3]

Дўстлик тумани “Оқ-олтин” номли сувдан фойдаланувчилар уюшмаси ерларини йўқлама қилишда ҳудуднинг 1:10000 масштабдаги харитаси, ер майдонларни ҳисоблаш қайдномаси ва бошқа зарур хужжатлар йиғиндиси асос қилиб олинди [3].

Биз ўз тадқиқотларимизда сувдан фойдаланувчилар уюшмаси (СФУ) ҳудудидаги 808,50 гектар ер майдонида тадқиқотлар олиб бордик. Ушбу ҳудудда асосан ўтлоқи тупроқлар тарқалган.

Хўжалик тупроқлари ҳам республикамизнинг бошқа тупроқлари сингари гумус моддаси билан кам даражада таъминланган тупроқлар сирасига киради. Яъни хўжалик тупроқларида гумуснинг миқдори 0,6-1,2 фоиздан ошмайди. Хўжалик тупроқларида гумуснинг кам бўлиш сабаби бу тупроқларнинг шўрланганлигидадир. Тупроқшунослик ва агрохимё ИТИ олимлари

[2] ва Ўздаверлойиха институти Жиззах вилояти бўлинмаси маълумотларига кўра Жиззах вилояти Дўстлик туманидаги суғориладиган ерлар шу жумладан, биз текширишлар олиб борган “Оқ-олтин” СФУ даги суғориладиган ерлар ҳам турли даражада шўрланган ҳисобланади. Тупроқларнинг шўрланиши ўз вақтида тупроқда гумус моддалари ҳосил бўлишига таъсир кўрсатади.

СФУдаги биз текширишлар олиб борган 808,5 гектар ер майдонидан 525,5 гектарида тупроқнинг устки 0-30 см қатламида гумус миқдори 0,7-0,8 фоиздан ошмайди. 225,7 гектарда 0,9-1,0 фоиз атрофида ташкил этади. Бор йўғи 57,3 гектарида гумус миқдори 1 фоиздан ошади ва 1,1-1,2 фоизни ташкил этади.

Дўстлик тумани Оқ-олтин СФУ суғориладиган ерларида ҳаракатчан шаклдаги озик элементлар миқдори таҳлил қилиб чиқилганда қуйидагилар аниқланди (жадвал). СФУ тупроқлари ҳаракатчан фосфор билан асосан паст ва жуда паст миқдорда тарқалганлиги маълум бўлди. Яъни хўжалик ер майдонининг 280,7 гектари ҳаракатчан фосфор билан жуда кам таъминланган. 421,5 гектар майдон эса кам таъминланган майдонларга тўғри келади. Хўжаликда ҳаракатчан фосфор билан юқори ва жуда юқори таъминланган майдонлар учрамади.

Жадвал

Дўстлик тумани Оқ-олтин СФУда суғориладиган ерларнинг ҳаракатчан фосфор билан таъминланиши

№	Таъминланиш даражаси	Ер майдони, га
1	Жуда кам ( 0-15 мг/кг)	280,7
2	Кам (15-30 мг/кг)	421,5
3	Ўртача (30-45 мг/кг)	106,3
4	Юқори (45-60 мг/кг)	-
5	Жуда юқори (60 мг/кг кўп)	-
	Ҳаммаси	808,5

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, хўжалик тупроқлари гумус ва озик элементлар билан асосан кам ва жуда кам таъминланган. Бу ҳолат ҳудуднинг турли даражада шўрланганлиги билан изоҳланади.

Шунинг учун ушбу ҳудудларда ерларни органик моддалар билан бойитиш, алмашлаб экиш қоидаларига амал қилиш ва шўрланган ерларда турли мелиоратив тадбирларни амалга ошириш зарур деб ҳисоблаймиз.

*Фойдаланилган адабиётлар рўйхати*

1. Бобожонов А.Р., Раҳмонов Қ.Р., Ғофиров А.Ж. “Ер кадастри” фанидан дарслик. Т.: ТИМИ, 2008 й
2. Сирдарё ва Жиззах вилояти тупроқлари. // Тошкент. 2005 й
3. Ўздаверлойиха институти Жиззах вилояти бўлинмасининг 2014-2015 йиллар маълумотлари.

## ЭКОЛОГИК ХАРИТА ИШЛАБ ЧИҚИШ ОРҚАЛИ ҲУДУДЛАРДА ЭКОЛОГИК ҲОЛАТНИ БАҲОЛАШ

*Бобоев Собир Муродуллаевич-проф. СамДАҚИ, Тайлоқов Абдуразоқ Абилович-катта ўқит., Ахмедова Малика Асатуллаевна-катта ўқит. Жиззах политехника институти*

Маълумки, шаҳар ҳудудидаги маҳаллаларда, туман марказларидаги аҳоли пунктларида ўсимлик қоплами ва ўсимликларни суғориш учун табиий ва сунъий суғориш тармоқлари бир хил тақсимланмаган. Ҳосил бўлган қаттиқ ва маиший чиқиндилар белгиланмаган жойларда узоқ вақт тўпланиб қолиш ҳолатлари содир этилмоқда.

Экологик харита ишлаб чиқиш орқали ечилиши лозим бўлган муаммолар бу ҳудуднинг яшил ўсимлик билан қопланиши, оқар сув таъминоати учун сув тармоқларининг таъминланганлиги, уларнинг яшаш шароитини яхшилашдан иборат.

“Экологик харита ишлаб чиқиш орқали ҳудудларда экологик ҳолатни баҳолаш” мавзусида инновацион технологик лойиҳалар ишлаб чиқиш ва уни амалга оширишдан мақсад “Муҳофаза этиладиган ҳудудлар”да вилоят, шаҳар ва туман марказларидаги аҳоли пунктларинида экологик муҳитни соғломлаштириш, биологик хилма-хилликни сақлаш, ноёб ва йўқолиб бораётган ўсимлик ва ҳайвонот турларини сақлаш, уларнинг яшаш шароитини яхшилашдир. Экологик харита тузиш орқали табиий популяция ва экосистема яхшиланади.

Жиззах вилояти табиий географик жойлашиши жиҳатдан жуда қулай минтақада жойлашган ҳудуд бўлиб, биологик хилма-хил турларга эгадир. Вилоятда, Зомин миллий табиат боғи, бир қанча ўрмон хўжаликлар, тоза ичимликка яроқли бўлган иккита ер усти сув ҳавзаси

(Зомин сув ва Сангзор дарёлари)га эга. Зомин миллий табиат боғи, Зомин ўрмон хўжалиги ва Зомин давлат кўриқхонаси ҳудудлари, Туркистон тоғ тизмаси ён бағрида 800 дан ортиқ ўсимлик турлари, Ўзбекистон “Қизил китоби”га киритилган 20 дан ортиқ доривор ва эфирмер, 15 хил тур декоратив ўсимлик турлари тарқалган. Ноёб ўсимлик турларидан Туркистон арчаси, Туркистон лоласи, Шафран кабилар мавжуд.

Экологик харита орқали ечилиши лозим бўлган муаммолар бу ҳудудларда экотизимни, яъни биологик хилма-хиллигини, ноёб ва йўқолиб бораётган ўсимлик дунёсини сақлаш, уларнинг яшаш шароитини яхшилашдан иборат.

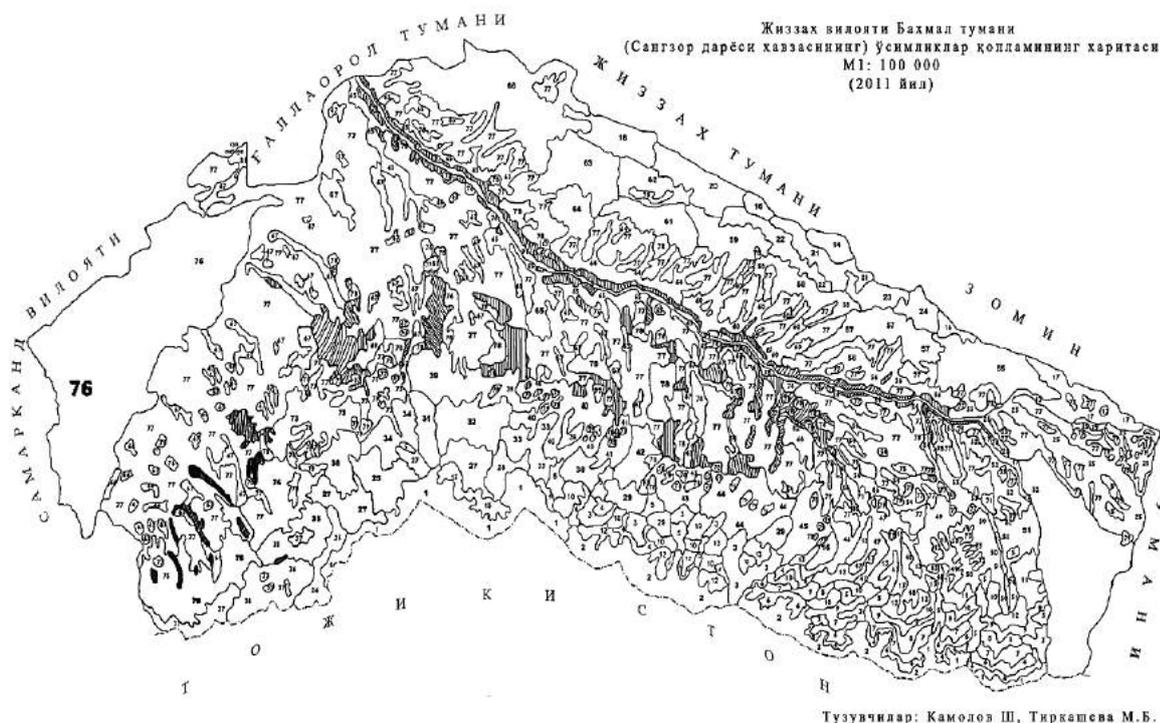
Ўрта осие минтақасида жойлашган Ғарбий Туркистон, Молгузар тоғ тизмаларининг биологик хилма-хиллигини сақлаш ва ривожлантиришда ўсимликлар қоплами харитасини тузиш, тоғ тизмаларининг ўсимликлар қопламининг ҳозирги ҳолатини космофотосуратлар (КФС) дан фойдаланиб тадқиқ этиш:

1. Тоғ тизмалари тасвирга олинган КФС лар, топо, тематик ва репер хариталар, фонддаги илмий манбалар маълумотларни тўплаш, ўрганиш, таҳлил қилиш ва ўсимликлар қопламининг олдинги ҳолатини аниқлаш;

2. Ўсимликлар қопламининг асосий хусусиятларидан бўлган типологик тузилиш, фитоценологик хилма-хиллиги, минтақалар бўйлаб тарқалишини аниқлаш, таснифлаш ва тавсифлаш;

3. Ўсимликлар қопламининг йирик масштабли харитаси ва унинг кўп босқичли изоҳини регионал топо-типологик тамойиллар асосида ишлаб чиқиш.

