

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Архитектурно-строительный факультет

## ДНИ НАУКИ СТУДЕНТОВ АСФ – 2013

Материалы научно-технической конференции

*8 – 19 апреля 2013 г.*

*г. Владимир*



Владимир 2013

УДК 69+72  
ББК 38  
Д54

*Редакционная коллегия*

С. Н. Авдеев, кандидат технических наук, доцент  
(ответственный редактор)  
С. И. Рощина, доктор технических наук, профессор  
Е. Е. Бирюкова, кандидат философских наук, доцент  
В. И. Тарасенко, кандидат технических наук, профессор  
Э. Ф. Семехин, кандидат технических наук, профессор  
В. П. Валуйских, доктор технических наук, профессор  
Б. Г. Ким, доктор технических наук, профессор

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Представлены доклады студентов архитектурно-строительного факультета ВлГУ на ежегодной научно-технической конференции в рамках «Дней науки студентов». В докладах приводятся наработки студентов-архитекторов по готовящимся дипломам, студенческие разработки в строительных конструкциях, новых строительных материалах, технологиях производства строительных работ, расчетах сопротивления материалов, в планировании строительства, разработке ПОС и ППР, в современных свайных технологиях, а также разработки в области применения новых технологий в строительстве и эксплуатации инженерных коммуникаций.

Представляет интерес для студентов, магистрантов, аспирантов строительных специальностей, преподавателей строительных факультетов вузов и специалистов-практиков в данной отрасли.

УДК 69+72  
ББК 38

ISBN 978-5-9984-0428-3

© ВлГУ, 2013  
© Коллектив авторов, 2013

# **КАФЕДРА АРХИТЕКТУРЫ**



## АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛЫЖНО-БИАТЛОННОГО КОМПЛЕКСА В Г. ВЛАДИМИРЕ

Зубатюк И. А., студент гр. АРХ-107  
*Научный рук.: Черепушкина А.А., доцент*

Лыжные гонки и биатлон сегодня являются наиболее популярными и зрелищными зимними видами спорта. Россия многие годы является одной из стран лидеров по лыжным гонкам и биатлону. Спортсмены ежегодно привозят медали высшей пробы с мировых и европейских первенств, занимают первые места на Олимпийских играх по дисциплинам, включенным в программу соревнований по данным видам спорта.

Для занятия такими видами спорта, как лыжные гонки и биатлон, а также проведения соревнований по этим дисциплинам необходимы лыжные и биатлонные комплексы, которые могут быть объединены в единый комплекс. Лыжно-биатлонный комплекс – расположенные на одной территории здания и сооружения, приспособленные для проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований как по лыжным гонкам так и по биатлону.

В России на сегодняшний день действует более 40 крупных лыжно-биатлонных комплексов. Они различаются между собой по составу, объемно-планировочным характеристикам, расположению в структуре города. Эти отличия продиктованы местом расположения комплексов на территории России и той функцией, для которой они предназначены. Существуют регионы, в которых отсутствуют подобные объекты, хотя необходимость наличия их крайне важна.

В городе Владимир сформирована достаточно развитая сеть учреждений физкультуры и спорта. В целом можно сказать, что город достаточно обеспечен такого рода учреждениями относительно нормативного показателя. В городе регулярно проводятся спортивные мероприятия. В целом можно отметить положительную динамику в сфере физкультурно-спортивной деятельности. За последние годы увеличивается количество спортивных сооружений, в основном плоскостных. Также растет удельный вес населения, занимающегося спортом. Это говорит о том, что спортивная деятельность во Владимире пользуется большой популярностью.

Что касается учреждений для зимних видов спорта в г. Владимир, то можно сказать, что здесь город существенно отстает по многим по-

казателям. Нужно отметить, что как в г. Владимир, так и во Владимирской области отсутствуют спортивные сооружения для занятия такими видами спорта, как бобслей, бугерный спорт, санный спорт, конькобежный спорт. Существует несколько горнолыжных спусков, которые в полной мере не обеспечивают потребности горнолыжного спорта. Отсутствуют трамплины для прыжков на лыжах.

Ситуация в г. Владимир с трассами и сооружениями для лыжных гонок и биатлона следующая:

- В городе существует 2 базы проката лыжного инвентаря для массового катания – в парке Дружба и в Загородном парке.

- В некоторых рекреационных зонах города на зимний период прокладываются лыжные трассы для классической техники.

- Лыжные трассы для классической и свободной техники прокладываются на зимний период при некоторых школах, ПТУ, ССУЗах и ВУЗах.

- Имеется специализированная детско-юношеская школа Олимпийского резерва им. А. А. Прокурова по лыжным гонкам и биатлону, которая не имеет в своем составе спортивных объектов для тренировок, а именно: стрельбища, закрытого тира, зрительских трибун и прочего. «Количество биатлонных винтовок в школе - 23, пневматических - 10, и это при том, что в школе занимается порядка 100 воспитанников» [8], а количество желающих заниматься и того выше.

- В городе отсутствуют лыжно-биатлонные комплексы всех пяти категорий.

- Летние тренировки на лыжах-ройлерах проводятся на автомобильных дорогах различного статуса, что чревато трагическими последствиями.

- Соревнования по биатлону проводятся в районе спортивно-оздоровительного лагеря ВлГУ (озеро Запольское, Камешковский район), что в 32 км от г. Владимир. Общественный транспорт ходит редко и зрителям сложно добраться до данной территории.

По словам Александра Тихонова (заслуженный мастер спорта, обладатель Кубка «Мистер Биатлон», 11-кратный чемпион мира, 19-кратный чемпион СССР и 4-кратный олимпийский чемпион.) – «биатлон на сегодня является самым популярным зимним видом спорта.

По количеству телезрителей биатлон обошел хоккей, его смотрят практически миллиард зрителей. А что касается зимней Олимпиады, то биатлон стал спортом номер 1 по посещаемости зрителями» [15].

Что касается обеспеченности объектами для занятия лыжными видами спорта и биатлоном в области – то в целом ситуация аналогичная, а кроме того:

- Обеспеченность плоскостными сооружениями составляет 21,1% - 58 место среди субъектов Российской Федерации, при этом сооружения для занятия зимними видами спорта практически отсутствуют.

- В области действует всего 7 организаций, обеспечивающих подготовку по лыжным гонкам среди всех возрастных групп.

Несмотря на такую драматичную ситуацию город Владимир, как известно имеет статус лыжного города. Владимирская область воспитала много известных лыжников и биатлонистов, но «владимирские спортсмены все реже выступают за Владимирскую область, и с этим прискорбным фактом нам, наверное, уже придется смириться. Едва завоевав известность, они уходят в другие регионы. Впрочем, изменить ситуацию можно» [13].

Что касается ситуации в Центральном Федеральном округе, то она аналогична, за исключением сказанного в интервью (о наличии лыжеройлерных трасс). Как известно ЦФО включает в себя: Белгородскую, Брянскую, Владимирскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Орловскую, Рязанскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тверскую, Тульскую и Ярославскую области. Лишь в 7 регионах из перечисленных присутствуют региональные федерации союза биатлонистов, детско-юношеские школы лыжных гонок и биатлона. Наиболее развитой в данном отношении является Смоленская область. Что касается лыжно-биатлонных комплексов регионального значения в центральной полосе России, где климатические условия, соответствуют условиям города Владимир, то их достаточно мало, категории не выше первой (В). Примером и аналогом построения подобного объекта в г. Владимир может служить Лыжно-биатлонный комплекс в Саранске (республика Мордовия).

В соответствии с положением о проведении областных соревнований по лыжным гонкам и биатлону, во Владимирской области проводятся следующие соревнования: чемпионат и первенство области в личном и командном зачете по лыжным гонкам, чемпионат области по лыжным гонкам на марафонских дистанциях, гонка сильнейших

лыжников области, чемпионат и первенство области по биатлону, кубок области по биатлону, чемпионат и кубок области по летнему биатлону на велосипеде и прочие соревнования. Все эти, а также другие, более значимые соревнования могут проводиться на одном объекте.

«В рамках федеральной целевой программы «Развитие физкультуры и спорта в РФ» во Владимирской области построят 20 спортивных объектов. По договору с министерством спорта Владимирская область берет на себя обязательства подготовить определенное количество спортсменов-разрядников, мастеров спорта и мастеров спорта международного класса. 18 ноября 2010г. в Москве такое соглашение подписали губернатор области Николай Виноградов и министр спорта России Виталий Мутко. По нему на подготовку спортсменов выделены деньги - из федерального бюджета во Владимирскую область поступит 1 миллиард 493 миллиона рублей. Половина денег будет выделена из областного бюджета, половина — из федерального. Подводить итоги будут уже в 2015 году. У Владимирской области есть одно большое преимущество – она находится недалеко от столицы, а готовиться рядом с Москвой мечта многих спортсменов» [10].

В 2012 г. Союз биатлонистов России принял за основу проект «Стратегии развития биатлона до 2020 года». Каждый регион предложит собственный бизнес-план по строительству объектов и сопутствующей инфраструктуры. В дальнейшем будут разработаны конкретные программы с конкретным финансированием и ответственными рабочими группами из региональных представителей СБР.

За последние пять лет известны два значимых проектных предложения, связанных со строительством во Владимирской области лыжно-биатлонного комплекса. О первом, современном центре биатлона говорилось еще в 2007 году. «Предполагалось построить современный центр биатлона, отвечающий всем международным требованиям. Гоночную трассу и стрельбище планировалось расположить у деревни Масленка в Суздальском районе, что в 5 км от г. Владимир и в 180 км от г. Москва. Рядом построить гостиницу на 250 мест и пресс-центр, а также здание для работы и отдыха судей соревнований. Стоимость проекта – 50,5 миллионов рублей» [17]. Владимирскую область посещал президент Олимпийского комитета России Леонид Тягачев. В программу его рабочего визита входила и поездка на место, где планировалось построить центр. Строительство центра входило в программу «Развитие физкультуры и спорта в РФ». В послед-



ствии территория, предлагаемая для строительства комплекса была продана и проект не осуществлен.

Лыжную базу долгое время планируют построить в г. Карабаново Александровского района (в районе Зеленской горы). Базу планируется сделать всесезонной, а ее главной достопримечательностью станет лыжероллерная трасса для подготовки спортсменов в бесснежное время. Но проект с 2010 года так и остается на бумаге, несмотря на то, что инвесторы и строители готовы в любой момент приступить к работам. Камнем преткновения стали 48 гектаров земли в лесном массиве, где находится Зеленская гора. Местные власти до сих пор не могут решить вопрос с продажей этой земли застройщику. Есть мнения, что землю отдадут под коттеджную застройку.

Из всего, сказанного выше можно сделать вывод, что имеется потребность строительства в г. Владимир (Владимирской области) лыжно-биатлонного комплекса, и что касается ресурсов, то при имеющемся проектом предложении они могут быть найдены. В результате строительства лыжно-биатлонный комплекс может быть использован для тренировок спортсменов и отдыха жителей г. Владимир и области. Помимо тренировок будет иметься возможность проводить спортивные соревнования городского, регионального и федерального уровней. Это привлечет дополнительный поток туристов в город, что повлияет на его развитие в данной отрасли. Если осуществить строительство лыжно-биатлонного комплекса – г. Владимир сможет по праву носить статус лыжного города.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Материалы по обоснованию. Генеральный план муниципального образования г. Владимир Владимирской области. - Санкт-Петербург.: Ленгипрогор, 2009. - 363 с.
2. Международные правила лыжных соревнований. Лыжные гонки. – ФИС, 2004. - 97 с.
3. Бутин И. М. Лыжный спорт / И. М. Бутин. - М. : Академия, 2000. - 368 с.
4. Захаров П. Я. Базовые и новые физкультурно-спортивные виды: лыжный спорт: учебно-методическое пособие / П. Я. Захаров. - Горно-Алтайск. : РИО ГАГУ, 2011. - 139 с.
5. Пальчевский В. Н. Лыжный спорт / В. Н. Пальчевский. - Минск. : Минск, 1997. - 101с.