Тоғ тизмаларининг ўсимликлар қопламининг фитоценотик хилма-хиллиги ўрганилиб, ўсимликлар қоплами харитаси КФС лардан фойдаланиб йирик масштабда (1:100000) тузилади. Хаританинг топо-типологик изоҳида картографик бирликларнинг минтақалар бўйича тарқалиши ва антропоген бирликлар кўрсатиб берилди. Ғарбий Туркистон тоғ тизмасида ўсимликларнинг тип, кенжа тип, ценотип, формация ва ассоциациялари таснифланади. Шунингдек, тарқалган ўсимликлар турлар рўйхати кўрсатиб ўтилади.



Тузувчилар: Камолов Ш, Тиркашева М.Б.

Хариталардан фойдаланиб чўл минтақаларида саксовулзор, буюртмахоналар ташкил этиш, алоҳида муҳофазага олиш ишлари амалга ошириш муҳим вазифалардан биридир. Саксовулзор ва буюртмахоналарни ташкил этиш билан: биринчидан чўлранишнинг олди олинса, иккинчидан ҳар турдаги ҳайвонларга ва қушларга яшаш шароит вужудга келади. Муҳофаза этиладиган ҳудудлардаги ҳайвон турларининг яшаш жойлари аниқланиб, харита ишлаб чиқилади.

Вилоятдаги шаҳар, туман марказларидаги маҳаллалар бўйича экологик харита ишлаб чиқилади. Экологик харитада аҳоли яшаш пунктларининг яшил ўсимлик билан қопланиш даражаси, квадрат метрда тақсимланиши, оқар сув таъминоти билан таъминланганлик ҳолати, чиқиндилар тўплаш жойлари аниқланади. Аҳоли ҳудудининг яшил ўсимлик билан

копланишини тўлиқлигини таъминлаш учун қайси ҳудудга қанча миқдорда дарахтлар экилиши тўғрисида чора-тадбирлар ишлаб чиқилади.

Экологик харита ишлаб чиқиш орқали шаҳар ва туман марказлари аҳоли пунктларида атроф муҳит соғломлашади. Экотизим яхшиланади. Биологик хилма-хиллик сақланади.

Экологик хариталар ишлаб чиқиш орқали ҳудуднинг экологик ҳолати баҳоланади, атроф муҳит ҳолати соғломлашади.

*Адабиётлар рўйхати:*

1. Эргашев А.Э., Эргашев Т.А., Абдужабаров Н.А. *Основы экологии*. Т. 2005.
2. Эргашев А.Э. *Общая экология*. Т. 2003.
3. Эргашев А.Э. *Гидроэкология*. Т. 2003.
4. *Национальный доклад о состоянии природной среды Узбекистана*. Т. 2009.
5. Бекназов Р.У., Новиков Ю.В. *Охрана природы*. Т. 1995.
6. Валуковис Г.Ю., Мурадов Ш.А. *Основы экологии Том I Общая экология Книга I* Т. 2001.

## **ТАШҚИ МУҲИТ АТМОСФЕРАСИ ҲОЛАТИНИ ЎРГАНИШ ВА УНИ ГЕОМЕТРИК НИВЕЛИРЛАШ ИШЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ.**

*А.С.Суюнов-т.ф.д., профессор (СамДАҚИ), Ф.Н.Алиқулов-доцент (ҚарМИИ),  
М.К.Исаков-магистрант (СамДАҚИ).*

Ўзбекистон Республикаси мустақилликга эришгандан сўнг халқ хўжалигининг барча тармоқларида янги ва замонавий технологияларни, фан-техника ютуқларини ва илғор тажрибаларни ҳаётга жорий этилмоқда. Бу борада геодезия, картография ва кадастр соҳаларини ривожлантириш учун кўплаб давлат дастурлари ишлаб чиқилди. Ўзбекистон Республикасининг 1997 йил 25 апрелда қабул қилинган “Геодезия ва картография тўғрисида”ги давлат қонунида ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2004 йил 15 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитасини ташкил этиш тўғрисида”ги ПФ–3502–сонли Фармони ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг 2004 йил 19 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитаси фаолиятини ташкил этиш тўғрисида”ги 483–сонли қарори Республикамизда халқ хўжалигини геодезия, картография ва кадастр соҳаларида илмий ва амалий ишлар кўламини кенгайтириш долзарб вазифалардан бири эканлигини белгилаб берди.

Юқори аниқликдаги геодезик ишларни олиб бориш жараёнида ташқи муҳит таъсирини йўқотиш ва уни камайтириш юзасидан кўплаб олимлар илмий изланишлар олиб борган. Ташқи муҳит атмосфераси ҳолатини кузатиб, унинг геометрик нивелирлаш ишларига таъсири ўрганиш борасида кўпгина ишлар олиб борилмоқда. Ўзбекистон шароитида геометрик нивелирлаш ишларини олиб бориш учун йилнинг қайси фаслида ва куннинг қайси вақтида бажариш кераклиги атрофлича ёритиб берилди.

Рефракция деб ҳар хил ҳаво зичлигининг вертикал ва горизонтал силжишига айтилади. Нурланиш манбаи ва ёруғликни қабул қилувчи ерни сиртки қаватида жойлашган, баъзан ер рефракцияси деб аталади.

Ферм усулида  $A$  нуқтадан  $B$  нуқтага оптик нурланиш оптик қисқа нурланиш билан тарқалади:

$$\int_{AB} n ds = \min \quad (1)$$

Унда  $n$  -йўл кесмида ёруғликнинг синиш кўрсаткичи

$$n = \frac{c}{b} \quad (2)$$

Бунда  $c$  ва  $b$  бўшлиқда ва маскур муҳитда ёруғлик тезлиги,

$$\int_{AB} n ds = \int_{AB} \frac{c}{b} ds = c \int_{AB} \frac{c}{b} dt = \min \quad (3)$$

Ферм усулида ёруғлик қисқа вақт кетувчи йўлда тарқалади.

Йоруғликнинг тарқалиш эгрилиги фазовий тўсиққа учраш эгриликдир. Агар фараз қилиб уни вертикал ва горизонтал текисликга жойлаштирсак бу эгриликнинг горизонтал ва вертикал таркибини кўришимиз мумкин. Вертикал текисликдаги бурчакларнинг ёруғликни қабул қилиш ва нурланиш нуқталаридаги вертикал проиқсиялар вертикал рефраксия бурчаклари деб аталади.

Рефракция амалиётида муҳим тушинчаларидан бири рефракцион майдон тушинчаси ҳисобланади. Рефракцион майдон тушинчаси ҳавонинг синиш кўрсаткичларининг фазовий тарқалиши  $n$  тушинилади. Рефракция баъзи  $t$  вақтда мавжуд бўлмайди агар атмосфера синиши кўрсаткич майдони (рефракцион майдон) шартли кониктирса:

$$n(x, y, Z) = \text{const} \quad (4)$$

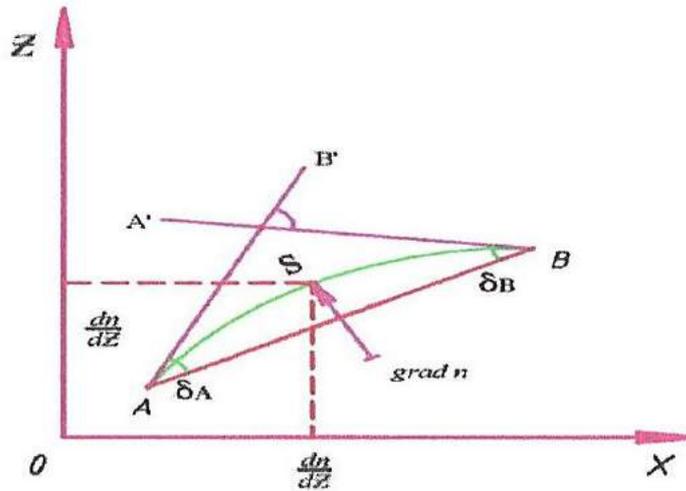
Рефракция ходисасини келтириб чиқаради, яъни ёруғлик нурлари қиймати рефракцион майдон синиш кўрсаткичининг кўпроқ ўзгариши, катталиги ва йўналиши билан характерланади. Яъни синиш кўрсаткич градиенти вектори билан белгиланади. Шунинг учун рефракцион майдоннинг кўпинча  $\text{grad } n$  майдон деб аталади.

Нивелирлашнинг берилган чизиғи бўйлаб синиш кўрсаткичларининг ўзгариши  $S$  масофага пропорционал, яъни  $\frac{dn}{ds}$  бўлса, у ҳолда, доимий катталик майдон бир турдаги рефракцион майдон деб аталади. Бир турдаги майдон бир турда бўлмаган майдоннинг алоҳида ҳолатидир яъни ундаги майдонлар  $\frac{dn}{ds} \neq \text{const}$  бизни вертикал яссиликдаги рефракцион майдон қизиқтиради.  $ZOX$  (1-расм).

Агар координаталарнинг тўғри бурчакли тизими ўқида  $\frac{dn}{ds}$  ни лойихалаштирсак, у ҳолда  $\text{grad}$ :  $\frac{dn}{dz}$  ва  $\frac{dn}{dx}$  лойиҳасини оламиз координаталарнинг тўғри бурчакли тузишнинг шундай қўядики,  $OZ$  ўқ  $\text{grad}$  йўналишига тўғри келади; унда

$$\frac{dn}{dz} = \frac{dn}{ds} \text{grad} \quad (5)$$

$$\frac{dn}{dx} = 0 \quad (6)$$



1-расм. Рефракциянинг ярим ва тўла бурчаклари.

Атмосферанинг аниқ рефракцион майдонида  $\text{grad } n$  ҳар бир нуқтада тахминан тик йўналтирилган чизиқ йўналишига тўғри келади. Ўқларнинг бундай ориентирлашда синиш кўрсаткичининг аҳамияти ( $n$ ) обцисса ўкининг исталган нуқтада қўйидаги формула орқали топилади.

$$n = n_0 + \frac{dn}{dz} (Z - Z_0) \quad (7)$$

Унда  $n_0 - Z_0$  абсциссали нуқтадан синиш кўрсаткичидир.

Атмосферанинг ер устки қатламидаги аниқ рефракцион майдон бир хил эмас, агар сутканинг маълум қисмининг ҳисобга олмасак, бир хил бўлмаган майдон учун ва  $\text{grad } n$  нинг  $OZ$  нуқта билан устма уст тушиши, қаторлар кўринишида ифодаланади.

$$\frac{dn}{dz} = \left(\frac{dn}{dz}\right)_0 + \left(\frac{dn}{dz}\right)_0 (Z - Z_0) \quad (8)$$

$$\frac{dn}{dx} = \left(\frac{dn}{dx}\right)_0 + \left(\frac{dn}{dx}\right)_0 (x - x_0) \quad (9)$$

Рефракцион майдонни ўрганиш қийин шундай экан ёруғлик эгрилиги исталган майдонда вертикал текисликка унинг рефракцияси каби ҳар доим ҳавонинг ўзгариш кўрсаткичларининг камайиш тамонига бурилиб чиқиши билан йўналтирилган. Бир хил бўлмаган рефракцион майдонда ёруғлик манбаи ва приёмники ўртасидаги ёруғлик эгрилиги нафақат тўрли эгриликка, балки эгриликларнинг букилишига ҳам олиб келиши мумкин.

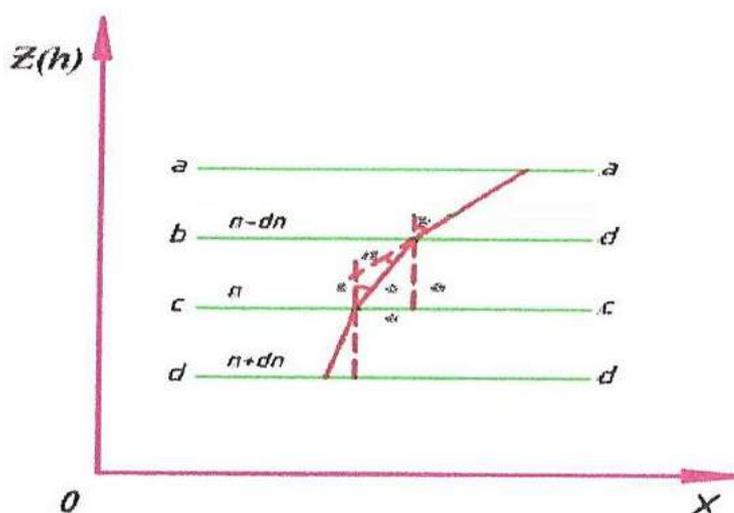
Ёруғлик нурунининг иниш кўрсаткичининг ўзгарувчанлиги асосий сабаблари қанақа қуйидагилар;

- 1). Юзани қуёш радиацияси билан қопловчи энергиянинг ўзгарувчанлиги;
- 2). Юза ва ҳаво ўртасидаги турбулент айланиш;
- 3). Енинг турли хил юзаси акс эттирувчи қобилиятини ҳарактерловчи альбидо;

- 4). Тўшалувчи қатламнинг самарали нурланиш (юзанинг узоқ тўлқинли ва атмосферанинг дуч келувчи нурланиш ўртасидаги фарк);
- 5). Намни буглашга сарфланадиган иссиқлик;  
 Ер нурунингиниш кўрсатгичининг дифференциясини келгусида кучайтириш куйидагилар билан асосланади;
- 6). Жойнинг рельефи билан;
- 7). Қияликлар экспозицияси билан;
- 8). Очиқ жойлар тегадиган, тегмайдиган участкаларда шамол тезлиги ва йўналишнинг фарқи билан;
- 9). Ер устки қатламининг булутлар билан соя солиниши;
- 10). Курилиш ва ўсимликлардан қопланиш билан;
- 11). Электр майдони билан;
- 12). Магнит майдонлар билан;

Атмосферада ёруғлик нурунинг синиш кўрсатгичи градиент майдони (рефракцион майдон) ёруғликнинг тарқалиш йўлини қийинлаштиради. Шунинг учун бурчакларни ҳисоблаш учун икки масалани кўриб чиқиш қолади:

1. Нур эгрилиги ва майдон орасидаги боғлиқлик  $grad n$ ,
2. Вертикал рефракция бурчаклари ва  $n$ -градиенти майдон бурчаклари ўртасидаги боғлиқлик.



2-расм. Ёруғлик нури йўлининг  $ds$  кесиммасининг зенитли масофа  $Z$  даги ўзгариши.

Математикада эгриликни турли нуқталарда характерлаш учун радиусга тескари катталиқ  $\frac{1}{R_C}$  киритилган. Унда  $R_C$  жорий нуқтада ёруғлик эгрилиги радиусидир. Ҳаво қатлами  $(n - dn) \cdot n$  ( $n \cdot dn$ ) ўққа  $X$  параллел бўлган  $aa, bb, cc, dd$ , чизиклар билан чекланган бўлсин. (2-расм), ёруғлик элементи  $ds$  учун  $Z$  зенит масофаси билан (синиш қонуни):

$$n \sin Z = \text{const} \quad (10)$$

$$dZ = -\frac{dn}{n} \operatorname{tg} Z \quad (11)$$

(11) га эга бўламиз;

(11) формулада  $Z$  нурнинг  $dS$  кесмадаги зенит масофасидир. Эгрининг қийиқлиги чексизлик кесмада эрга муносабатнинг ўзгаришидир.

$$\frac{1}{R_C} = \frac{dZ}{ds} \quad (12)$$

Бевосита чизмадан

$$\frac{dh}{ds} = \cos Z \quad (13)$$

келиб чиқади ёки.

$$ds = \frac{dh}{\cos Z} \quad (14)$$

(12) да  $dZ$  ва  $ds$  қийматларини кўйиб, (13), (14) дан келиб чиқади.

$$\frac{1}{R_C} = \frac{1}{dh} \frac{dh}{dn} \sin Z \quad (15)$$

формулани оламиз.

$n \approx 1$  ва  $\sin Z \approx 1$  ни тахмин қилиб агарда  $Z = 90^\circ \pm 6^\circ$  бўлса,

$$\frac{1}{R_C} = -\frac{dn}{dn} \quad (16)$$

Эга бўламиз.

(15) формула рефракция назариясида энг муҳими ҳисобланади. У ёруғлик эгрилигини ёруғлик нури синиш кўрсаткичи градиенти билан боғлайди. Бу ерда  $\frac{1}{R_C}$  – баъзи нуктада ёруғлик эгрилигидир.

Ер эгрилиги таъсири тўла компенсацияланади, рефракция таъсири сезиларли даражада камаяди.

*Фойдаланиган адабиётлар.*

1. Суёнов А.С. «Геодезия». / Самарқанд.: СамДАҚИ, 2006 й.
2. Авчиев Ш.К. «Инженерлик геодезияси» / Тошкент.: ТАҚИ, 2014 й.
3. Охунов З. Д., Мусаев И. М., Ражапбаев М.Х. «Геодезия». / Тошкент.: ТАҚИ, 2014.
4. Internet saytlari: [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz), [www.kartografic.ru](http://www.kartografic.ru), <http://www.colibri>.

## **МАДАНИЙ МЕРОС ОБЪЕКТЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИ ХАРИТАЛАРИНИ ЯРАТИШДА ГАТ ТИЗИМИДАН ФОЙДАЛАНИШ**

*Л.Т.Ибрагимов, М.Қ.Исмоилова (СамАҚИ).*

Ўзбекистон Республикаси ҳудудиги маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш тартиби Ўзбекистон Республикасининг 2001 йил 30 августдаги “Маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш тўғрисида”ги қонунига мувофиқ белгиланган бўлиб, “Давлат кадастрлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонуни маданий мерос объектларининг давлат кадастрини юритиш соҳасидаги давлат сиёсатининг асосий йўналишларини амалга оширади. Ўзбекистон Республикаси Мустақиллигининг дастлабки йиллариданоқ халқ хўжалигининг барча тармоқларида янги ва замонавий технологияларни, фан-техника ютуқларини жорий этиш бўйича кенг кўламли ислохотлар амалга оширилди. Ҳукуматимиз томонидан қабул қилинган 2002-2010-йилларда «Компютерлаштириш ва ахборот коммуникация технологияларини ривожлантириш» ҳамда 2010-йилгача «Маҳаллий давлат бошқаруви ва давлат ҳокимияти органлари фаолиятида ахборот коммуникация технологияларини қўллаш» давлат дастурлари ҳар бир соҳада замонавий технологияларни жорий этиш бўйича ҳуқуқий асос яратди. Ҳозирги кунда республикамиз олдида турган энг муҳим вазифалардан бири мавжуд ер ва кўчмас мулклардан самарали фойдаланишни ташкил этиш ҳисобланади. Бу Ўзбекистон Республикасининг «Ер кодекси», «Давлат ер кадастри тўғрисида» ги «Геодезия ва картография тўғрисида»ги қонунларида ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2004 йил 15 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитасини ташкил этиш тўғрисида”ги ПФ–3502–сонли Фармони ва Вазирлар Маҳкамасининг 2004 йил 19 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитаси фаолиятини ташкил этиш тўғрисида”ги 483–сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1998 йил 31 декабрдаги «Ўзбекистон Республикасида Давлат ер кадастрини юритиш тўғрисида»ги № 543- сонли қарорида ўз ифодасини топган. Шу сабабли, маданий мерос объекти мулк кадастри тадбирларининг самарадорлигини оширишда и кадастр хариталарини қўллаш ва таркибига маълум ўзгартиришлар киритиб бориш, тақомиллаштириш, унинг илмий асосини ишлаб чиқиш энг муҳим вазифалардан бири саналади. Маданий мерос объекти кадастр иши кадастр объектига ҳуқуқларни шакллантириш, ҳисобга олиш ва кейинчалик давлат рўйхатидан ўтказиш учун зарур бўлган паспорт, ҳужжатлар, материаллар ва кадастр суратга олиш ҳужжатлари, техник хатлаш ва паспортлаштириш, махсус текшириш ва қидирувлар, кадастр объектининг сифат ва қиймат баҳосини аниқлашдаги кадастр ишларини ташкиллаштириш ва ваколатли давлат ташкилотларининг вазифаларини белгилаш Ўзбекистон халқининг умуммиллий бойлиги бўлмиш маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш соҳасидаги долзарб масала ҳисобланади.