6. Резников Н. М. Комплексные спортивные сооружения / Н. М. Резников. - М. : Стройиздат, 1975. - 384 с.
7. Шестаков В. Н. Спортивные сооружения России / В. Н. Шестаков. - М. : СпортАкадемПресс, 2008. - 362 с.
8. Атомные деньги на развитие биатлона, - URL: <http://www.vladtv.ru/sports/23350/> , Дата обращения 25.03.13.
9. В каждом регионе России будет спортивное министерство, - URL: <http://www.fgssr.ru/novostj.aspx?id=3597> , Дата обращения 25.03.13.
10. Владимир будет готовить спортсменов для российских сборных, - URL: <http://www.kp.ru/daily/24595/762807/> , Дата обращения 25.03.13.
11. Во Владимирской области построят современный центр биатлона, - URL: [http://www.stadium.ru/index\\_local.asp?curNewsId=33882&razd=6&date=20070606&sport=5&region=33](http://www.stadium.ru/index_local.asp?curNewsId=33882&razd=6&date=20070606&sport=5&region=33) , Дата обращения 25.03.13.
12. Единые критерии строительства биатлонных комплексов, - URL: <http://www.mordovia-sport.ru/news/detail.php?ID=3525> , Дата обращения 25.03.13.
13. Лыжная база в Карабаново, - URL: <http://vladimir.kp.ru/daily/25864.5/2831256/> , Дата обращения 25.03.13.
14. Лыжно-биатлонный комплекс республики Мордовия, - URL: <http://www.mordovia-sport.ru/sooruzheniya/lbk.php> , Дата обращения 25.03.13.
15. Развитие биатлона в России, - URL: <http://rusbiathlon.ru/news/biathlon/id24561> , Дата обращения 25.03.13.
16. Союз биатлонистов России принял за основу проект стратегии развития биатлона до 2020 года, - URL: <http://www.allsportinfo.ru/index.php?id=34551> , Дата обращения 25.03.13.
17. Трассы для лыжных гонок, - URL: <http://www.skisport.ru/doc/read.php?id=287> , Дата обращения 25.03.13

## **АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ В Г. КОВРОВЕ**

Назаров П.А., студент гр. АРХ-107  
*Научный рук.: Черепушкина А.А., доцент*

Важнейшую роль в жизнедеятельности современного общества играет промышленное производство. Окружающие нас предметы, изделия, которыми мы пользуемся, средства транспорта и связи, продукты питания либо изготовлены на предприятиях, либо в той или иной мере связаны с производством. Именно степень развития производства на сегодняшний день определяет экономику любой страны [2, с.6]. Объекты производственного назначения являются неотъемлемой частью архитектурно-пространственной среды, промышленные здания и комплексы формируют застройку улиц и нередко даже целые районы, зачастую являясь композиционными доминантами городских ансамблей.

Учитывая тот факт, что современное производство в последние годы вышло на качественно новый уровень развития, используя экологически чистые и энергосберегающие технологии производства, появилась возможность его размещения в структуре жилой и общественной застройки или в непосредственной близости от нее. Современные производственные объекты теперь могут включать в свой состав не только производственные помещения, но и выставочные центры фирм-производителей, сервисные предприятия для обслуживания нужд потребителя, залы для переговоров, офисы, зону общественного питания, пункты приема индивидуальных заказов населения и т.п. Архитектура таких объектов должна способствовать не только привлечению большего количества партнеров, инвесторов и потребителей продукции, но и быть полноценным и представительным элементом застройки городских территорий смешанного использования.

Далее рассматриваются только малые промышленные предприятия, так как они полностью удовлетворяют условиям концепции стратегии социально-экономического развития Владимирской области, являясь конкурентоспособными и высокоэффективными производствами, что определяется их возможностью гибкого и быстрого перепрофилирования под изменяющийся потребительский рынок; свободой экономического маневра и быстрым движением оборотных

средств, что в свою очередь способствует благоприятному инвестиционному климату.

Возведение отдельных производственных объектов для размещения малых предприятий требует крупных затрат при строительстве и последующей эксплуатации каждым собственником инженерной и транспортной инфраструктур, сервисных служб. Часто подобные затраты невозможны для отдельных предпринимателей и они вынуждены располагаться на арендованных площадях, сдаваемых крупными промышленными комплексами и заводами советского периода. Наиболее экономически развитые предприятия могут позволить строительство отдельно стоящих объектов, в своем большинстве представляющих невыразительную архитектуру.

В связи с этим существует необходимость строительства производственных зданий, учитывающих новые потребности развивающихся малых предприятий и отражающих эстетические потребности современного общества. Решением данной проблемы может стать универсальное промышленное здание, представляющее собой особую форму организации малых предприятий, предусматривающую предоставление предприятиям необходимых им площадей в виде функционально автономных модулей, объединенных в единый крупный многоэтажный или одноэтажный строительный объем. Площади таких модулей могут быть предоставлены с правом выкупа или на условиях арендного пользования. Универсальное промышленное здание-это современное производственное здание, предназначенное для эксплуатации несколькими технологически и организационно независимыми друг от друга производителями продукции, неизвестных на стадии проектирования.

Универсальность является основной чертой сооружений для малых производств, что позволяет легко приспособлять занимаемую ими площадь под различные виды производственных или сопутствующих функций без нарушения архитектурно-строительной основы. Универсальные промышленные здания практически не претерпевают морального износа, так как имеют возможность для модернизации технологических процессов.

Именно комплексное размещения нескольких предприятий в одном здании позволит сократить их расходы и сделать объект более интересным и выразительным с точки зрения композиционного и архитектурного решений, а также упорядочить развитие промышленной

застройки путем предоставления предприятиям города необходимых площадей.

Для размещения универсального промышленного здания была выбрана территория города Ковров. Это связано с несколькими причинами:

- Ковров располагает выгодным географическим положением – находясь между Москвой и Нижним Новгородом он занимает первое место по количеству потребителей в радиусе 300 км, при этом транспортные возможности города можно назвать почти идеальными для центральной России;

- наличие квалифицированной рабочей силы, развитой инфраструктуры и имиджа промышленного и научного центра;

- отсутствие крупных инвестиций в промышленность города Ковров;

- отсутствие профессионального и централизованного управленческого корпуса для малых промышленных предприятий;

- большое количество малых предприятий различных форм собственности, имеющие финансовые трудности из-за нехватки производственных площадей, стоимости арендной платы и адресной поддержки со стороны государства.

Универсальное промышленное здание, приспособленное к конкретным социальным и экономическим особенностям, позволяет сконцентрировать несколько производств на одном земельном участке без ущерба их функционированию и негативных воздействий на работу друг на друга. Более того это позволяет решить ряд экономических проблем размещаемых предприятий, сделать их более доступными для населения, а также повысить возможность получения инвестиций и поддержки со стороны государства, что является необходимым условием для дальнейшего развития малого и среднего производств и подъема экономики города в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Булгаков С. Н. Философия, концепция и принципы создания современных производственных зданий // Промышленное и гражданское строительство.- 2001.-№ 2.-С. 2-3.
2. Вершинин В.И. Эволюция промышленной архитектуры // учебное пособие.- М.: Архитектура-С, 2007.- 176 с.

3. Кологривова Л.Б., Кологривова В.А. Технический отель - современное производственное здание // Академический вестник УралНИИпроект РААСН.-2010.- №1.- С.37-39.
4. Перспективные направления развития промышленного комплекса Владимирской области.- [Электронный ресурс]-Режим доступа: [http://www.kppn.avо.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=25&Itemid=73](http://www.kppn.avо.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=73). Дата обращения 12.10.12.
5. Промышленность Коврова: перспективы крупных инвестиций.- [Электронный ресурс]-Режим доступа: [http://kovrov.name/rooms/invest\\_cab/106\\_promyshlennost\\_kovrova\\_perspektivy\\_krupnyh\\_investicii.html](http://kovrov.name/rooms/invest_cab/106_promyshlennost_kovrova_perspektivy_krupnyh_investicii.html). Дата обращения 20.09.12.

## **ВОКЗАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС Г. ВЛАДИМИРА**

Палатова Г.В., студент гр. АРХ-107  
*Научный рук.: Черепушкина А.А., доцент*

Город Владимир - исторический город, расположенный преимущественно на левом берегу реки Клязьмы в 176 км к востоку от Москвы. [3] Он является транспортным узлом на автомобильной и железнодорожной магистралях (Москва - Нижний Новгород).

Существующий вокзальный комплекс расположен в южной части города и находится в непосредственной близости с историческим центром города. Главной планировочной осью является ось, проходящая сквозь вокзальную площадь по улице Вокзальная; по обеим сторонам от улицы располагаются здания автовокзала и железнодорожного вокзала. При сложившейся структуре вокзальный комплекс является тупиковым, но в соответствии с градостроительным планом предполагается развитие южной объездной дороги, которая пройдет сквозь вокзальную площадь. Однако если учесть существующие проблемы привокзальной площади, то будущая автомагистраль вызовет только дополнительную нагрузку на уже перегруженный комплекс.

Идея упорядочения движения и благоустройства территории вокзального комплекса города Владимира развивается уже несколько лет. В настоящее время нет четкой организации движения транспорта и пешеходов на привокзальной площади. Все транспортные и пешеходные потоки создают настоящий хаос, движение транспорта харак-

теризуется наличием конфликтных точек. Таким образом, на данный момент существующий вокзальный комплекс не является активным *узловым* компонентом, которым должен являться как центр притяжения транспортных потоков.

Еще одной особенностью является то, что существующий вокзальный комплекс перекрывает выход к набережной р. Клязьмы. Очень трудоемким процессом стало бы облагораживание прилегающих к железнодорожным путям улиц, создание набережной, при сохранении вокзального комплекса на сложившейся территории. А ведь если превратить существующий вокзальный комплекс в общественно-деловой центр, то сюда потянулись бы люди и туристы, а характерный для этого района контингент мог бы быть вытеснен торговлей и летними кафе.

Проанализировав существующие проблемы, было принято решение о выборе для вокзального комплекса *новой* территории, стратегически значимой и активно включенной в сложившуюся систему общественного и личного транспорта.

Такой территорией был выбран участок, расположенный на левом берегу Клязьмы на пересечении улиц Большая Нижегородская и улицы Мира, на расстоянии 3,2 км от существующего вокзального комплекса. Данная территория относится к общественно-промышленным зонам города Владимира, соответственно, расположение транспортно-коммуникационного узла со всеми инженерными и техническими базами будет приемлемо.



Рис. 1. Территория существующего положения

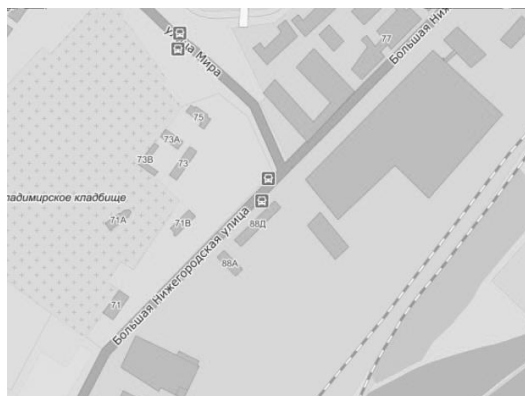


Рис. 2. Выбранная территория вокзального комплекса

Проанализировав транспортные потоки, направленные в город Владимир (Москва, Нижний Новгород, Суздаль, Юрьев-Польский, Муром), было выявлено, что наибольшая точка концентрации всех путей расположена на проектируемом перекрестке. Это является дополнительным подтверждением того, что на данной территории целесообразно располагать вокзальный комплекс. Однако такое расположение потребует активное развитие дорожной системы, чтобы избежать затора из-за скопления транспортных средств. Таким образом, было принято решение об организации двухуровневой развязки и создании приоритетного направления по улице Мира с выходом на новый мост через Клязьму. Проектирование нового моста на выбранном участке поможет решить проблемы существующих пробок в южной части города, а также, при совместной работе моста и вокзального комплекса, позволит уменьшить нагрузку от междугородних автобусов на город в четыре раза.