Ҳақиқий воқийликни географик жойлашиши, ички ва ташқи алоқаларини, тузилишини, сифат ва миқдор кўрсаткичларини, баҳоси ва таннархини тасвирий белгиларда шартли умумлаштирилган ҳолда ифодалайдиган картографик моделни яратиш, йирик масштабли кадастр карталарини тузишнинг назарий асослари ҳисобланади. “Кадастр” лотинча сўз бўлиб, “Солиққа тортиладиган ашёлар рўйхати” маъносини англатади. Ҳар бир мамалакатда кадастр ривожини ўз шароитлари ва анъаналарига асосланади, шунинг учун жаҳонда айнан бир хил кадастр тизимини топиш мумкин эмас. Ҳозирги кунда ер кадастри ерларни табиий аҳволи,

хўжалик ва ҳуқуқий ҳолати тўғрисидаги мутассил янгиланиб турувчи ишончли маълумотлар тизими ҳисобланади. Ҳозирги вақтда янги инфор­мацион технологиялар талаблари асосида ахборотларни хариталарда акс еттириш зарурияти билан боғлиқ бошқарув тизимлари яратилган ва фаолият кўрсатмоқда. Юридик ва жисмоний шахсларнинг ер участкаларига бўлган ҳуқуқларини ҳимоя қилишни таъминлашда ҳар хил картографик маълумотлардан фойдаланилмоқда. Ўзбекистон Республикаси кадастр ҳужжатларидан бири бу кадастр плани ва карталари ҳисобланади. Кадастр карта ва планлари умумдавлат карталари бўлиб халқ хўжалиги эҳтиёжини қондириш, давлат кадастр тизимини юритиш ва кадастр маълумотларини маълум географик маконга боғлаб муайян замонда кўрсатиш учун хизмат қиладилар. Кўчмас мулк кадастрини юритиш қуйидаги турли хил йўналишдаги кадастр ва рақамли кадастр хариталарини яратиш билан амалга оширилади: жумладан, сервитутлар, кўчмас мулк ҳуқуқини рўйхатга олиш учун индексли кадастр хариталари, алоҳида ер участкаларини тақсимлаш учун ер участка планлари ва демаркация планлари, ер участкаларини рўйхатга ва ҳисобга олиш учун ҳудудларни кадастр бўлиниш планлари, солиқ солиш мақсадида раёнлаштириш ва иқтисодий хариталар ва бошқалар. Маданий мерос объектлари давлат кадастрида кадастр хариталар (планлар) муҳим ўрин тутади, чунки у реестр билан бир қаторда кўчмас мулкни рўйхатга олишда тасдиқловчи график ҳужжат ҳисобланади. У кўчмас мулк объектини рўйхатга олинган ҳуқуқий чегарасини, унинг қўшни объект билан боғлиқлигини ва бошқа керакли тавсифларни, кўчмас мулк объекти ҳудудий чегарасини, ер майдонлари идентификаторларини, сервитутларни, маъмурий номланишларни ва топографик деталларни кўрсатади. Ҳозирда мавжуд маълумотларнинг ҳажми ва даражаси шу қадар каттаки, уларни замонавий ҳисоблаш-дастурлаш воситаларисиз қайта ишлаш ва таҳлил қилиш мумкин. Шунинг учун замонавий компьютер технологиялари ва телекоммуникация тармоқлари асосида халқ хўжалигининг ривожланишида муҳим ўрин тутган табиий ресурслар тўғрисида батафсил маълумотлар берувчи автоматлашган системаларни яратиш долзарб масалалардан биридир.

Уларни яратишда геоинформатиканинг имкониятларидан кенг фойдаланиш мумкин. ГИС нинг шаклланиши учун ер кадастр маълумотлар базаси билан бирга картографик асос ҳам бўлиши керак. Картографик асос ГИС маълумотлар базасининг мазмуни ва позицион қисмини шаклланишида рақамли карта кўринишида объектларни жойлаштириш учун асос, мавзули қатламларга маълумотларни йиғишда муҳим манба бўлиб хизмат қилади. ГИС нинг картографик модули берилган ихтиёрий ёки қайта ишланган маълумотларни рақамли ва электрон карта кўринишида тақдим этади. Кўпгина табиий объектлар маълум бўлган стандарт геометрик шаклга эга эмаслиги сабабли, уларнинг миқдор кўрсаткичларини анъанавий усулда аниқлашда картометрия ва морфометриядаги математик моделларни қўллаш қийинлашади. ГИС эса танланган картографик проекцияда тузилган карта орқали объектларнинг майдонини, периметрини, шакл кўрсаткичларини муаммосиз аниқлаш имконини беради. Бунда табиийки, Геоахборот тизимининг маълумот жихатлари ривожланишида дастурлашга нисбатан бирмунча ортда қолаётган бўлсада, географиянинг имкониятларини ривожлантиришда катта аҳамият касб этмоқда. Геоахборот тизимини ишлаб чиқишнинг асосий мақсади – замонавий талабларга тўла жавоб бера оладиган тизимларни яратишдан иборат (Булатова, Трофимов, Панасюк, 1997). Географик тадқиқотлар учун Геоахборот тизими – технологиялари бу мукамал йўл – йўрик кўрсатувчи воситадир. У ишнинг самарадорлигини бир неча бор оширади. Геоахборот тизими мавжуд ахборотлардан воқеа ва ҳодисалар жойини акс этган ҳолда, киши онгида яққол тасаввурни намоён қила оладиган янги ғояларнинг маҳсулидир.

Киши воқеа ва ҳодисалар тўғрисидаги ахборотларни тўла кўра олса, тасаввур эта олса, ҳоҳ ўша ахборотлардан илмий тадқиқотларда, ҳоҳ ишлаб чиқаришни бошқаришда фойдаланишида унинг моҳияти жуда катта бўлади.

Яхши лойиҳаланган Геоахборот тизими:

- турли мазмундаги ва тарқоқ ахборотларни бир тизимга бирлаштиради, географик маълумотларни таҳлил қилиш учун келишилган тизимни яратади;
- карта ва бошқа мавжуд ахборот манбаларини рақамли кўринишга ўтказиш билан географик билим ва тасаввурларни янги қизиқарли йўналишларини вужудга келтиради;
- географик ёндошувга асосланганлик натижасида турли воқеа, жараён ва ҳодисалар ўртасида ўзаро боғлиқликни таъминлайди;
- маъмурий таснифдаги (хусусий мулкчиликка эгаллик қилиш, солиқлар, маиший тизимлар тўғрисидаги) маълумотларга, уларнинг географик жойлашуви орқали ёндашишга имкон беради;

- маълумотлардан географик нуктаи назардан фойдаланиш, уларни янгитдан аниқлаш ва тушуниш имконини беради.

Турли кўринишдаги фаолият ва манбаларни тушуниш, бошқариш қанчалик долзарб бўлмасин, унда Геоахборот тизимининг ўзаро алоқаси таъминланмаса, бу масала ҳал этилмасдан долзарблигича қолиб кетади Маданий мерос объекти кадастр иши кадастр объектига ҳуқуқларни шакллантириш, ҳисобга олиш ва кейинчалик давлат рўйхатидан ўтказиш учун зарур бўлган паспорт, ҳужжатлар, материаллар ва кадастр суратга олишда карталар қандай аҳамиятга эга бўлса, геоахборот тизимларида ҳам шундай аҳамиятга эга. Карталар бошланғич манба сифатида муҳим рол ўйнаса, якуний ҳосила сифатида ҳам маълумотларни тақдим этишнинг қулай шакли ҳисобланади.

*Фойдаланилган адабиётлар:*

1. *Ўзбекистон география жамияти 7-съездининг Материаллари Тошкент, 23-24 ноябрь 2006 й*
2. *Берлянт А.М. Геоиконика-М.: МГУ, АЕН РФ, «Астрей», 1996 г.*
3. *Сафаров., Мусаев И., Абдурахимов Н. Геоахборот тизими ва технологиялари. Т.: ТИМИ, 2008., 160 б.*
4. *Булатова Г.Н., Трафимов А.М., Панасюк М.В. Тенденция развития ГИС. Журнал «Геодезия и картография», №9, 1997 г., 50-53 с.*
5. *www.lex.uz*

## МУНДАРИЖА

1.	<b>РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В СамГАСИ.</b> <i>С.И. Ахмедов (Ректор Самаркандского государственного архитектурно-строительного института им. Мирзо Улугбека)</i>	3
<b><u>1-ШЎБА: ҚУРИЛИШ, МУҲАНДИСЛИК ҚУРИЛИШИ, ГЕОДЕЗИЯ, КАДАСТР СОҲАЛАРИДА ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ</u></b>		
2.	<b>ВОПРОСЫ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ДЛЯ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ.</b> <i>д.т.н., проф. И.У.Мажидов (Мин ВУЗ), к.т.н Б.Т.Ибрагимов (ВТШПБ МВД РУз)</i>	6
3.	<b>СИНТЕТИЧЕСКИЙ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНЫХ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ ЩЕЛОЧНОГО И ПОРТЛАНДСКОГО ЦЕМЕНТОВ.</b> <i>к.т.н. Ахмедов С.И., Султанов А.А. (СамГАСИ), д.т.н. Тулаганов А.А. (БухДУ.)</i>	7
4.	<b>КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАСЛЕДСТВЕННО СТАРЕЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С НЕОДНОРОДНЫМ ДЕФОРМИРУЕМЫМ ОСНОВАНИЕМ.</b> <i>Тўраев Х.Ш. д.т.н., проф., Қўлдашев А.Т., к.т.н., доц. (СамГАСИ, Самарканд, Узбекистан)</i>	9
5.	<b>ТЕМИР БЕТОН БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР УСУЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ.</b> <i>С.Ж. Раззақов, С.А.Холмирзаев (НамМПИ)</i>	10
6.	<b>ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЛАСТИН И ОБОЛОЧЕК С УЧЕТОМ УСАДКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЛОЯ».</b> <i>Хамзаев.И.Х., Каримов Е.Х., Абдуллаев З.Д., Абдуллаев.О.А. - Ферганский политехнический институт</i>	11
7.	<b>ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ БАРВАҚТ ИШДАН ЧИҚИШИГА ОИД МАСАЛАЛАР.</b> <i>доц. Хотамов Асадулла Тоштемурович, ТАҚИ</i>	12
8.	<b>БИНОЛАР ТАШҚИ ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ.</b> <i>С. Матъязов т.ф.н., доцент, С.Носирова, Х. Джалилов (СамДАҚИ)</i>	13
9.	<b>АГРЕССИВ МУҲИТДА ИШЛОВЧИ ПЛАСТИНА ВА КОМПОЗИТ ҚАТЛАМЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН ИККИ ҚАТЛАМЛИ ҚОБИҚЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА УЗОҚҚА ЧИДАМЛИЛИГИ.</b> <i>А.Д.Дусматов., З.Д.Абдуллаев., Н.Х.Пўлатжонов., Ф.Д.Сотволдиев Фергона политехника институти</i>	15
10.	<b>КЕРАМЗИТБЕТОН, УНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШ САМАРАДОРЛИГИ ВА РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ.</b> <i>доц. С.Ж. Раззақов, доц. С.А.Холмирзаев (Наманган муҳандислик-педагогика институти)</i>	15
11.	<b>БИНО ВА ИНШОТЛАР ЭКСПЛУАТАЦИЯСИДА ПАСПОРТЛАШТИРИШ МАСАЛАСИ ҲАҚИДА.</b> <i>доц.Хотамов Асадулла Тоштемурович, Кадабаева Шаҳноза Саиджановна., Тоштемуров Шаҳзод Асадулла ўгли ТАҚИ</i>	17
12.	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАТИВНЫХ СВОСТВ ДВУХСЛОЙНЫХ КОБИНИРОВАННЫХ ПЛАСТИН С УЧЕТОМ СДВИГОВЫХ ЖЁСТКОСТЕЙ.</b> <i>Дусматов А.Д., Ахмедов А.У., Абдуллаев З.Д., Каримжонов.И.</i>	19
13.	<b>ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАДАЧА ДВУХСЛОЙНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК С КОМПОЗИЦИОННЫМИ ЗАЩИТНЫМИ СЛОЯМИ.</b> <i>А.Д.Дусматов, А.У.Ахмедов., Х.Ж.Эркабоев., Э.С.Умаров - Ферганский политехнический институт</i>	20
14.	<b>АГРЕССИВ МУҲИТДА ИШЛОВЧИ ПЛАСТИНА ВА КОМПОЗИТ ҚАТЛАМЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН ИККИ ҚАТЛАМЛИ ҚОБИҚЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА УЗОҚҚА ЧИДАМЛИЛИГИ.</b> <i>А.Д.Дусматов., З.Д.Абдуллаев., Н.Х.Пўлатжонов., Ф.Д.Сотволдиев Фергона политехника институти</i>	21
15.	<b>К ПОСТРОЕНИЮ МОДУЛЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СТЕРЖНЕВЫХ ПРСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ.</b> <i>Холмухаммедов. М.М. к.т.н.дос.Абдураимов М. к.т. н. дос. АслоновМ.М.с.н.сКосимоваШ. Т. с.н.с.СамГАСИ</i>	21
16.	<b>БИНО ВА ИНШОТЛАР ҚУРИЛИШИДА ГЕЛИОСИСТЕМА ВА ЭКОЛОГИЯ.</b> <i>доц. С.Э.Абдурахмонов, П.С.Ахмедов, Б.Жўраев НамМПИ</i>	23
17.	<b>STATIK ANIQLANGAN TEKIS FERMA STERJENLARINING ZO'RIQISHLARINI ANIQLASH.</b> <i>Raximova X. (assistant, SamDU)</i>	25

18.	<b>PECULIARITIES OF BEHAVIOR AND DESIGN OF LARGE SIZE PANEL SHELLS WITH THE USE OF THE BENDING THEORY.</b> <i>Razzakov N.S., Sanaeva N.P. assistants (Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute)</i>	26
19.	<b>EXPERIMENTAL STUDIES DURABILITY CHARACTERISTICS OF CONCRETE ADMIXED WITH WOLLASTONITE MINERAL.</b> <i>Researcher Kuldasheva Aziza, professor Mao Jize College of aerospace and civil engineering, Harbin Engineering University</i>	30
20.	<b>ПЕНОПЛАСТ ҚАТЛАМЛИ ТАШҚИ ҒИШТ ДЕВОРЛАРНИНГ НАМЛИК РЕЖИМИ ХУСУСИЯТЛАРИ.</b> <i>А. Рашианов, Ш.Азимова (СамДАҚИ).</i>	32
21.	<b>НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.</b> <i>А.Мадатов, к.т.н. доц. Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт</i>	35
22.	<b>АВТОМОБИЛДА ХАРАКАТЛАНИШ ХИЗМАТИ ТИЗИМИ ИНШОТЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ МУАММОЛАРИ.</b> <i>А.Райимкулов, А.Мелиев, С.Рузиев (Сам ДАҚИ).</i>	38
23.	<b>ҚУМЛИ ВА ГИЛЛИ ГРУНТ АРАЛАШМАСИДАН ТАШКИЛ ТОПГАН СУНЪИЙ АСОСЛАРНИНГ МАКСИМАЛ МУСТАҲКАМЛИККА ЭРИШИШ УЧУН ОПТИМАЛ ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ.</b> <i>асс.Ш.Н.Азимова, асс. А.С. Рашианов (СамДАҚИ).</i>	39
24.	<b>НАУЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОВЫШЕНИЯ КОРРОЗИЕСТОЙКОСТИ ЭФФЕКТИВНЫХ БЕТОНОВ.</b> <i>к.т.н. доцент Н.И.Гончарова, З.А.Абобакирова, М.Мирзақосимов, Б.К.Тухтаназаров - Ферганский политехнический институт</i>	41
25.	<b>ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ “АЁЛЛАР МАДАНИЙ-МАЪРИФИЙ МАРКАЗИ”НИ ЯРАТИШДА ҚЎЛЛАШ.</b> <i>Якубова Ҳ.Б. I- босқич “Био ва иншоотлар архитектураси” мутахассислиги магистранти. Якубов С.Ф. СамДАҚИ қошидаги минтақа синов марказининг катта илмий ходими</i>	42
26.	<b>ТРАНСПОРТ ЙЎЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ, ТИРБАНД-ЛИКНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ ВА ПИЁДАЛАР ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШГА ҚАРАТИЛГАН ЧОРА-ТАДБИРЛАР.</b> <i>Ассистент А.А.Бердиқулов, СамДАҚИ</i>	43
27.	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ВЛИЯНИЯ ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ И ПЛОТНОСТИ БУРОВОГО РАСТВОРА НА МЕХАНИЧЕСКУЮ СКОРОСТЬ ПРОХОДКИ В БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН.</b> <i>Акилов Ж., Назарбекова Д.К. (СамГАСИ, Самарканд; ТГТУ, Ташкент, Узбекистан)</i>	44
28.	<b>ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИВОГРАЖДЕНИИ.</b> <i>Тулаков Э.С., д.т.н.; Курбонов А.С., ассистент, Эшмаматов А., Вахабов Ж студентъ (СамГАСИ).</i>	46
29.	<b>РАСШИРЯЮЩИЕСЯ И НАПРЯГАЮЩИЕСЯ ПЛАКОЩЕЛОЧНЫЕ ВЯЖУЩИЕ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.</b> <i>т.ф.н доц Негматов З.Ю., ассистентлар Аликулов Ў.Р., Келдияров Э.Б., Каримов Г.У. (СамГАСИ)</i>	48
30.	<b>ОПТИМИЗАЦИЯ БЕЗМОМЕНТНО СТЕРЖНЕВЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СВОДОВ С УЧЕТОМ СТРЕЛЫ ПОДЕМА.</b> <i>Абдураимов М. к.т.н., доцент (САМГАСИ), Махматқулов Т. М. к.т.н., доцент (ТАТУ Сам. Фил.), Алламов Ч. М., ассистент (САМГАСИ).</i>	51
31.	<b>ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СУХИЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ.</b> <i>С.Р.Ахунджанова, С.Р.Мажидов, Ташкентский архитектурно-строительный институт</i>	54
32.	<b>ПЕНОБЕТОНДАН ИБОРАТ ОЛИНМАЙДИГАН ҚОЛИПЛИ ТАШҚИ ДЕВОР КОНСТРУКЦИЯСИНИ НАМЛИК ҚОЛАТИНИ ҲИСОБИ.</b> <i>т.ф.н.,доц. Шуқуров Ғ, ассистент Бекмирзаев А, магистрант Одинаева С. (СамДАҚИ).</i>	56
33.	<b>ТЕБРАНИШЛАРДАН ҲИМОЯЛАНУВЧИ СИСТЕМАЛАР ПАРАМЕТРЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ ҲАҚИДА.</b> <i>Х.М.Буранов<sup>1</sup>, М.У.Ходжабеков<sup>2</sup>, Б.Ҳасанов<sup>1</sup>, А.Отакулов<sup>1</sup>, Самарқанд давлат университети<sup>1</sup>, Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти<sup>2</sup></i>	59
34.	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (МКЭ) ДЛЯ ВЫБОРА СХЕМЫ ИСПЫТАНИЙ СОЕДИНЕНИЙ НА ВКЛЕЕННЫХ СТЕРЖНЯХ.</b> <i>к.т.н. доцент Ганиев Ж. Н., ассистент Туракулова Ш.М., студент группы 301-АЙ ва А Худойбердиев М.</i>	60
35.	<b>ГРУНТЛИ ТЎҒОНЛАРНИНГ ДИНАМИК ҲИСОБИ МАСАЛАСИНИ ЕЧИШ АЛГОРИТМИ ВА ТЕНГЛАМАЛАРИ.</b> <i>асс. О.Қ.Фозилов, асс.Б.Мақсуд ўғли, асс.Ж.Эшонжонов(НамМПИ)</i>	63