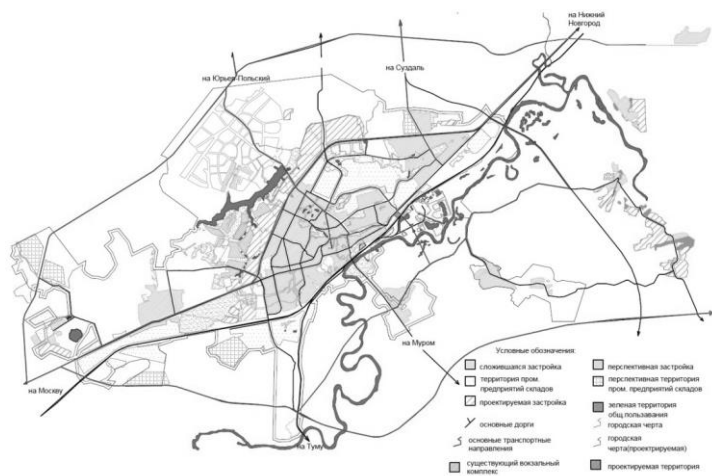


Рис. 3. Транспортная схема (предлагаемая)



На противоположной стороне Вокзального комплекса располагается объект культурного наследия Князь-Владимирское кладбище. Отсутствие прилегающих архитектурных памятников (в отличие от существующего вокзального комплекса, который вписан в историческую панораму) позволит разработать активный архитектурный образ и грамотно вписать его в среду.

При разработке проекта, изначально необходимо было произвести расчет по пропускной способности вокзального комплекса. Расчетная вместимость вокзалов равна числу единовременно находящихся в них пассажиров и посетителей (встречающих и провожающих людей, наводящих справки, приобретающих билеты и др.) [2] и устанавливается отдельно для пассажиров железнодорожного и автовокзалов. С учетом перспективного увеличения нагрузки на комплекс, объем спроектирован из расчета 5000 человек на железнодорожный вокзал и 1000 на автовокзал (расчетная нагрузка существующего вокзального комплекса составляет 2700 и 500 человек на железнодорожный и автовокзал соответственно).

Проектирование вокзала проводилось на основе единого технологического и градостроительно-планировочного решения всего вокзального комплекса [1], в состав которого входят основные взаимосвязанные между собой элементы:

- существующий торговый центр;
- привокзальная площадь;
- основные пассажирские, служебно-технические и вспомогательные здания и сооружения;
- перрон;

Большая площадь отведена под парковочные места для личного транспорта, которые обслуживают железнодорожный, автовокзалы и торговый комплекс, включенный в территорию.

Организованная привокзальная площадь позволяет рассредоточить пешеходные и транспортные потоки и занимает территорию 5000 м<sup>2</sup>.

Сквозь разрабатываемый участок проходит железная дорога, направленная к промышленным объектам города, этот факт и определил объемно-планировочное решение вокзального комплекса. От остановок общественного транспорта спроектированы переходы, которые ведут в основные помещения вокзального комплекса, расположенные на отметке +5.400: два просторных вестибюля, кассовые залы, залы ожидания, торговые и ресторанные помещения, камеры хра-

нения и зона администрации. Подсобные и технические помещения вокзалов расположены на отметке 0.000 и имеют самостоятельный выход.

Выход на перроны осуществляется посредством двух мостов, оборудованных траволатором, а спуск на платформы осуществляется в помощью эскалаторов, но также предусмотрены лестницы. Вокзальный комплекс имеет пять платформ, две платформы для поездов ближнего следования ( одна из платформ относится исключительно к скоростным поездам), две платформы для дальнего следования, и служебная платформа.

Выбранным архитектурным стилем стал хай-тек, поскольку такой образ гармонично впишется в существующую среду и подчеркнет идею в планировании пространства как функционального пространства. Основными материалами были выбраны стекло и металл, поскольку в вокзальных комплексах необходимо обеспечивать максимальную обозреваемость, а металлический каркас позволяет создавать большепролетные конструкции с высокими потолками и минимальным количеством опор.

Вокзальный комплекс любого города являются важнейшим элементом транспортной системы. В проекте была проанализирована транспортная система всего города, выделены проблемные участки и предложены пути решения некоторых зон. В результате, работа над проектом продолжается с целью создания уникальней, функциональней и соответствующей современным тенденциям архитектуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пособие к СНиП II-85-80 // Пособие по проектированию вокзалов - Стройиздат, 1987 - 9 с.
2. Рекомендации по проектированию общественно-транспортных центров (узлов) в крупных городах // МДС 32-1.2000. - Москва, 1997. – 14 с.
3. Владимир (город). – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Владимир\\_\(город\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Владимир_(город)) Дата обращения: 25.03.13
4. Хай-тек (стиль). – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Хай-тек\\_\(стиль\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Хай-тек_(стиль)) Дата обращения: 25.03.13

## ГОЛОГРАФИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

Кольцова К.Г., студент гр. АРХ-107  
*Научный рук.: Басманова Л. Н., ст. преп.*

Голография - одно из замечательных достижений современной науки и техники. Голограммы обладают уникальным свойством - восстанавливать полноценное объемное изображение реальных предметов. Название происходит от греческих слов *holos* - полный и *grapho* - пишу, что означает полную запись изображения.

Современные голограммы наблюдаются при освещении обычными источниками света, и полноценная объемность в комбинации с высокой точностью передачи фактуры поверхностей обеспечивает полный эффект присутствия.

Развитие голографических 3D-проекций уже позволяет создавать 3D – макеты с жилыми районами, домами. Это может упростить архитекторам-градостроителям работу с рельефом проектируемых участков, выбрать наиболее удобное место расположения для здания или группы зданий. Сегодня развитие городской среды ставит задачи перехода от застройки на свободных землях к комплексной реконструкции городов. В связи с этим появляется ряд вопросов, касающихся способов и технологий реконструкции. Проблемы композиции, перепланировки, застройки во время реконструкции могут быть более эффективно решены при помощи виртуальной модели территории. Поэтому вызывает интерес разработка технологии виртуального моделирования для проектов реконструкции города или его частей.

Все острее ощущается потребность в применении средств коммуникации архитектора и заказчика, более продвинутых по сравнению с традиционными бумажными чертежами. В этой связи еще больший интерес представляет использование в качестве коммуникационного средства виртуальной модели. Новые социально-экономические отношения требуют быстрого принятия решений, анализа и расчета физического воздействия строительства до начала реализации проекта и инвестиций, поэтому виртуальная модель может занять значимое место в этом процессе.

Одна из лучших частей архитектурного процесса развития является удивительные масштабные модели, которые созданы чтобы показать заказчику как готовый проект может выглядеть. [2] Для архи-

тектора это выгодный подход в продаже своих проектов. Что касается более глобальных проектов, то это еще более интересно.



Рис. 1 3D модели квартала и рельефа

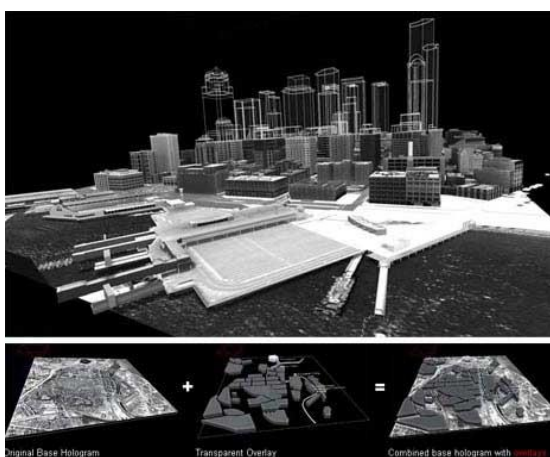


Рис. 2 3D модели квартала и рельефа

Преобразование городской среды с помощью виртуальных элементов затрагивает моральные аспекты, ведь, в конечном счете, это искажение реальной средовой ситуации, что требует дополнительного изучения. Итак, создание элементов дополненной реальности расширяет возможности дизайна городской среды. Это новые инструменты дизайнеров, основанные на информационных технологиях.

Пространство города можно менять с помощью свето-дизайна и создавать креативные проекты, преобразующие городскую среду. Кроме того, важно создавать интерактивные объекты в городах, вовлекающие людей в творческие процессы. Это альтернативный путь развития уже существующей архитектуры и ее развития.

Голографические проекции будут вызывать нескрываемый интерес у людей. Несмотря на сравнительную молодость, голографические технологии претерпевают бурное развитие. Совершенствуются методы записи голограмм, появляются новые методы синтеза голографии с полиграфическими технологиями.

Сегодня в быстро изменяющемся городе люди ведут активную жизнь, часто перемещаются, ежедневно находятся в плотном контакте с современной городской средой, несущей непрерывный поток информации. Синтез сложившихся визуальных, звуковых, кинестатических составляющих урбанистической среды и традиционных форм художественной деятельности общественного сознания с помощью современных информационно-коммуникационных (или медиа) технологий породил такой вид цифрового искусства как проекционные модели в архитектуре и шоу на зданиях (3D-маппинг). [1]

Использование голографических проекций на местах, где ранее располагались объекты архитектуры, имеющие историческую важность, в городах – музеях, может привлечь больше туристов, повысить экономику города, сделать город «эксклюзивным», на данный момент, т.к. это будет использоваться впервые. Конечно же средства на это уйдут немалые, но это обойдется дешевле, чем строительство этих зданий заново. И для туристов это будет наиболее интересно.



Рис. 3 Примеры церквей в окружении

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доценко С.И., Артемьева А.С. Теория архитектуры. Архитектурные видеопроекции. Систематизация и анализ потенциала применения [Электронный ресурс]/ Сайт периодического издания ФГБОУ ВПО Уральская государственная архитектурно-художественная акаде-

- мия. Архитектон. Известия вузов. N 38 Июнь 2012 – URL: [http://archvuz.ru/2012\\_2/20](http://archvuz.ru/2012_2/20). Дата обращения: 29.10.2012.
2. Патракеева Н.П. Применение виртуального моделирования при разработке проекта реконструкции центра города. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz14\\_pril/49/template\\_article-ar=K41-60-k65.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz14_pril/49/template_article-ar=K41-60-k65.htm). Дата обращения: 25.03.13.

## **ЖИЛАЯ СРЕДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Замараева Н. С., студент гр. АРХук-309  
*Научный рук.: Архипов А. П., доцент*

Тема жилой среды, формируемой с учётом потребностей людей с ограниченными возможностями очень актуальна в наши дни, так как ранее проблеме доступности архитектурной и городской среды для инвалидов практически не уделялось внимание.

В статье 2 Конституции РФ сказано, что Человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства.

А в статье 7 Конституции РФ говорится, что Российская Федерация – социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека. [1]

Инвалидов с различными нарушениями, различных категорий относительно немного – примерно 10% от общей численности населения. Но в численных значениях это совсем немало. К тому же в связи с неблагоприятными факторами окружающей нас среды их число постепенно увеличивается (больше врождённых пороков, больше опасностей и рисков в современном механизированном мире – рост бытового и производственного травматизма и т.д.). Самыми требовательными к пространственной среде по своей участи оказываются инвалиды-колясочники. Это и нужно главным образом учитывать архитектору.

У автора статьи, как стороннего наблюдателя, сложилось впечатление, что до последних 2 – 4 лет вопросу достойной жизни и свободного развития инвалидов не уделялось должного внимания.

Ситуация такова, что инвалид часто становится рабом не столько своего недуга, сколько рабом среды, которая для него совершенно не приспособлена и реальной альтернативы которой на настоящий момент нет.

Препятствия для инвалида начинаются уже в его собственной квартире. Большинство инвалидов живёт в типовых домах, в «хрущёвках» без лифтов, в маленьких квартирах (так как являются малообеспеченными) с маленькими кухнями и недоступно малыми санузлами.

Люди с ограниченными физическими возможностями из-за недуга не перестают быть полноценными гражданами страны. Они также как здоровые могут и хотят вести активный образ жизни, работать, посещать места культурного отдыха, им необходимо с некоей регулярностью посещать медицинские и социальные учреждения, проходить курс реабилитации. Но всё это оказывается недоступным, так как на пути появляется основное неприступное препятствие – лестница, ступень: в жилом доме, на крыльце любого здания, в общественном здании, в городской среде. В нашем городе нет общественного транспорта, которым мог бы воспользоваться в свободном доступе инвалид. Есть правда специальное такси..

Для слабовидящих людей также не созданы условия, помогающие ориентироваться в городской среде, так что поход куда-либо оказывается сложной задачей, и вообще выход из дома может оказаться опасным для жизни слепого человека.

Можно выделить три основные причины высокого уровня незанятости среди инвалидов, а именно:

- социальное предубеждение о более низкой производительности инвалидов, приводящее к нежеланию работодателей нанимать инвалидов;
- физическая недоступность и техническая непригодность для инвалидов большинства рабочих мест на открытом рынке труда;
- более низкий уровень общего образования и отсутствие или недостаток профессиональной подготовки инвалидов по требующимся работодателям специальностям. [2, с. 6]

Тема дипломного проекта «Жилой комплекс для людей с ограниченными возможностями в юго-западном районе города Владимира».

Под жилым комплексом автор подразумевает не одно многофункциональное здание, а комплекс различных по типологии жилых домов в границах одного квартала, а также общественная часть этого квартала.

Доступными и благоприятными для проживания проектируемые дома делают следующие моменты:

Все здания: Пандусы у всех необходимых входов, широкие дверные проемы во всех помещениях первого этажа, размещение основных необходимых инвалиду помещений в первом этаже

Галерейные дома: основные лестницы в с уклоном 1: 2,6 и 1: 2,4, вместительные лифты, галерейная система обеспечивает беспрепятственный доступ к общественным помещениям, размещенным в торцах дома. Каркасная конструктивная система обеспечивает возможность перепланировки при необходимости.

Для слабовидящих будет обеспечена система ориентирования поручнями и тактильной плиткой.

Инвалиды не должны чувствовать себя отрешенными, отстраненными от полноценной жизни, необходимо создавать все условия для сокращения дистанции между больным человеком и практически здоровым. Это касается формирования удобной пространственной среды, что неразрывно связано с обеспечением благоприятной социальной среды и комфортным психологическим состоянием.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Конституция РФ
2. Синявская О., Васин С. Социальная интеграция молодых людей с инвалидностью. Доклад для семинара ООН «Социальная интеграция молодых людей с инвалидностью» Санкт-Петербург, 22-24 декабря 2003 г. URL: <http://www.socpol.ru/publications/pdf/Disability.pdf>



## ЖИЛОЙ КВАРТАЛ В Г. ВЯЗНИКИ

Шитова В.Н., студент гр. АРХук-309  
*Научный рук.: Богаченко А.Б., ассистент*

Город Вязники административный и культурный центр Вязниковского района Владимирской области – расположен в 112 км. восточнее г. Владимира на правом берегу реки Клязьмы, вдоль автомагистрали Москва-Нижний Новгород. Вязники относится к числу немногих провинциальных городов, имеющих самобытный архитектурный облик. Возник на месте древнего города Ярополча и Вязниковской слободы, известных с XVI века. С 1778 года - уездный центр и город, с 1929 года - районный центр. Сегодня население района составляет 104 тыс. человек, в том числе - 45 тыс. человек в городе Вязники[1]. Застройка города имеет свободную планировочную структуру. Наличие на территории города историко-архитектурных памятников ансамбля Благовещенского монастыря, Троицкой церкви относит Вязники к числу городов-памятников, входящих в состав «Золотого кольца» туризма. В настоящее время на территории Вязников можно выделить довольно большое количество районов, сформировавшихся с XVII по XX век (Толмачево, Текмаш, Север, Нововязники, Ярцево, Центр и др.) В целом, для застройки Вязников характерна однородность — преобладающим типом застройки является усадебная. В некоторых районах встречаются дома средней этажности и многоэтажки. Отличительная особенность застройки города Вязники - наличие большого количества районов ветхой жилой застройки.

Главным административным районом является Север, расположенный в северо-западной части города. Здесь сосредоточены основные административные здания, учреждения общественного и культурно-бытового назначения.[1] Расположенный на безлесном холме, возвышавшемся к западу от "низинного" "Города" ("Центра"), он получил название "Север" за пронизывающие ветра, характерные для этой местности. Застройка района началась в 30-е годы, когда на его территории, вдоль шоссе "Москва — Горький" были построены первые кирпичные дома для рабочих вязниковских текстильных фабрик. Бурное строительство здесь началось в конце 50 — 60-е годы, когда стала оформляться современная планировка района. Большая часть

современных многоэтажных построек "Севера" была возведена в 70 — 80-е годы.[2]

Для дипломной работы выбран квартал расположенный в микрорайоне «Север» площадью 8,426 га. На территории проектируемого участка расположена база леспромхоза, школа на 400 учащихся с пришкольным участком и жилой фонд. В квартале по занимаемой площади доминирует ветхая деревянная двухэтажная застройка с хозяйственными постройками, которая уже частично снесена. В связи с этим, предлагается проанализировать территорию ветхой застройки для размещения на ней нового, современного квартала, который будет соответствовать характеру ландшафта и самой природе малого города. В администрации города Вязники уже более 5 лет существует проект планировки квартала на этой территории, но строительство пока «заморожено» из-за отсутствия средств. Важно отметить, что с западной стороны квартал граничит с оврагом на дне которого бьют родники. Таким образом появляется возможность создания уникального ландшафтного парка с плотиной, превратить недостаток данной территории в достоинство, сделать визитной карточкой этот овраг, чтобы жители города могли приезжать набирать питьевую воду и спускаться в знойный день в прохладную низину, прогуливаться по тенистым аллеям. От оврага идет повышение рельефа и на проектируемом участке находится пик рельефа. Исходя из этого, необходимо использовать пик рельефа- нужен большой массив, чтобы подчеркнуть подъем и динамику рельефа. А так же важно увеличить плотность населения на данном участке, так как дефицит и, как следствие, достаточно высокая стоимость городской земли ставят вопрос о необходимости повышения эффективности ее использования. Увеличение этажности, возможность многофункционального использования территории, являются эффективными средствами повышения плотности, экономической целесообразности и при этом повышается комфортность проживания. Многоэтажные дома объединяют и органично сочетают жилые, обслуживающие и рекреационные функции, следствием этого являются: повышение эстетических качеств, комфортности и экономических показателей. Строительство нескольких многоэтажных домов в микрорайоне «Север» города Вязники позволит обеспечить жильем достаточное количество людей. Позволит решить важную проблему – доступности жилплощади.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Официальный сайт муниципального образования вязниковский район [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.adm-vyaz.ru/> Дата обращения 15.09.2012г.
2. Справочные данные г.Вязники Владимирской области [Электронный ресурс] – режим доступа :<http://www.adm-vyaz.ru/sprav/>Дата обращения 10.10.12г.

## КОНЦЕРТНЫЙ ЗАЛ В Г. ВЛАДИМИРЕ

Шабанова В.С., студент гр. АРХ-107  
*Научный рук.: Черепушкина А.А., доцент*

Концепция проектирования нового концертного зала заключается в попытке создать в городе новый культурный центр.

Существующий концертный зал им. С.И.Танеева – Владимирская областная филармония ведет свою работу с 14 сентября 1944 года, и в настоящее время в ней работает более 150 человек. Концертный зал им. Танеева играет важную роль для города и области. Собственные коллективы филармонии проводят концерты во Владимирской области, городах России и Европы. В зале постоянно проходят концерты классической и национальной музыки, выступления артистов эстрады, гастролы музыкального театра, музыкальные конкурсы, фестивали. Зрительный зал вмещает в себя 600 человек и обладает хорошей акустикой, однако техническое оснащение здания давно не обновлялось, а пол сцены не реконструировался с момента открытия. Интерьеры здания отражают советскую эпоху и нуждаются в модернизации. В здании не хватает пространства и функциональных зон, отвечающих прогрессу и времени, поэтому здание областной филармонии морально устарело.

В настоящее время такому городу, как Владимир, согласно расчетам относительно численности населения, необходим новый большой концертный зал на 1200 человек. Учитывая этот показатель, а также перспективный рост численности населения города мой проект предполагает строительство нового большого концертного зала, отвечающего всем требованиям современного эффективного здания. Концертный зал им. Танеева будет выступать в качестве малого зала.

Новый концертный зал будет располагаться в чертеге за существующей филармонией. Эта зона считается рекреационной, находится в центре города и от нее открывается удивительный вид на живописный природный ландшафт. Новый концертный зал не будет конкурировать с существующей филармонией, они будут представлять единый объект. Современное здание привлечет новых зрителей и даст возможность совместного использования новых функциональных зон и пространств, способствующих более эффективной работе всего комплекса. Проектируемая территория, расположенная вдоль улицы Быковский проезд и Садовой площади, является зоной охраняемого природного ландшафта Р-9. Данная зона имеет ограничение высоты по застройке - 10 метров. Поэтому проектируемый объект имеет небольшую высоту главного фасада, выпадая из бассейна видимости, как крупный культурный объект. Таким образом, существующий концертный зал им. Танеева занимает доминирующее место, а новое здание не нарушит уже сложившуюся композиционную структуру Садовой площади. Новый концертный зал, как здание зрелищного характера, будет продолжать и дополнять сложившуюся развлекательную функцию площади.

Выбор данной территории был сделан также на основании проекта благоустройства, выполненного проектным институтом «Владимиргражданпроект»: «Проект застройки градостроительного узла на садовой площади». Согласно проекту, на этой территории предусматривается строительство культурно-досугового комплекса и концертный зал станет завершающим этапом в проекте создания большой прогулочной зоны вдоль бровки рельефа по ул. Дворянская и ул. Студеная гора.

Проектом предусматривается внешнее обновление фасадов концертного зала им. Танеева: замена фасадных отделочных материалов и остекления главного светопрозрачного фасада. В качестве рекламной информации предлагаются гибкие светодиодные экраны вместо бумажных плакатов. Также изменится формы крыши, достроенная в период реконструкции. Изначально задачи в реконструкции существующего зрительного зала не стояло, поэтому технологическое обновление зрительного зала, сцены и помещений концертного зала им. Танеева не предусматривается.

Главный вход в здание нового концертного зала расположен со стороны Садовой площади. Объект включает в себя большой концертный зал на 1200 человек, конференц-зал на 350 человек, ресторан

на 120 человек, детскую игровую комнату, выставочное пространство, открытые смотровые площадки, офисы, репетиционные площадки и т.д. На подземных этажах находится парковка на 200 машиномест, общая для существующего и проектируемого концертного зала. Крыши концертного зала выполняют функцию смотровых площадок. Зрительская (входные помещения) и сценическая части концертных залов взаимодействуют друг с другом через систему переходов. Взаимодействие между залами обеспечивает совместное использование функциональных зон.

Задача формообразования заключается в создании неповторимого художественного образа культурного центра и его внутренних пространств. Форма здания, подчеркивает динамику существующего ландшафта. Сложная конфигурация плана обусловлена особой формой рельефа, а взаиморасположение основных объемов, с целью демонстрационного раскрытия панорамы Клязьменской поймы. С композиционной точки зрения объем удачно вписывается в линию извилистого рельефа южной панорамы города и не конкурирует с исторически – сложившимися доминантами.

Проектом также предусмотрено благоустройство зеленой зоны вокруг концертного зала им. Танеева, создание на ней постоянных и временных дизайн-объектов, которые создадут зоны отдыха и места притяжения посетителей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Концертный зал Владимирской областной филармонии имени С. И. Танеева. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://kontsertnyy-zal-imeni-taneyeva.rusmusic.info/glavnaya>

Дата обращения 26.03.13г.

Владимирская областная филармония. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.vladfilarmonia.ru/about/history/> Дата обращения: 26.03.13г.

**МЕДИАТЕКА ВЛАДИМИРСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИМЕНИ А. Г. и Н. Г. СТОЛЕТОВЫХ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКОТЕХНОЛОГИЙ**

Белова С. Н., студент гр. АРХ-107  
*Научный рук.: Черепушкина А. А., доцент*

В современном обществе непрерывно происходит процесс изменения в социальной и культурной среде, в представлениях об информации и способах ее передачи. Увеличивается потребность населения в постоянном образовании и более простом и быстром получении знаний.

До появления и распространения компьютерных технологий основным центром оперирования информации была библиотека.

Функции, возлагаемые на здания данного вида в настоящее время, изменились: пространство библиотеки - не просто хранилище книг, оно должно способствовать образованию на новом уровне.