36.	<b>БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ УЧУН “ТРОМБ ДЕВОР” МОДЕЛИДА ЎТКАЗИЛГАН ИССИҚЛИК-ФИЗИК ТАДҚИҚОТЛАР ҲАҚИДА.</b> <i>т.ф.н., доц. Ғ.Шуқуров., ассистент Д.Иноятов., магистрант О.Ғойибов. (СамДАҚИ)</i>	65
37.	<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УТОРНОГО УЗЛА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕЗЕРВУАРА.</b> <i>Давлятов Ш.М., Старший научный сотрудник-соискатель, Ташкентский архитектурно-строительный институт, г.Ташкент. Студенты Тухтаназаров Б.К., Абдурахмонов У.А., Ферганский политехнический институт, г.Фергана.</i>	67
38.	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ, КАК ГАРАНТ СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА.</b> <i>З.Р. Девлетшаева, Национальный институт художеств и дизайна имени К.Бехзода.</i>	69
39.	<b>ВОЗДЕЙСТВИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ДАВЛЕНИЯ СТРУИ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЙ СКВАЖИНЫ.</b> <i>ДЖаббаров М.С., Назарбекова Д.К. (СамГАСИ, г. Самарканд; ТГТУ, г.Ташкент, Узбекистан)</i>	70
40.	<b>ЗОЛЬ-ГЕЛЬ УСУЛИДА ШИШАСИМОН МАТЕРИАЛ ОЛИШ.</b> <sup>1</sup> <i>Эшбеков А.А.,</i> <sup>2</sup> <i>Рахимов О.,</i> <sup>1</sup> <i>Жўраев Б.</i> <i>1-СамДУ, 2-СамДАКИ</i>	73
41.	<b>ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА АСФАЛЬТ-БЕТОН ЙЎЛЛАР ЧИДАМЛИЛИ-ГИНИ ОШИРИШ.</b> <i>Очилов А.Э. (СамГАСИ), Ибрагимов Ҳ.К. (СамГАСИ, 401-ҚМБ ва КИЧ талабаси).</i>	74
42.	<b>РАСЧЕТ ПОЛОСЫ, ЛЕЖАЩЕЙ НА НЕОДНОРОДНО-КОМБИНИРОВАННОМ ОСНОВАНИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НАГРУЗКИ В ВИДЕ СТЕПЕННОГО РЯДА.</b> <i>Ибрагимов Ф. Г., Ибрагимова Р. Ф., Ибрагимов Д. Ф., (СВВАКИУ)</i>	75
43.	<b>АСБЕСТ ТОЛАЛАРИ БИЛАН ДИСПЕРСЛИ АРМАТУРАЛАНГАН БЕТОНЛАРНИ ЙЎЛ ҚОПЛАМАЛАРИ ВА СУВ ИНШОАТЛАРИДА ҚЎЛЛАШ.</b> <i>Кулдашев Х. т.ф.н., доцент (СамДАҚИ), Асатов Н.А. т.ф.н., доцент (ЖизПИ), Тиллаев М.А. магистр (СамДАҚИ)</i>	77
44.	<b>AYLANUVCHI DOIRAVIY QOVUHOQ-ELASTIK STERJENNING BURALMA TEBRANISHLARI.</b> <i>Yaxshiboyev Sherzod Rustamkulovich. Sam DAQI</i>	80
45.	<b>МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ПОДВИЖНОСТИ И УДОБООУКЛАДИВАЕМОСТИ БЕТОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ УКРУПНИТЕЛЕЙ НА МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ПЕСКАХ.</b> <i>Х.М.Каракулов старший преподаватель, ДжизПИ. магистры М.А.Тиллаев, М. В. Шамсиев 202-ҚМБ студент Тухташев Қ.З. СамГАСИ</i>	83
46.	<b>АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚУРИШДА ЦЕМЕНТБЕТОНЛИ ЙЎЛ ҚОПЛАМАСИДАН ФОЙДАЛАНИШ.</b> <i>Одинаев Р.Қ, Раваинов А.С. СамДАҚИ</i>	85
47.	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗВЕСТИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.</b> <i>К.т.н. Доц. Арипов Х.Х. Магистрант Юсупов Д.М.</i>	86
48.	<b>ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД НА ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА.</b> <i>к.т.н. доцент Одилев А.К.; ассистент Санаева Н.П.; ассистент Туракулова Ш.М. (СамГАСИ)</i>	87
49.	<b>ЗАКЛАДОЧНЫЕ СМЕСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.</b> <i>проф.Газиев У.А, проф.Акрамов Х.А., доц.Кадирова Д.Ш., маг.Холмирзаев С. Ташкентский архитектурно-строительный институт.</i>	89
50.	<b>БЕЗМОМЕНТАЯ ТЕОРИЯ НЕОДНОРОДНЫХ НАСЛЕДСТВЕННО СТАРЕЮЩИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК.</b> <i>Х.Ш.Тураев, д.т.н., проф., С.К.Тошев к.т.н., доц. О.М.Убайдуллоев науч.сотр.стар.прип. СамГАСИ, Самарканд Узбекистон</i>	91
51.	<b>РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В НЕОДНОРОДНОЙ АНИЗОТРОПНОЙ ПЛОСКОСТИ С КРУГОВЫМ ОТВЕРСТИЕМ.</b> <i>Ирисов Рахмон Аввалбекович СамГАСИ.</i>	96
52.	<b>ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛАРИ САНОАТИДАИННОВАЦИОН ФАОЛИЯТНИ РИВОЖЛАНТИРИШ.</b> <i>ТАҚИ “Иқтисодиёт ва кўчмас мулкни бошқариш” кафедраси катта ўқитувчиси Раджапов Ш.Ш.1-босқич магистр Ражапова Н.Ш. 36а-14 гуруҳи талабаси Исломов С.</i>	99
53.	<b>ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРОЙ, В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ, ВОЗВОДИМЫХ В СЕЙМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ.</b> <i>Ш. Ташипулатов, магистр; П.Т. Мирзаев, проф., Ташкентский архитектурно-строительный институт</i>	101

54.	<b>БИНОЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ИЛГОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ.</b> С. Матъязов, И.С. Саттаров т.ф.н., доцентлар, М.Д.ў. Сапарбоев, Т.И. Саттаров талабалар, СамДАҚИ, Ўзбекистон Республикаси.	102
55.	<b>ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕРМОФОСФОРНОГО ШЛАКА В ВИБРОМЕЛЬНИЦЕ.</b> Камиллов Х.Х. <i>Ташкентский архитектурно-строительный институт</i>	104
56.	<b>ЁҒОЧ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ ТУГУНЛИ БИРИКМАЛАРИДА ТОЛАЛАР БЎЙИЧА ЕЛИМЛАНГАН ПЎЛАТ СТЕРЖЕНЛАРНИНГ КОНСТРУКТИВ ЕЧИМЛАРИ.</b> т.ф.н., доцент Ганиев Ж.Н., ассистентлар: Кулмурзаев И.М., Аслонов М.М. (СамДАҚИ).	106
57.	<b>УЧЕТ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ СЕЙСМОЗАЩИТЬ ПРИ РАСЧЕТАХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЯХ.</b> Рахимов А., к.т.н., доцент, Аслонов М., с.н.с., Санаева асс. (СамГАСИ), к.т.н, и.о. доцент. Утегенова Г.А. (КГУ)	109
58.	<b>САНОАТ ЧИКИНДИЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ҲОВЛИ ВА ЙЎЛ ТРОТУАРЛАР УЧУН ҚОПЛАМА ПЛИТКАЛАР ТАЙЁРЛАШ.</b> Бердиев О.Б, Парсаева Н.Ж., Бердиев О.О., Бозорова Д.И. <i>Жиззах политехника институти, Ўзбекистон.</i>	111
59.	<b>БИНОЛАР ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТАДБИРЛАРИДА ИЛГОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ.</b> Доцентлар И.С.Саттаров, С.Матъязов, талабалар М.Д.Сапарбоев, Т.И.Саттаров, М.Д.Сапарбоев СамДАҚИ, Ўзбекистон Республикаси	112
60.	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО ПЕНО-БЕТОНА.</b> Камиллов Х.Х, Мухамедбаев Аг.А. <i>Ташкентский архитектурно-строительный институт.</i>	114
61.	<b>КАРКАССИЗ, ЕНГАЛ ПЎЛАТ ПРОФИЛЛАРДАН ТУЗИЛГАН АРКАСИМОН ЁПМАЛИ БИНОЛАР.</b> доц. Рахимов А.К.ўқт. Тўраева Н.Н.	116
62.	<b>АГЛОПОРИТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УЧУН ИШЛАТИЛАДИГАН ХОМ АШЁЛАР.</b> Раҳмонов У., Ибрагимов Х 401-ҚМБ ва КИЧ гуруҳи талабалари. Илмий раҳбар катта ўқитувчи Кулдашева А. Х. (СамДАҚИ).	117
63.	<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БЕЗОПАСНЫЙ ОГНЕЗАЩИТНЫЙ ОЛИГОМЕРНЫЙ АНТИПИРЕН АДЖ-3 ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ.</b> Джалилов А.Т <sup>1</sup> , Самигов Н.А <sup>2</sup> , Сиддиқов И.И <sup>3</sup> , Нуркулов Ф.Н <sup>1</sup> , Самигов У.Н <sup>2</sup> , Жумаев С.К <sup>3</sup> . <sup>1</sup> Ташкентский научно-исследовательского институт химической технологии. <sup>2</sup> Ташкентского архитектурно-строительного института. <sup>3</sup> Высшая техническая школа пожарной безопасности	119
64.	<b>КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ.</b> Каримов Э.Б. <i>Старший преподаватель кафедры «Зданий и сооружений», Диярова М.И. магистрант</i>	120
65.	<b>ПРИЧИНЫ УВЛАЖНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ ОГГРАЖДЕНИЯ.</b> Тулаков Э.С., д.т.н.; Сирожиддинов Ш., магистрант (СамГАСИ)	122
66.	<b>ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНА ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.</b> Самигов Н.А <sup>1</sup> , Джалилов А.Т <sup>2</sup> , Сиддиқов И.И <sup>3</sup> , Нуркулов Ф.Н <sup>2</sup> , Жумаев С.К <sup>3</sup> , Самигов У.Н <sup>1</sup> , Жураева Ф.Д. <sup>1</sup> <sup>1</sup> Ташкентского архитектурно-строительного института. <sup>2</sup> Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии. <sup>3</sup> Высшая техническая школа пожарной безопасности.	124
67.	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КЕРАМИЧЕСКОЙ И ФАРФОРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.</b> Садыкова С.А. – ктн., доц.; Хамраев А.М. – ассистент; Аллаева М.Э - магистрант	126
68.	<b>КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗИМНЫХ САДОВ ПРИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ.</b> Каримов Эркин Боймуратович, Ст.преп. каф. «Зданий и сооружений». Каримова Дилноза Эркиновна, Исслед. каф. “Ландшафтный дизайн и интерьер”	129
69.	<b>ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ.</b> (ТАСИ) Шукурова К.К., Алимов Х.Т., Рахмонова Ш.К.	131
70.	<b>ЭЛЕКТРОННО МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ С СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СДж-1.</b> Джалилов А.Т., *Самигов Н.А., *Зокиров Ж.С.Каримов М.У., МажидовС.Р. *Ташкентский архитектура-строительный институт. **ГУП Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии	132