Медиатека – это центр оперирования всех видов источников, в том числе и бумажных, но основа его - медиа - ресурсы. Важной составляющей в формировании информационной культуры населения всегда был и остается центр, который помимо сбора, систематизации, хранения и предоставления информации обучает умению искать, анализировать и творчески применять ее. Особенную важность и значимость представляют библиотеки ВУЗов. Ведь на них возлагается важная функция образования кадров страны.

Одним из главных критериев долголетнего функционирования университета является его постоянное развитие в соответствии с потребностями общества. ВлГУ необходима научная библиотека с качественным уровнем фонда.

Строительство медиатеки позволит совершить прорыв в образовании и культуре как на уровне Владимирского Государственного университета и города в целом, так и в области и стране.

Все библиотечные ресурсы университета рассредоточены по корпусам университета. В настоящее время не существует единого корпуса библиотеки ВлГУ. Отдельного книгохранилища не предусмотрено.

рено. Необходимо строительство единого центра притяжения информационных потоков.

Размещение современной библиотеки должно быть подчинено цели максимального удовлетворения постоянно растущих культурных потребностей населения и использования информационных ресурсов.

Территория ВлГУ расположена в геометрическом центре города севернее Владимирской областной администрации, которая находится в историческом ядре Владимира.

Рассматриваемый участок под проектирование ограничен улицами Горького, Мира, Студенческая и проспектом Строителей.

Расположение медиатеки ориентировано на проспект Строителей – дорогу районного значения. В шаговой доступности находится остановка общественного транспорта. При выборе площадки было уделено большое внимание не только транспортным, но и пешеходным связям. Территория расположена на пересечении основных пешеходных потоков, связывающих общежития и остановки с учебными корпусами.

Площадка, на которой проектируется объект, согласно генплану г. Владимира размещается в зоне, предназначенной для размещения учреждений науки, высшего и среднего специального образования в комплексе с сопутствующими объектами, обеспечивающими их функционирование и развитие (учебные и жилые корпуса), проведения досуга и инновационной деятельности (лаборатории, опытные и экспериментальные производства), рекреации и спорта (сады, скверы, бульвары, пруды и спортивные объемные и плоскостные сооружения). Основным из видов разрешенного использования на данной территории является строительство библиотек.[10]

Данный участок имеет благоприятное расположение. Территория имеет развитую инфраструктуру и обладает транспортной доступностью. В непосредственной близости сосредоточены объекты здравоохранения, крупные торговые центры, жилая застройка. Данный участок имеет транспортные связи с городом посредством дорог городского и районного значения, а также скоростной магистрали.

На территории ВлГУ находятся 12 учебных корпусов, 11 студенческих общежитий, 3 спортивных комплекса с бассейном и специализированными залами. [7]

На территории университета площадью 57,88 га выделяются следующие функциональные зоны: учебная, спортивная, жилая, общественного питания, хозяйственная и рекреационная. Учебная зона занимает площадь в 12,4 га и составляет 21,5 % общей площади, спортивная – 5,5 га, 8,4 %; жилая зона -10,6 га, 18,3 %, общественного питания – 0,6 га, 1%; хозяйственная зона – 5,6 га, 9,8 %; рекреационная зона – 23,2 га, 41 %.

Учебная зона подразделяется на учебно-теоретическую и учебно-практическую.

На территории ВлГУ развиты спортивные зоны, культурный центр, жилые зоны, зоны отдыха, зона общественного питания, а также инженерные системы обслуживания. Однако на территории ВУЗа нет медиацентра, который бы сочетал функции образования, досуга, получения информации.

Проект медиатеки не только основывается на применении современных технологий в области компьютеризации, а также является экологичным и энергоэффективным центром.

Эко - здание - это объект, который по минимуму использует экологически загрязняющие ресурсы и максимально использует естественные, возобновляемые возможности природы.

Важными аспектами экологичности являются энергоэффективность, сбережение воды, вторичное использование материалов, а также снижение шума и загрязнения при строительстве. [5]

Медиатека находится недалеко от остановки общественного транспорта, также проектом предусматривается возможность хранить велосипеды - все это поощряет использование экологичного транспорта.

Проектом предусматривается совершенно новая система управления водными ресурсами - объединение водосберегающих систем, используются новейшие модели сантехники. Устраивается отдельный сбор бытовых стоков санузла, ванной, кухни. Дождевая вода и бытовые сточные воды повторно используются после очистки в системах наружного полива, а также для смыва в туалетах и писсуарах.



Применяются современные очистные системы. Степень очистки – высокая. Очистные сооружения используют технологию удаления биогенных элементов и обеззараживание.

Проектом предусматривается сбережение энергии и уменьшение выбросов углекислого газа. Благодаря зонированному управлению освещение включено только тогда, когда необходимо и где необходимо. Используются высокоэффективные лампы и оптимизированное использование доступного дневного света значительно сокращает потребление энергии.

Новая система управления движением повышает пропускную способность доступных лифтов за счет оптимизации расстояний и сокращения времени ожидания. В зависимости от направления движения и нагрузки лифты также генерируют электричество, которое подается обратно в энергосети.

В проекте применяются специальные сенсоры, регулирующие использование электричества - в зависимости от освещенности помещений солнечным светом контроллеры регулируют мощность ламп.

Используются солнечные коллекторы, которые устанавливаются на южной стороне здания и позволяют повысить энергоэффективность здания. Использование альтернативных видов энергии, таких как солнце, позволяют значительно сократить энергопотребление. [5]

Еще на этапе проектирования здания медиатеки выбираются материалы для строительства, при этом предпочтение отдается вторичному сырью. К таковым материалам можно отнести стекло, алюминий, бумагу, железо, некоторые виды пластика. Используются местные строительные материалы; перерабатываемые материалы; возобновляемые ресурсы, например, дерево.

Важным фактором при выборе экологически чистых материалов является отсутствие выделений вредных веществ в период эксплуатации.

При проектировании важно учитывать экологическую составляющую и опираться на экологически чистые материалы, а так же обеспечить максимальный комфорт жизнедеятельности человека и свести негативное воздействие к минимуму. [6]

Производится контроль за содержанием химических веществ, табачного дыма в воздухе внутренних помещений; применяются анти-

бактериальные устройства в кондиционерах. Производится мониторинг подачи свежего воздуха внутрь помещения; эффективная вентиляция.

Проектом предусматривается максимально эффективная подача естественного дневного света внутрь помещения. Используются материалы с низким содержанием вредных добавок и клея, которые выделяют летучие органические вещества; устанавливается контроль за выбросом химических и вредных веществ в атмосферу; осуществляется тепловой комфорт; используется усовершенствованное автоматическое управление системами отопления; кондиционирования и вентиляции воздуха; увеличение использования естественного освещения

Медиаотека – здание нового поколения, основывающиеся на использовании современных эко-технологий. отвечающее изменившимся представлениям и потребностям современного общества о способах передачи и хранения информации. Она символизирует собой центр сосредоточения информационных потоков и способствует образованию на новом уровне.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Архитектон: известия вузов № 38 - Приложение Июль 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://archvuz.ru/2012\\_22/4](http://archvuz.ru/2012_22/4).\_ Дата обращения 2.11.12

### **МЕМОРИАЛЬНЫЕ ПАРКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ. АРХИТЕКТУРНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Агапова Д.Н., студент гр. АРХ-107

*Научный рук.: Бирюкова Е.Е., канд. фил. наук, доцент*

Дипломная работа посвящена изучению мемориальных парков и пространств, как одной из главных и важных составляющих генерального плана развития городского пространства и силуэта самого города.

Во все времена мемориальные пространства наделялись духовным смыслом и были связаны с местами погребений, и отношение людей к сохранению этих пространств служило показателем нравственного состояния общества. Почитание людей, живших до нас – это сохранение связи времен, необходимая часть духовности культуры, связанной с нравственной и воспитательной ценностью мемориальных парков. На современном этапе бурное развитие городов, плотных застроек зданий и сооружений, а также транспортных путей явилось причиной утраты чувства необходимости сохранять наследие. [3].

Само понятие мемориальный парк появилось лишь в XIX веке, до этого было принято говорить «кладбища». Кладбище происходит от *Cemetery* (из старофранцузского), в позднем латинском (*coemeterium*) и греческом (*koimeterion*) – «место для сна, спальня». Ранние христианские писатели впервые стали использовать это слово в смысле – «земля для захоронения».

Объектом данного исследования являются – мемориальные парки и пространства. Современные мемориальные парки – это многофункциональные образования ландшафтной архитектуры, сочетающие в себе произведения изобразительного искусства и архитектуры, создаваемые в память отдельных лиц и исторических событий, вписанных в городскую структуру. [5].

Предмет исследования: закономерное формирование мемориальных парков, построения архитектурной формы мемориальных парков и их формальной составляющей.

Цель исследовательской работы – провести аналитику современных мемориальных парков, выявить закономерности формирования этих парков, логику развития мемориальных парков и их генезиса и построить прогностическую модель, которая позволит сформировать мемориальный парк.

В состав главных задач для данного исследования были включены:

1. Дать понятие современного мемориального парка.
2. Провести историко – генетический анализ мемориальных парков.

3. Провести классификацию современных мемориальных парков по вариантам классификации.

4. Выявить основы и принципы формирования мемориальных парков.

5. Определить элементы, влияющие на формирование мемориального парка и классифицировать их.

6. Выявить особенности формирования мемориальных парков, связанные с культурой определенных стран.

7. Исследование процессов интерпретации мемориального содержания памятника при вхождении его в иную систему культурных кодов (смена эпох, включение в иную культурную среду).

8. Попробовать предсказать тенденцию развития мемориальных парков на ближайшее будущее и составить прогностическую модель мемориального парка (на примере мемориального парка в г. Владимире).

Мемориальные парки создавались и создаются для ознакомления с историческими ландшафтами, событиями, жизнью выдающихся людей и имеют большое идеологическое значение. В них проводится политико-воспитательная работа с использованием средств монументальной пропаганды, организуются торжественные мероприятия, имеющие идейно - воспитательную и познавательную направленность. Мемориальные парки являются также объектами кратковременного отдыха, туристско-экскурсионного обслуживания. Если парку отведена исторически обусловленная территория, прежде всего необходимо провести тщательный анализ, чтобы выявить историческую и эстетическую ценность сохранившихся мемориальных сооружений и других элементов. Это позволит определить, насколько возможно их использовать в архитектурно-планировочной композиции парка и города в целом. [4].

Существует еще один важный аспект изучения кладбищ и мемориальных парков – разнообразие надгробий и монументов. Это образцы искусства разных эпох, памятники особой кладбищенской и мемориальной культуры.

На данный момент существует недостаточно литературы по исследованиям мемориальных парков. Именно поэтому решение вопросов в этой области является актуальным. В современном мире город

является основным типом расселения, и мемориальные парки все чаще вытесняются из его границ. А ведь мемориальные парки играют важную роль в формировании силуэта и истории города. История мемориальных парков — неотъемлемая часть истории человечества и культуры мира, недаром есть понятие «культура некрополей», что является собой неотъемлемую часть самой жизни. По античным традициям создавали комплексные захоронения — «города мертвых» — некрополи. А что и говорить о египетских пирамидах — монументальных гробницах фараонов. [5].

Тема сохранения русских кладбищ, возрождения их духовно — нравственного значения для общества неоднократно поднималась историками и общественностью. Еще в 1956 году известным историком М.Н.Тихомировым была написана «Записка о составлении Московского Некрополя». В ней обращалось внимание на необходимость изучения кладбищ, составления «Некрополей», которые помогли бы сохранить кладбища. [1, с. 24].

Исходя из классификации мемориальных парков и их обширной аналогии, в данной исследовательской работе будут рассмотрены самые значимые мемориальные парки, представляющие интерес и по сей день. Также в исследовании будут выявлены основные принципы формирования мемориальных парков. Именно эти аспекты будут являться предметом исследования.

В качестве объекта для изучения данной темы были выбраны мемориальные парки и кладбища города Владимира, а также в черте города, многие из которых находятся в заброшенном и неиспользуемом состоянии.

Владимир принадлежит к числу немногих исторических городов России, в которых признано необходимым сохранить не отдельные памятники культуры, а всю планировочную структуру старого центра, так называемого исторического ядра.

Во Владимире также накоплен определенный опыт в работе по изучению и сохранению старых городских кладбищ. В 1990 годы была разработана программа «Некрополь», которая начала действовать в рамках Владимирского фонда культуры. В 1999 — 2004 годах работало муниципальное учреждение «Владимирский Некрополь», а с 2004 года программа «Некрополь», сохранив все прежние наработки, являет-

ся приоритетной в деятельности небольшого отдела краеведческих исследований. [2, с.5-6].

Увековечивание исторических событий и личностей составляет историю любого города, страны и мира в целом. Для каждого погребенного сохранение в порядке места его последнего успокоения – достойная дань памяти. Именно поэтому остается важным вопрос о сохранении мемориальных парков. Человек должен чувствовать комфорт, спокойствие и единение с природой, находясь в них, но в тоже время мемориальный парк должен быть направлен на культурное обогащение разума человека. Из вышесказанного следует, что изменение отношения современного общества к мемориальным паркам и кладбищам – это возвращение всех нас к осмысленной, духовно наполненной жизни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ермонская Е.Е. Советская мемориальная скульптура. - Изд: Советский художник, 1979. – 216 с.: ил.
2. Титова В. И. Священная память истории: опыт работы краеведов г. Владимира по сохранению, изучению и благоустройству городского Князь – Владимирского кладбища. - Владимир, 2006 – 40 с.: ил.
3. Мемориальные парки и комплексы // Сады и парки - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://phasad.ru/z30.php>. Дата обращения 21.09.2012.
4. Мемориальные парки// Особенности идейных и композиционных задач мемориальных зон - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.construction-technology.ru/landiz/8/3.php> (дата обращения 27.10.2012).
5. Реставрация// Заметки о реставрации мемориальных садов и парков - [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.art-con.ru/node/2930>. Дата обращения 27.10.2012.

# **КАФЕДРА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**





## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В АРМАТУРЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК, УСИЛЕННЫХ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫМИ ЗАТЯЖКАМИ

Сережкина А.А., магистрант гр. СМк-212  
*Научный рук.: Грязнов М.В., канд. техн. наук, доцент*

В одной из рассмотренных работ была предложена конструкция усиления в виде затяжки, вводимой в работу путем предварительного напряжения, и разработан метод упругого расчета объединенной системы. Учитывая известную сложность указанной методики и выход новых норм предлагается выполнять расчет балок (или других изгибаемых элементов), усиленных преднапряженными затяжками, используя существующий подход к расчету обычных железобетонных конструкций. Для этого требуется знать напряжения в растянутой или менее сжатой арматуре усиливаемой балки и в конструкции усиления, которые зависят от значения  $\xi$ .

Известно, что при  $\xi \leq \xi_R$ , в растянутой арматуре и в элементе усиления - затяжке, расположенной со стороны растянутой зоны усиливаемой балки, напряжения принимают равными расчетному сопротивлению  $R_s$ . При  $\xi > \xi_R$  напряжения не достигают предельных значений из-за разрушения сжатой зоны балки. Полагаем, что прочность наклонных сечений обеспечена.

Наличие предварительно-напряженной затяжки изменяет напряжения в арматуре существующей балки, изменяется и значение  $\xi$ . Согласно норм значение  $\xi_R$  определяют по формуле:

$$\xi_R = \gamma_y 0,8 \left( 1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{s,ult}} \right),$$

Выполнение усиления при различных уровнях разгрузки учтем коэффициентом условия работы  $\gamma_y$ , при этом напряжение в растянутой арматуре усиливаемого элемента равно  $R_s - \Delta\sigma_s$ , где  $\Delta\sigma_s$  - изменение напряжений в растянутой арматуре от действия усилия натяжения в затяжке. По имеющейся формуле норм значение  $\varepsilon_{s,el}$  запишем:

$$\varepsilon_{s,el} = (R_s - \Delta\sigma_s) / E_s,$$

Значение  $\varepsilon_{s,ult} = 0,0035$  согласно норм.

Схема напряженного состояния нормального сечения представлена на рис.1.

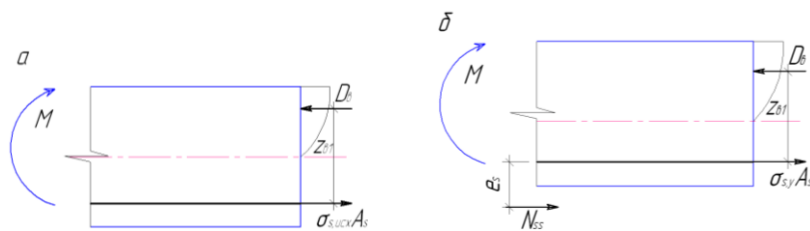


Рис.1. Напряженное состояние нормального сечения  
а - до усиления, б - после натяжения затяжки

Из условия равновесия имеем:

$$\Delta\sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = [M(1/z_{b2} - 1/z_{b1}) - N_3(e_s + z_{b2})/z_{b2}]/A_s$$

В случае  $\xi > \xi_R$ , значения  $\xi_R$  определяется по одной из формул норм, при этом в формулу вместо  $R_s$  подставляется  $R_s - \Delta\sigma_s$ .

Проектирование усилений и опыт реализации усиления балок пролетом 6, 15, 18 м позволяет рекомендовать значения коэффициента  $\gamma_y$  в зависимости от уровня разгрузки (%):

0-25% -  $\gamma_y = 0,7$ ; 25-50% -  $\gamma_y = 0,8 - 0,75$ ; 50-75% -  $\gamma_y = 0,9 - 0,85$ ; 75-100%  
-  $\gamma_y = 0,9 - 0,95$

## К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ УЗЛОВ ДЕРЕВЯННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Щербакова А.Н., студент гр. ГСХ-108

Научный рук.: Грязнов М.В., канд. техн. наук, доцент

Узлы и соединения деревянных стержневых конструкций существенно влияют на работу конструкций – на характеристики, надежность и экономичность. Поэтому оптимизация узлов и соединений представляет несомненный интерес. Рассмотрим данную задачу с достаточной общей позиций.

Задачу оптимизации можно разделить на два вида:

**Первый вид** – совершенствование широко применяемых узлов с известной конструктивной формой.

**Второй вид** – это задачи оптимизации.

Задачи первого вида не вызывают обычно трудностей их формализацией, но требуют анализа и выбора соответствующей расчетной модели узла (соединения), а также уточнения параметров конструкций в целом.

Задачи второго вида – оптимизация узлов новых по конструктивному решению, для которых ставится задача их оптимизации и решения. Задачи второго типа встречаются затруднения, поскольку относятся к случаю получения нового конструктивного решения или формы.

Оптимизация узлов деревянных конструкций может быть поставлена в форме математического программирования. Соответственно, критерии оптимизации могут быть различными: минимум расхода древесины, металла, наименьшая стоимость.

В качестве изменяемых параметров принимаются: геометрические размеры сечений элементов (стержней), соединяемых в узле; геометрические и физические характеристики материала соединений (расчетное сопротивление деталей, число нагелей, шайб, длины накладок и др.); коэффициенты, определяющие геометрическую форму соединяемых основных элементов и соединяющих деталей. Очевидно, что ряд параметров соединений (узлов) дискретны: число нагелей и их количество рядов, вклеенных стержней и т.д.

Требования норм проектирования деревянных конструкций дают систему ограничений:

- по прочности узлов и элементов;
- по деформациям;
- конструктивные ограничения;
- параметрические ограничения, обусловленные сортаментом древесины.

Сформулированная целевая функция оптимизации приводит, обычно, к задаче нелинейного математического программирования.

Процесс оптимизации узлов и соединений можно принять итерационным содержащим два этапа.

Первый – оптимизация по схеме узел – соединение – элемент. При этом оптимизируются отдельные узлы, соединения и примыкающие элементы при фиксированных усилиях и ограничениях по прочности.

На втором этапе будет решаться задача оптимизации всей конструкции с учетом унификации, сортамента и фиксированной геометрической (конструктивной) формы узлов и соединений.

После проверки критериев поиск завершается (конец оптимизации) или выход на начало следующей итерации.

Применение такого алгоритма обеспечит решение задачи оптимизации узлов в составе оптимизации всей конструкции, если такая задача ставится.

В рассмотренных работах проведенная оптимизация сквозной дощатой стропильной фермы, показала, что при прочих равных условиях только за счет коррекции положения узлов фермы возможна экономия древесины 10-11%.

Одним из главных критериев оптимизации является оптимально выбранное конструктивное решение фермы, а именно узловые соединения, реализованные за счет оптимальной разрезки материала полученной по результатам расчета узловых соединений.

## **КОМПОЗИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ**

Грибанов А.С., студент гр. ПГС-209

*Научный рук.: Рощина С.И., докт. техн. наук, профессор*

Древесина обладает целым рядом свойств, которые позволяют широко использовать ее в различных отраслях: деревообрабатывающей, химической, деревянном домостроении, транспорте, энергетике и др. Важнейшей задачей для инженеров является повышение эффективности использования древесины за счет применения новых конструкционных материалов, технологических и конструктивных решений.

Одним из направлений является создание композиционных конструкций на основе древесины, металла и полимеров, что позволяет повысить качество деревоклееных конструкций, снизить материалоемкость и повысить экологичность производства. [1]

Исследование и разработка композитных деревянных конструкций в настоящее время идет по двум основным направлениям: развитие деревоклееных конструкций и армированных деревянных конструкций.

Клееные конструкции собирают из досок или из досок и фанеры. Основные положительные свойства клееных конструкций: индустриальность изготовления и возможность организации поточности производства, изготовление балочных и арочных конструкций крупных сечений с использованием разносортного пиломатериала.

В зарубежных странах, и в частности в США, производство строительных клееных деревянных конструкций хорошо развито, по-

сколькx в ряде случаев такие конструкции оказываются более экономичными, чем металлические и железобетонные.

Обязательным условием для организации производства клееных деревянных конструкций следует считать наличие на деревообрабатывающем заводе сушилок, клеевой лаборатории, отапливаемых цехов, оснащенных специальным оборудованием, и цеха защитных покрытий (антисептирования, окраски и пр.) Важно обеспечить нормальный технологический процесс и тщательный контроль качества склейки древесины.[2]

Таким образом, применение клееных деревянных конструкций снимает проблему ограниченного сортамента лесоматериалов, использование листовых материалов на основе древесины (фанеры, ДВП, ДСП и др.) снижает влияние пороков и анизотропии строения древесины.

Армированные деревянные конструкции нашли широкое применение в строительстве. Конструктивные решения основаны на применении металлической или стеклопластиковой арматуры для повышения прочности и надежности деревянных конструкций.

Применение армирования позволяет совершенно по-новому и более эффективно решать узловые соединения и стыки деревянных конструкций, что повышает их сборность, облегчает транспортировку и монтаж, а также решает вопросы ремонта и реконструкции действующих предприятий.

Развитие армированных деревянных конструкций идет в двух направлениях: с использованием обычной арматуры и предварительно напряженной арматуры. Первый способ армирования находит более широкое применение, поскольку дает положительный эффект при относительно небольших трудозатратах и капиталовложениях в специальное технологическое оборудование. [4]

В настоящее время все более актуальным становится применение новых материалов и технических решений с использованием наноклеевых композиций.

Углеродные нанотрубки известны своими уникальными механическими, электрическими и термическими свойствами, пригодными для широкого спектра применения в полимерах. Модуль Юнга 1000 ГПа и прочность на разрыв 60 ГПа. Такое сочетание свойств и формы продукта, совместимое с современными технологиями переработки полимеров, обеспечивает создание новых конструкционных материалов.

Высокая прочность углеродных нанотрубок позволяет применять их для создания принципиально новых композитных материалов из углеродных волокон и эпоксидных смол. Стандартное усовершенствование, измеренное на армированном волокнами композиционном материале, составляет от 10 до 50% по прочности и динамической нагрузке.

Исследования работы композитных деревянных балок перекрытия, усиленных стеклотканью на основе базальтового стекловолокна, приклеенной компаундом с включением углеродистых нанотрубок и без них выявили следующие закономерности:

-несущая способность по сравнению с неармированными балками возросла на 34-56%;

-деформативность снизилась на 24-42%;

-армированные деревянные балки не теряют устойчивость.