71.	<b>ТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ – ОСНОВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.</b> <i>к.т.н, доцент Шаджалилов Ш., к.т.н, доцент Касьмова С.Т.</i>	134
72.	<b>ПАРДОЗЛАШ БУЮМЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИНИ ИШЛАТИШНИНГ ИЖОБИЙ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ.</b> <i>Содиқова С.А. – т.ф.н., доц Хамраев А.М. – “ҚМБ ва КИЧ” кафедраси, асс.</i>	135
73.	<b>РАСЧЕТНЫЙ АНАЛИЗ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С КАРКАСАМИ «СИНЧ».</b> <i>Кондратьев В.А., к.т.н. доцент; Ибрагимов Х.М., инженер (СамГАСИ)</i>	136
74.	<b>ЯККА ТАРТИБДА ҚУРИЛАЁТГАН НАМУНАВИЙ УЙ-ЖОЙЛАРИНИ ДЕВОР КОНСТРУКЦИЯЛАРИ ВА УЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК – ТЕХНИК КЎРСАТГИЧЛАРИ.</b> <i>Мирзажонов М. А. доц., Б.С. Юнусов асс., Мирзаалиев Ж.Э. магистрант. Фаргона политехника институти.</i>	140
75.	<b>СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ.</b> <i>Матниязов Бакдурди Ибрагимович – кандидат технических наук, доцент; Атабеков Ойбек Камильжанович - студент обучения “Строительство зданий и сооружений”. Джизакский политехнический институт</i>	141
76.	<b>ОБЩЕЕ ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ НАСЛЕДСТВЕННО-СТАРЕЮЩИХ ТЕЛ МЕТОДОМ НАЧАЛЬНЫХ ФУНКЦИИ.</b> <i>д.т.н., проф Тураев Х.Ш., Тўраев И.Х ассистент.</i>	142
77.	<b>MATHEMATICAL MODELLING AND STABILITY OF NONLINEAR MECHANICAL SYSTEM IN HARMONIC EXCITATIONS.</b> <i>Buranov Hudayor Mahmadiyrovich<sup>1</sup>, Khodjabekov Muradjon Usarovich<sup>2</sup>. Uzbekistan, Samarkand State University<sup>1</sup>, Uzbekistan, Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute<sup>2</sup></i>	145
78.	<b>ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДНОМЕРНЫХ КОНСЕРВАТИВНЫХ СИСТЕМ ПО ОТНОШЕНИЮ К ОСНОВНОМУ СОБСТВЕННОМУ ЗНАЧЕНИЮ.</b> <i>Т.К.Косимов к.т.н., доцент Раззаков Н.С., ассистент, Бурунов С., студент СамГАСИ</i>	146
79.	<b>ВОЛЛАСТОНИТ ҚЎШИЛМАЛИ ОҒИР БЕТОНЛАРИНИ ТАДҚИҚОТЛАШ.</b> <i>Кулдашева А. Х – стажёр (Харбин мухандислик университети, Хитой).</i>	149
80.	<b>ҚУРУҚ-ИССИҚ ИҚЛИМ ШАРОИТИДА ЦЕМЕНТБЕТОН ЙЎЛ ҚОПЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШНИНГ МАВЖУД УСУЛЛАРИ.</b> <i>Юзбоев Р.А, Бобожонов Р.Т, Зафаров О.З. (Жиззах политехника институти)</i>	151
81.	<b>ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА СООРУЖЕНИЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ СКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ.</b> <i>Лесов К.С. – к.т.н., доцент кафедры «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», ТаШИИТ, Илмуродов.А.М доц кафедры «Технология и организация строительства», СамГАСИ. Хушназаров О.Б., ст. преподаватель кафедры «Технология и организация строительства», ТАСИ.</i>	152
82.	<b>БЫСТРОВОВОДИМЫЕ МАЛОЭТАЖНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ ИЗ ЛЕГКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ИХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ КАЧЕСТВА.</b> <i>К.т.н. доцент М.М. Махмудов (СамГАСИ)</i>	154
83.	<b>БИНОЛАРИНИНГ ДЕВОРЛАРИНИ ЦОКОЛ ОРКАЛИ ЎТАДИГАН НАМЛИКДАН САҚЛАШ МАСАЛАЛАРИ.</b> <i>Мадатов А.М., т.ф.н., доцент, Очилов Н.О., инженер., Мардонов Х.М. (СамДАҚИ), Мадатов Ў.А. (СамДУ)</i>	157
84.	<b>КОМПОЗИТ МАТЕРИАЛЛАРИДАН ТАЙЁРЛАНГАН ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР УЧ ҚАТЛАМЛИ ДЕВОР ПАНЕЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.</b> <i>С.Р. Мажидов, Тошкент архитектура-қурилиш институти</i>	161
85.	<b>КОМПОЗИТ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИДАН ТАЙЁРЛАНГАН ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРС ТЕЖАМКОР УЧ ҚАТЛАМЛИ ДЕВОР ПАНЕЛЛАРИНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ.</b> <i>С.Р. Мажидов, Тошкент архитектура-қурилиш институти</i>	162
86.	<b>РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПОЛУЧЕНИИ ЗАКЛАДОЧНЫХ СМЕСЕЙ.</b> <i>проф. Газиев У.А., ст. преп. Рахимов Ш.Т., магистр Ортиков И. (Ташкентский архитектурно-строительный институт)</i>	165
87.	<b>РЕШЕНИЕ КОНТАКТНОЙ ЗАДАЧИ ОБ ИЗГИБЕ ДВУХ ТРЕХСЛОЙНЫХ БАЛОЧНЫХ ПЛИТ, ЛЕЖАЩИХ НА УПРУГОМ НЕОДНОРОДНОМ ОСНОВАНИИ.</b> <i>К. Мамасолиев (СамГАСИ)</i>	166
88.	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ТИКСОТРОПНЫХ ЭФФЕКТОВ В АНОМАЛЬНЫХ СРЕДАХ.</b> <i>Махкамов С.М.</i>	168

89.	<b>МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ И ФОРМ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ.</b> <i>Ташкентский архитектурно-строительный институт. С.М. Махкамов, Н.А. Самигов.</i>	170
90.	<b>АЛГОРИТМ РАСЧЕТА СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ НЕЛИНЕЙНОЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА.</b> <i>Мирзаахмедов А.Т., магистрант группы М8-16 «ИОК» Ахмедов И. Ферганский политехнический институт</i>	172
91.	<b>АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЛОЖНОГО СЕЧЕНИЯ ПРИ ДВУХМЕРНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ.</b> <i>Мирзаахмедова У.А., магистрант группы М8-16 «ИОК» Ахмедов И. Ферганский политехнический институт</i>	174
92.	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДЫ ХРАНЕНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ.</b> <i>Мухамедбаев Аг.А. Ташкентский архитектурно – строительный институт</i>	176
93.	<b>РАСЧЕТ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУР.</b> <i>проф. Низомов Ш.Р (ТАСИ) Ходжаева З.Ш (ТАДИ)</i>	177
94.	<b>РЕДУЦИРОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «ГРУНТ-СООРУЖЕНИЕ» ПРИ СЕЙСМОВЗРЫВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.</b> <i>Рахманов Б.С., Сагдиев Х., Тешабаев З.Р. (Узбекистан. Ургенчский государственный университет, Институт сейсмостойкости сооружений АН РУзбекистан. Ташкент.</i>	179
95.	<b>ЭРКИНЛИК ДАРАЖАСИ СОНИ БИРГА ТЕНГ БЎЛГАН ЧИЗИҚЛИ БЎЛМАГАН МЕХАНИК СИСТЕМАНИНГ УСТИВОРЛИГИ.</b> <i>Ходжабеков М.У. СамДАҚИ ассистенти</i>	181
96.	<b>О МОРОЗОСТОЙКОСТИ БЕТОНА С СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ МЕГАЛИТ-МЛ.</b> <i>Махаматалиев И.М. (ТашИИТ, доцент, к.т.н.)</i>	181
97.	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ КДж-3 НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА.</b> <i>Самигов Н.А., Джалилов А.Т.<sup>1</sup>, Каримов М.У.<sup>1</sup>, Турапов М.Т., Сатторов З.М., Юсупов Р.А., Холмирзаев С.Т., Ташкентский архитектурно-строительный институт. <sup>1</sup>Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии.</i>	183
98.	<b>ШАРЛИ ТЕГИРМОНДА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ КУКУНЛАШ НАЗАРИЯСИ.</b> <i>т.ф.н. Сатторов З.М., Тошкент архитектура қурилиш институти</i>	185
99.	<b>INVESTIGATIONS OF THE MOISTURE CONTENT IN A CALCIUM SULFATE SCREED AND CEMENT MORTAR BY MEANS OF OPTICAL MOISTURE SENSORS. (ИССЛЕДОВАНИЯ СВЕТООПТИЧЕСКИМИ СЕНСОРАМИ ВЛАГИ В КАЛЬЦИЙ СУЛЬФАТ ЭСТРИХ И ЦЕМЕНТНОМ РАСТВОРЕ).</b> <i>Bakhratov O., Samigov, N., Voelker C. Tashkent University of Architecture and Construction, * Bauhaus-University Weimar (Germany)</i>	187
100.	<b>«СОЛНЕЧНЫЙ» ДОМ.</b> <i>Соискатель ТАСИ, архитектор Саиян В.Р., Соискатель ТАСИ, архитектор Раимов А.Р. Научный руководитель: канд. арх. наук Умаров М.У. Ташкентский Архитектурно-строительный институт</i>	190
101.	<b>РЕАЛЬНЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В СПОРТИВНЫХ ЗДАНИЯХ.</b> <i>канд. арх., доц. М.М.Захидов студент Б.Э.Дусатов(ТАСИ)</i>	192
102.	<b>ПАРДОЗБОП МАТЕРИАЛЛАРИ УЧУН ЯНГИ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ.</b> <i>т.ф.н., доц., Содиқова С.А, ассистент Ходиева Н.</i>	193
103.	<b>СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ ДОЗАЛАШ ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТ-ЛАШТИРИШ.</b> <i>У.С. Сирожиддинов, Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти</i>	194
104.	<b>О ПРИЧИНАХ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ.</b> <i>к.т.н., Ф.А. Икрамов Архитектурно-Строительный институт, Самарканд</i>	196
105.	<b>НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОСТАВА И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ.</b> <i>Турсунов М.К., Матниязов Х.А., А.О. Султонов., Мусаев Ш.Р., Ю.Ж.Исмоилов.</i>	200
106.	<b>ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИ ТЕХНИК ХОЛАТИНИ АХБОРОТ-ТАҲЛИЛИЙ МОНИТОРИНГИ ВА ДИАГНОСТИКАСИ.</b> <i>С.С. Шаумаров т.ф.н., доцент, Е.В. Щипачева т.ф.д., профессор. Тошкент темир йўл муҳандислари институти, Ўзбекистон</i>	202
107.	<b>ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ЧЕРДАЧНОГО ПОМЕЩЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В ТАШКЕНТЕ.</b> <i>А.С.Рожкова – студентка ТашИИТ</i>	204