Проведенные исследования открывают широкое поле для применения выше описанных композитных балок, например, в новом строительстве или при реконструкции существующих зданий и сооружений. [5]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукин М.В «Совершенствование конструкций и технологии производства деревокомпозитных балок». Автореферат кандидатской диссертации, 2010г.
2. Карлсен Г.Г. и др. «Индустриальные деревянные конструкции. Примеры проектирования». М: Издательство литературы по строительству, 1967, 317с.
3. Калугин А.В. «Деревянные конструкции». М: АСВ, 2003, 224с, ISBN 5-93093-207-7.
4. Щуко В.Ю., Рощина С.И. «Клееные армированные деревянные конструкции: учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию». Владимир: Владим. гос. ун-т., 2008, 68с, ISBN 978-5-89368-877-1.
5. Рощина С.И, Шохин П.Б, Грибанов А.С. Исследование композитных конструкций с применением углеродистых нанотрубок. «Строительная наука 2013: Материалы международной научно-технической конференции», Владимир: Влад. гос. ун-т, 2013, 237с. ISBN 5-9646-0030-6

# КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СКОТНОГО ДВОРА С МЕЛЬНИЦЕЙ В УСАДЬБЕ ГРУЗИНСКИХ (ШОРЫГИНЫХ) ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Бледных Е.О., студент гр. ПГС-209

*Научный рук.: Рощина С.И., докт. техн. наук, профессор*

Реконструкция зданий, имеющих особое историческое и эстетическое значение, является весьма ответственным видом архитектурно-строительных задач. При реставрации главное внимание нужно уделять поддержанию внешнего облика объекта, а также всех или особо выделенных помещений в нем. Характер и объем реставрационных работ определяется, как правило, первоначальным обликом памятника и реже его оптимальным состоянием[1].

## *Описание памятника.*

Здание кирпичное (рис.1). Сложено из кирпича размером 250-270x75x140-130 мм в лицевой кладке с расшивкой швов. Композиция складывается из трёх прямоугольных объёмов – одноэтажного и двухэтажного корпусов, поставленных перпендикулярно друг к другу в форме буквы «Г», и узкого двухэтажного помещения между ними.

Планировка одноэтажного корпуса, где размещался скот,- коридорная. Коридор проходит вдоль западной стены, в центре которой устроен главный вход. Перекрытия плоские, дощатые по балкам, оштукатурены и побелены. Кровля двускатная металлическая по деревянным стропилам. Фронтон кирпичный, является продолжением стены. Полы деревянные, двери современные. Печи – голландские современные.

Между одноэтажным и двухэтажным корпусами устроено узкое двухэтажное помещение, по ширине равное одноэтажному зданию. Его первый этаж перекрыт сводами Менье [2]. Его двускатная кровля расположена перпендикулярно к кровле двухэтажного корпуса и ниже по высоте.

В двухэтажном корпусе у восточной стены устроена лестничная клетка (поперёк здания на всю его ширину), а остальное пространство поделено на две неравные части капитальной стеной (средняя половина больше). Перекрытие этажей плоское, дощатое по балкам. Кровля высокая, щепцовая, металлическая по деревянным стропилам. На втором этаже коридорная планировка (коридор поздний, образован

перегородками). Этот корпус был хозяйственным, на первом этаже первоначально размещалась мельница для скота. Высокое чердачное помещение освещено щелевидными лучковыми окнами в тимпанах фронтонов. Вход в него осуществляется из лестничной клетки.

Здание скотного двора с мельницей, входящее в ансамбль усадьбы, выполнено в романтическом стиле второй половины XIX века [3]. В нем стилизованы западноевропейская готика и ренессанс.

Обследование проводилось путем изучения документальных источников и литературы, осмотра конструктивных элементов здания, регистрации дефектов, необходимых обмеров и измерений.

На основе проведенного обследования здания скотного двора с мельницей усадьбы Грузинских-Шорыгиных можно сделать следующие выводы:

1. Здание мельницы со скотным двором является старой основной постройкой, которая относится к архитектурному памятнику регионального значения и представляет историческую ценность для Владимирской области. Поэтому при его ремонте и восстановлении следует сохранить внешний облик здания. Здание сильно изношено из-за длительного нахождения в заброшенном состоянии. При ремонте часть конструктивных элементов подлежит полной замене.

2. Фундаменты здания имеют достаточную глубину заложения. Конструкция фундамента является лентой, обладающей изгибной жесткостью, за исключением фундамента под торцевой стеной одноэтажной части. Фундаменты под стенами здания обладают достаточной несущей способностью для восприятия существующих нагрузок.

3. Стены скотного двора с мельницей за исключением одной торцевой стены имеют дефекты в виде эрозии и местного разрушения кладки. Участки стен, подвергшиеся разрушению и эрозии кладки необходимо отремонтировать путём вычинки повреждённых кирпичей и восстановления кладки. Для обеспечения нормальной эксплуатации здания необходимо восстановить затяжки между продольными стенами одноэтажного корпуса. Так же необходимо выполнить горизонтальную гидроизоляцию стен одноэтажного корпуса с помощью инъектирования в кирпичную кладку гидроизолирующего состава типа «Пенетрон». Кроме того, требуется выполнить отмостку по периметру здания.

4. Крыша над одноэтажным корпусом отсутствовала, а над двухэтажным находилась в аварийном состоянии. Существующая крыша над двухэтажным корпусом должна быть заменена новой, а над одно-



этажным корпусом восстановлена с сохранением архитектурного облика здания. Новую стропильную систему необходимо запроектировать с затяжкой у основания стропил, для восприятия распора.

5. Чердачное перекрытие над одноэтажным корпусом отсутствует, а над двухэтажным находится в аварийном состоянии. Перекрытие подлежит полной замене, а над одноэтажной частью здания - восстановлению. Экономически целесообразно выполнить его из негорючих материалов.

6. Междуетажное деревянное перекрытие в двухэтажной части здания находится в ограниченно работоспособном состоянии. Для дальнейшей нормальной эксплуатации необходимо заменить его на новое. Экономически целесообразно выполнить его из негорючих материалов.

7. Оконные и дверные проёмы практически полностью утрачены. Необходимо полное восстановление.

8. Инженерные коммуникации отсутствуют. Для введения здания в эксплуатацию необходимо разработать и установить инженерные коммуникации в необходимом объёме по современным нормам.



Рис.1. Западный фасад Скотного двора с мельницей

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. В.Н. Кутуков Реконструкция зданий. Москва «Высшая школа». 1981
2. Дворянские усадьбы Владимирского края. Страницы истории: Д24 сборник статей/ред. кол.: А.И. Скворцов, М.А. Барашев, Л.Г. Гужова, В.А. Чернишкина; Владим. Гос. Ун-т. – Владимир : Транзит-ИКС, 2011. – 314с.
3. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России. Владимирская область. В 6 ч. Ч. 1/ Отв. ред. В.В. Седов. 2004.

## МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Романович А. Н., студент гр. ПГС-210

*Научный рук.: Репин В.А., канд. техн. наук., доцент*

Монолитное строительство— это технология возведения зданий и сооружений из железобетона, которая позволяет в короткие сроки построить конструкцию практически любой этажности и формы[1]. Технология возведения монолитных зданий появилась ещё в древние времена. Примером этому служит Пантеон – храм всех богов в Риме. В XIX веке эта технология получила широкое распространение в России. В 1802 году армированный монолитный бетон был использован при устройстве перекрытий дворца в Царском селе[2]. В настоящее время технология монолитного литья применяется при строительстве производственных и промышленных зданий, малоэтажных и многоэтажных жилых домов, многоэтажных парковок, автомастерских, выставочных центров, фундаментов, складских помещений, очистных сооружений и т.п.[3]

Процесс монолитного строительства состоит из следующих основных технологических этапов: монтаж опалубки; монтаж армирующего каркаса; заливка бетона, его прогрев (в зимнее время), уход; снятие опалубки.

Конструктивное решение здания определяется на начальном этапе проектирования и сводится к выбору конструктивной системы и схемы[4]. По вариантам конструктивных решений выделяют следующие типы зданий из монолитного железобетона: 1) с поперечными и продольными монолитными несущими наружными и внутренними стенами, на которых закрепляются по контуру или по его части монолитные перекрытия; 2) с поперечными и внутренними продольными монолитными несущими стенами, на которых закрепляются по части контура монолитные перекрытия; 3) с поперечными монолитными несущими стенами, в которых закреплены монолитные перекрытия.

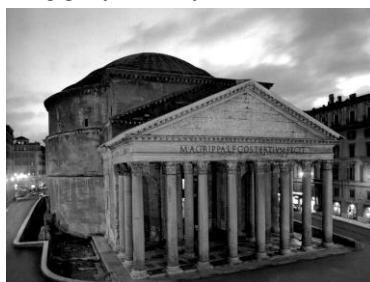
Технологии производства бетона совершенствуются с каждым годом. Тем не менее, ряд трудностей при работе с монолитным бетоном все же возникает. К недостаткам монолитного строительства можно отнести: трудность осуществления строительных работ в зимний период и периоды нестабильности температур; монолит сопровождается высокой трудоёмкостью и стоимостью.

Монолитное строительство имеет ряд преимуществ, к ним относятся: достаточно высокая скорость возведения сооружений; высокая прочность и жесткость конструкций; низкая водопроницаемость; монолитное строительство обеспечивает практически "бесшовную" конструкцию; долговечность; повышенная теплоизоляция и звукоизоляция; возможность создавать сооружения любой формы; монолитные здания легче кирпичных на 15-20%; при монолитном строительстве стены и потолки требуют минимальной отделки.

В последние годы в монолитном домостроении прослеживаются два направления развития. Одно из них связано с массовым возведением ординарных зданий, другое – нацелено на возведение уникальных сооружений[5]. Эти два направления охватывают все сферы строительства.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что возведение монолитных конструкций играет большую роль в строительной индустрии. Такие здания станут своеобразной визитной карточкой многих городов за счёт нестандартных конструктивных решений и будут свидетельствовать об экономическом благополучии и достижениях научно-технического прогресса.

Пантеон. Рим.



Дворец. Царское село.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Виртуальная энциклопедия «Википедия»  
<http://ru.wikipedia.org/> (Поиск – Монолитное строительство)
2. Взлётный. Комплекс жилых домов.  
<http://vzletny.ru/articles/22400>
3. Группа Промышленных Компаний «TSZ Group»  
<http://www.tszgroup.ru/docs/c-e-f/>
4. Объёмно-планировочные решения при строительстве зданий.  
<http://planirovaniestroiki.siteedit.ru/page8>
5. Росстрой.Инфо  
[http://rosstroy.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=117&Itemid=29](http://rosstroy.info/index.php?option=com_content&task=view&id=117&Itemid=29)

## ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ДЕРЕВОКОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ НАГРУЗКИ

Лукина А.В., магистрант гр. Смп-311

*Научный рук.: Рощина С.И., докт. техн. наук, профессор*

Проведенные экспериментально-теоретические исследования и наблюдения за композитными конструкциями в процессе эксплуатации показали, что под нагрузкой с течением времени их напряженно-деформированное состояние значительно изменяется.

Применяемые для соединения арматуры с древесиной клеевые композиции обеспечивают надежную совместную работу их, однако вследствие ползучести основного материала - древесины, во времени происходит перераспределение усилий между арматурой и древесиной. При этом в расчетных сечениях нормальные напряжения в арматуре и клеевом шве "арматура - древесина" возрастают, а в древесине снижаются, что вызвано изменением (снижением) модуля упругости древесины. В принципе, это положительно влияет на долговечность и надежность конструкций, так как арматура со временем "разгружает" более "слабый" материал - древесину, в результате чего снижается отрицательное влияние пороков строения древесины на несущую способность, что позволяет использовать в конструкциях пиломатериалы 3-го сорта.

Влияние продолжительности действия нагрузки необходимо учитывать при проектировании композитных конструкций, так как неучет фактора времени может привести к потере несущей способности или к недопустимому росту деформаций (перемещений).