108.	<b>ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ФУНДАМЕНТА НА НАПРЯЖЕННО - ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ОСНОВАНИЯ.</b> <i>М. М. Хонкелдиев канд. тех. наук, доцент</i>	206
109.	<b>ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТЕКЛА ЛК-6.</b> <i>Н.Холдоров., Ф.Джамолов., Д.Н.Холдорова., А.Н.Эрмахамматов, СамГАСИ им. Мирзо Улугбека</i>	209
110.	<b>РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОИСТЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ОПОР.</b> <i>к.т.н Б.Т.Ибрагимов (ВТШПБ МВД РУз)</i>	211
111.	<b>АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ СЕЙСМОЗАЩИТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПОВЫШЕННОМ ДЕМПФИРОВАНИИ.</b> <i>к.т.н Б.Т.Ибрагимов (ВТШПБ МВД РУз)</i>	213
112.	<b>ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТЕКОЛ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.</b> <i>Н.Холдоров., И.Турдибеков., Х.Н.холдоров, Б.Ж. Гиясов, Самгаси им. Мирзо улугбека</i>	216
113.	<b>ЕР ОСТИ ИССИҚ СУВЛАРИДАН БИНОНИ ИСИТИШ ТИЗИМИДА ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ.</b> <i>М. Абдужалилова (ФарПИ)</i>	217
114.	<b>ҚИШЛОҚ ХУДУДЛАРИ ШАРОИТИДА ЁНҒИНГА ҚАРШИ СУВ САҚЛАШ РЕЗЕРВУАРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИ.</b> <i>Негматов М.К., Мансурова Н.Ш., Юлдашев М.А., Наманган муҳандислик-педагогика институти, Ўзбекистон</i>	218
115.	<b>ГЕНЕРАТОР АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ.</b> <i>Э.М. Юнусалиев, к.т.н., доцент, Ш. Жаркинбоев, студент гр. 43-12 МСМ. Ферганский политехнический институт</i>	220
116.	<b>ҚУЙМА ТЕМИРБЕТОН БИНОЛАР ҚУРИЛИШИДА АРМАТУРА МАТЕРИАЛИ УЧУН КИРИШ НАЗОРАТИ ВА АРМАТУРЛАШ ИШЛАРИНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШ</b> <i>т.ф.н. Собиров Б., т.ф.н. Ахмедов Қ.К. –Урганч давлат университети</i>	220
117.	<b>ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ.</b> <i>Ахмедов Кадир Каримович, к.т.н., доц. Ургенчского Государственного университета.</i>	222
118.	<b>ОСОБЕННОСТИ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.</b> <i>Старший преподаватель Ш.А.Низамова, к.э.н.доцент У.Х.Турсунова. Ташкентский Архитектурно строительный институт</i>	224
119.	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ЗНАЧЕНИЯХ НАПРЯЖЕНИЙ.</b> <i>к.т.н. К.О.Курёзов. доцент кафедры «Строительство и архитектуры». студент Д.Р.Рузимов. Ур.Г.У.</i>	225
120.	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.</b> <i>к.т.н. доцент Косимов Т.К., ассистент Туракулова Ш.М., ассистент Хамрокулов У.Д.</i>	226
121.	<b>ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОБУСНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ГОРОДАХ.</b> <i>ст.п. Юлдашева Н. (ТАЙИ), соискатель Насретдинов А.Б., ассистент Самиев Х. Х Жиззах Политехника Институти</i>	228
122.	<b>ДИЗЕЛЬ ДВИГАТЕЛИДАН ЧИҚАЁТГАН ГАЗЛАРНИ ТОЗАЛАШДА ҚУРУМ ФИЛЬТРИ АХАМИЯТИ.</b> <i>З.Т.Бултаков, Х.Х.Самиев, Х.С.Тогаев (ЖизПИ)</i>	230
123.	<b>ЙЎЛ ҚУРИЛИШИ МАШИНАЛАРИДА ГАЗСИМОН ЁҚИЛҒИЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ.</b> <i>З.Т.Бултаков, Х.Х.Самиев, Х.С.Тогаев (ЖизПИ).</i>	231
124.	<b>СИСТЕМА НАГРЕВА ПОЛА.</b> <i>Турсунов.М.К., Сайдуллаев.С.Р., Абилкосимов.М.Н., (ЖизПИ).</i>	232
125.	<b>АНАЛИЗ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ ЗАРУБЕЖОМ.</b> <i>Э.Х.Исаков, Л.Т.Ибрагимов, М.Х.Бобокалонов (СамГАСИ).</i>	234
126.	<b>ГЕОГРАФИК АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ (ГАТ) АСОСИДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАР ХАРИТАСИНИ ЯРАТИШДА МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ.</b> <i>И.Н.Бобобеков, И.Х.Омонов, Б, Хурсанов (СамДАҚИ)</i>	236
127.	<b>АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ЯРАТИШ ТАРТИБИ.</b> <i>В.Р.Ниязов, У.Рахимов, 201-ГКК гуруҳи талабаси Д.Ҳамдамова.,103 – Дизайн (ЛД) талабаси О.Олимова</i>	237
128.	<b>АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИГА ТЕГИШЛИ ОБЪЕКТЛАРНИ РЎЙХАТДАН ЎТҚАЗИШ ВА ПАСПОРТЛАШТИРИШ ТАРТИБИ.</b> <i>В.Р.Ниязов, У.Рахимов, 201-ГКК гуруҳи талабаси Д.Ҳамдамова</i>	241

129.	<b>САМАРҚАНД ВИЛОЯТИ ТЕХНОГЕН ХАВФИ ЮҚОРИ БЎЛГАН СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРДА ОЛИБ БОРИЛГАН ЭКОЛОГИК МОНИТОРИНГ ИШЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ.</b> <i>Ҳасанова С (302-ГКК (БИК) гуруҳи талабаси СамДАҚИ), Бобобеков И.Н (СамДАҚИ), Ғозиев Т.Ч (СамҚХИ)</i>	245
130.	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ (КОМПЬЮТЕРНЫХ) ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ «ГЕОДЕЗИИ».</b> <i>Артиков Г.А., Салахиддинов А.А., Нишанов А. СамГАСИ</i>	246
131.	<b>АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ КАДАСТР МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ЯРАТИШ ВА ХАТЛОВДАН ЎТКАЗИШ.</b> <i>Асс. В.Р.Ниязов, асс. У.А.Рахимовов, 401-ГКК гуруҳи талабаси Ф.Қ Норжигитов.</i>	248
132.	<b>ELECTRONIC DISTANCE MEASUREMENT.</b> <i>Yu.R.Ashirov, A.Sayimbetov. Tashkent state agrarian university</i>	252
133.	<b>ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ.</b> <i>Ю.Р.Аширов, А.Сайымбетов, М.Хужаназарова магистрант, Н.Махкамова талаба. Тошкент давлат аграр университети</i>	253
134.	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ.</b> <i>Ганиева Ф.С.</i>	254
135.	<b>ТУРИЗМ КАРТАЛАРИ ҲАҚИДА МУЛОҲАЗАЛАР.</b> <i>Ф.Э.Гулмуродов-катта илмий ходим изланувчи, И.Х.Омонов-ассистент, М.Н.Хайруллаева-талаба(СамДАҚИ).</i>	255
136.	<b>РАҚАМЛИ КАРТОГРАФИК МАЪЛУМОТЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ.</b> <i>А.С.Суёнов-т.ф.д., профессор, Л.Т.Ибрагимов-ассистент, М.Х.Бобкалонов-ассистент (СамДАҚИ).</i>	256
137.	<b>РАҚАМЛИ ФОТОАППАРАТЛАР КАМЕРАЛАРИНИ АЙРИМ ЗАМОНАВИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ.</b> <i>Ғ.А. Артиков т.ф.н. доцент., И.М. Пирназаров катта ўқитувчи., М.Х. Бахринова-магистрант (СамДАҚИ).</i>	259
138.	<b>СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА С ГИС ТЕХНОЛОГИЯМИ.</b> <i>Акбаев Умид Хасанович, Кафедра Компьютерные системы Самаркандского филиала ТУИТ</i>	260
139.	<b>ЗАМОНАВИЙ ГЕОАХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ.</b> <i>Ҳакимова Камола Рахимжоновна (ФарПИ), Хусанова Маишура Исломовна, Ҳайдаров Элмурод Ашурович(СамДАҚИ).</i>	263
140.	<b>ТАРИХИЙ МАДАНИЙ ОБЪЕКТЛАР ДАВЛАТ КАДАСТРИНИ ЮРИТИШДА ЭЛЕКТРОН ХАРИТАЛАРДА МАЪЛУМОТЛАР БАЪЗАСИНИ ЯРАТИШ.</b> <i>О.Равишанова, У.Рахимов, М.И.Уразбаев (СамДАҚИ).</i>	264
141.	<b>ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИ ДЎСТЛИК ТУМАНИ “ОҚ-ОЛТИН” НОМЛИ СУВДАН ФОЙДАЛАНУВЧИЛАР УЮШМАСИ (СФУ) СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРИНИ МОНИТОРИНГ ҚИЛИШ.</b> <i>Бобобеков И.Н. (СамДАҚИ).</i>	267
142.	<b>ЭКОЛОГИК ХАРИТА ИШЛАБ ЧИҚИШ ОРҚАЛИ ҲУДУДЛАРДА ЭКОЛОГИК ҲОЛАТНИ БАҲОЛАШ.</b> <i>Бобоев Собир Муродуллович-проф. СамДАҚИ, Тайлоқов Абдуразақ Абилович-катта ўқит., Ахмедова Малика Асатуллаевна-катта ўқит. Жиззах политехника институти</i>	268
143.	<b>ТАШҚИ МУҲИТ АТМОСФЕРАСИ ҲОЛАТИНИ ЎРГАНИШ ВА УНИ ГЕОМЕТРИК НИВЕЛИРЛАШ ИШЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ.</b> <i>А.С.Суёнов-т.ф.д., профессор (СамДАҚИ), Ғ.Н.Алиқулов-доцент (ҚарМИИ), М.К.Исаков-магистрант (СамДАҚИ).</i>	270
144.	<b>МАДАНИЙ МЕРОС ОБЕЪКТЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИ ХАРИТАЛАРИНИ ЯРАТИШДА ГАТ ТИЗИМИДАН ФОЙДАЛАНИШ.</b> <i>Л.Т.Ибрагимов, М.Қ.Исмоилова (СамАҚИ).</i>	273

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
**«ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ АРХИТЕКТУРЫ  
И СТРОИТЕЛЬСТВА»**  
*(посвященной 50-летию Самаркандского государственного  
архитектурно-строительного института)*

**КНИГА I**

*(Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг  
50-йиллигига бағишланган)*  
**«АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШ СОҲАЛАРИДА ИННОВАЦИОН  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ИСТИҚБОЛЛАРИ»** МАВЗУСИДАГИ  
ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-ТЕХНИК КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛЛАРИ

**(2016 йил 27 - 28 май)**

**I КИТОБ**

*Ушбу тўплам муаллифларнинг қўлёзмалари асосида ўзгартиришсиз тўплагичча  
нашрга тайёрланди ва чоп этилди. Мақолалардаги грамматик ва стилистик  
хатоларга шахсан муаллифлар жавобгардир.*

**20.05.2016 йил босишга тавсия этилган.  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Офсет босма. Шартли босма 17,75  
Нашр табағи 23,3 Адади 100 нусха  
Буюртма № 1469/а**

---

**Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти  
босмахонасида чоп этилди.**

**Манзил: Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70**