В связи с перераспределением усилий между арматурой и древесиной при длительном действии постоянной нагрузки при расчете элементов необходимо ввести коэффициенты влияния:

$K_{dl}^o$  – коэффициент, учитывающий снижение напряжений в древесине во времени;

$K_{dl}^s$  – коэффициент, учитывающий увеличение напряжений в арматуре.

Тогда при расчете по первой группе предельных состояний нормальные напряжения в древесине следует определять по формуле:

$$\sigma_d(t) = \frac{MK_{dl}^o}{W_{np}} \leq \frac{R_u}{\gamma_n}; \quad (1)$$

а в арматуре по формуле:

$$\sigma_s(t) = \frac{MnK_{\partial l}^s}{W_{np}} \leq \frac{R_s}{\gamma_n} \quad (2)$$

Полученные выражение (1) и (2) показывают, что значение коэффициентов влияния зависят от коэффициента армирования сечения  $\mu$ .

$$K_{\partial l}^s = \frac{1 + 3n\mu}{\frac{E_{\partial}^i}{E_{\partial}} + 3n\mu} \quad (3)$$

$$K_{\partial l}^{\partial} = \frac{1 + 3n\mu}{1 + \frac{E_{\partial}^i}{E_{\partial}} 3n\mu} \quad (4)$$

Расчет по предельному состоянию второй группы заключается в отыскании прогиба армированного элемента и сравнении его с нормативной величиной.

Установившийся прогиб армированного элемента от действия равномерно распределенной нагрузки определяется выражением:

$$f(t) = \left( \frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{E_{\partial} I_{np}} + \frac{3ql^2}{16G_{\partial} F_{np}} \right) K_{\partial l}^s \quad (5)$$

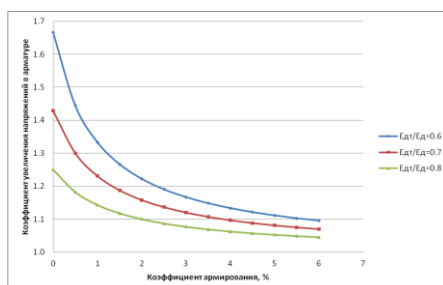


Рис. 1. Зависимость коэффициентов перераспределения усилий в арматуре от коэффициента армирования

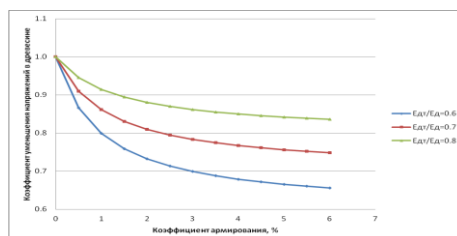


Рис. 2. Зависимость коэффициентов перераспределения усилий в древесине от коэффициента армирования

Таким образом, снижение напряжений в древесине композитных конструкций с течением времени приводит в целом к положительному эффекту, т.к. происходит разгрузка древесины и, следовательно, повышение ресурса конструкции за счет снижения влияния как естественных пороков древесины, так и конструктивных ослаблений. За счет перераспределения усилий, деформативность деревокомпозитных конструкций в процессе эксплуатации будет иметь тенденцию к снижению, что также положительно сказывается на их эксплуатационных качествах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ржаницин А.Р., Теория ползучести / А.Р. Ржаницин. – М- Стройиздат, 1968 – 416 с.
2. Рощина С.И. Прочность и деформативность клееных армированных деревянных конструкций при длительном действии нагрузки. Текст докторской диссертации, 2009.
3. Щуко В.Ю. Клееные деревянные балки, армированные стальной арматурой //Труды Иркутского политехнического института, вып. 37/ В.Ю. Щуко. – Иркутск, 1967. – с.51-59
4. Щуко В.Ю., Рощина С.И. Армированные деревянные конструкции в строительстве // Учебное пособие. – Владимир, ВлГУ, 2002. - 68с

### **ПРИНЦИП ПАССИВНОГО ДОМА – ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЯ**

Власов А.В., магистрант гр. СМр-311

*Научный рук.: Рощина С.И., докт. техн. наук, профессор*

Стандартная система отопления в России - это центральное водяное отопление с использованием радиаторов, трубопроводов и центрального котла, работающего на жидком топливе или газе. Обычно здания старого жилого фонда в России имеют тепловую нагрузку системы отопления около  $150 \text{ Вт/м}^2$ . Это означает, что каждый квадратный метр должна освещать лампа накаливания мощностью 150 Вт, чтобы заменить отопление. Главную идею пассивного дома можно вкратце объяснить так: теплопотери здания снижаются до такой степени, что отдельное отопление совсем не требуется.

На примере можно показать, что требуемое минимальное отопление легко достигается с помощью нагрева приточного воздуха. Если максимальная требуемая тепловая нагрузка на систему отопления здания составляет менее чем  $10 \text{ Вт/м}^2$ , то для жилой комнаты будет достаточно излучения двух вышеупомянутых ламп накаливания. Требуемое тепло получают в этом случае, нагревая приточный воздух системы принудительной вентиляции. Если нагрев приточного воздуха системы вентиляции достаточен для здания как единственный источник тепла для системы отопления, то такое здание называют пассивным домом, так как оно не нуждается в активной системе отопления, а также в системе кондиционирования.

Основными критериями для строительства пассивных домов являются:

1. Удельный расход тепловой энергии на отопление пассивного дома, определенный с помощью «Пакета проектирования пассивного дома» (PHPP), не должен превышать  $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$ .

2. Общее потребление первичной энергии для всех бытовых нужд (отопление, горячая вода и электрическая энергия) не должно превышать  $120 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$ .

Помимо этого в пассивном доме должно быть по-летнему комфортно без использования кондиционера!

Основные принципы понятны и предельно просты - на пути к малозатратному пассивному дому надо соблюдать два основных положения:

- уменьшить теплопотери;
- оптимизировать теплопоступления при пассивном использовании солнечной энергии.

При нашем климате важнейшим мероприятием является снижение теплопотерь. Без тщательного улучшения теплоизоляции невозможен пассивный дом! Если теплопотери уменьшаются не так сильно, то и эффект от теплопоступлений при пассивном использовании солнечной энергии всегда длится не очень долго, так как чистые теплопоступления (нетто) ограничиваются в таком случае переходными временами года, в которые дом с таким видом минимального энергопотребления все равно не нужно отапливать. Если теплоизоляция недостаточна, то в солнечные дни в комнатах с большими окнами, выходящими на юг, действительно очень тепло, но уже вечером этот эффект пропадает, так как это тепло быстро выходит из помещения.

Только благодаря очень хорошей теплоизоляции пассивное использование солнечной энергии становится действительно эффективным. Методы сокращения тепловых потерь известны, опробованы и испытаны:

- улучшенная теплоизоляция стандартных строительных элементов (кровля, стены, полы);
- уменьшение тепловых мостов за счет качественного выполнения работ;
- герметизация оболочки здания;
- использование специальных окон для пассивных зданий;
- высокоэффективная рекуперация тепла из вытяжного воздуха.

Выполнение этих пяти пунктов уже достаточно, чтобы достичь стандарта пассивного дома. Все вышеназванные методы достаточно известны из опыта строительства зданий с низким энергопотреблением. Теплоизоляция кровли и стен, а также окна и вентиляция используются в каждом доме. Пассивный дом не нуждается в принципиально новых или другого вида строительных элементах и оборудовании, достаточно Улучшения обычных элементов, правда, это должно быть значительное улучшение! Прежде всего, дело заключается в том, что все детали так тщательно комбинируются, чтобы при этом получить функционально правильное решение.

Теплоизоляция оболочки пассивного дома оказывает решающее влияние на необходимое потребление тепловой энергии на отопление. Эта теплоизоляция должна:

- иметь высочайшее качество;
- укладываться плотно и без зазоров вокруг всего здания.

Основные принципы хорошей теплоизоляции:

- необходимо определить замкнутую термическую (теплоизоляционную) оболочку, охватывающую комфортную зону. Все помещения, температура которых в зимнее время должна быть выше + 15 °С, находятся внутри оболочки;

- эта оболочка, которая прерывается только в местах установки окон, должна иметь во всех местах высокие теплоизоляционные характеристики. Минимальная толщина утеплителя составляет в любом месте теплоизоляционной оболочки 30 см. (Группа по коэффициенту теплопроводности 040, т.е.  $\lambda = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ ).

Можно ли «пассив хаус», оптимизированный для климатических условий Германии и Средней Европы, непосредственно применить для той части России, где проживает основная часть ее населения? За исключением отдельных областей, ответ скорее будет отрицатель-



ным. Необходимо вносить серьезные изменения, хотя главные принципы остаются (усиление теплоизоляции, эффективные окна и вентиляционная система с рекуператором).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вольфганг Файст. «Основные положения по проектированию пассивных домов». - М: Издательство Ассоциации строительных вузов. -144 стр. 2008г.
2. Сборник материалов 9-й конференции "Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий, Passive House".
3. <http://www.passiv-rus.ru/>

### **ПРОГРЕССИВНЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Смирнова Д.А., студент гр. ГСХ-109,  
Смирнов Е.В. , студент гр. ПГС-108

*Научный рук. : Репин В.А., канд. техн. наук, доцент*

В последнее время перед инженерами строителями особенно остро поставлена проблема обследования существующих зданий и сооружений. Стоит отметить, что данный процесс требует специальной подготовки кадров, дорогостоящего оборудования, долговременной обработки данных, а так же весьма трудоёмок. В представленной научной статье предлагается обратить внимание на возможность постоянного мониторинга за состоянием конструкций, обследование которых либо осложнено наличием некоторых факторов, либо невозможно без дополнительных технологических мероприятий; а так же конструкций зданий с высокой степенью ответственности, наличие аварий на которых недопустимо: мосты, стадионы, вокзалы, электростанции, дамбы, а так же прочие уникальные объекты.

Классические методы позволяющие произвести оценку технического состояния конструкции не всегда подходят для постоянного контроля, и в большинстве случаев позволяют лишь установить наличие деформации или повышенных напряжений. Так же необходимость мониторинга можно подтвердить новыми законодательными

актами, например МГСН 4.19-2005, МГСН 2.07-01, ГОСТ Р 22.1.12-2005 и др.

В мировой строительной практике уже используется большое количество средств диагностики деформаций и напряжений строительных конструкций. Оставив за гранью статьи тензометрические датчики механического действия, стоит рассказать о перспективности развития новых методов мониторинга технического состояния конструкций. К таким методам можно отнести оптоволоконные системы датчиков, хорошо зарекомендовавшие себя за рубежом; а так же сенсоры в виде поверхностных покрытий (плёнок и нитей). Так же можно оценить перспективу развития методов мониторинга на основе микро-электромеханических систем, пьезоэлектрических материалов, и так называемых «smart» материалов.

Оптоволоконные системы с дифракционными решетками имеют точность порядка нескольких микрон при базе измерения в десятки метров, что указывает на удобность для применения в протяженных объектах (мосты, трубопроводы, туннели). Оптическое волокно позволяет произвести измерения в одной точке, в нескольких точках или получить среднее значение измеряемого параметра по всей длине волокна. Дополнительной функцией таких систем можно отметить способность волокна изменять скорость передачи светового сигнала при изменении температуры, что может быть основой для создания противопожарных систем в дополнение к основному применению. На основе оптических волокон не исключено и получение сенсоров, способных получить информацию об утечке разнообразных жидкостей. Недостатком оптоволоконных систем можно назвать лишь сравнительно высокую стоимость, однако это можно компенсировать универсальностью и незаменимостью. Акустические методы постоянного мониторинга имеют аналогичную область применения с оптическими и отличаются только принципом действия [1].

Новейшие исследования в области нанотехнологий позволяют создавать материалы на основе нанодисперсных частиц, способных реагировать на структурные изменения материала [2]. Такие системы также можно использовать для диагностики степени химической и биологической коррозии материала конструкций инженерных сооружений. В эту категорию можно отнести интеллектуальные краски и покрытия, которые в результате химических реакций некоторых компонентов проявляют пигменты, окрашивающие поверхность в случае теплового или механического воздействия [3]. Учитывая динамику

развития сектора и уровень капиталовложений в научные исследования в этой области перспективность развития методов основанных на «умных» материалах оценивается очень высоко [4].

Микроэлектромеханические датчики совместно с пьезокерамическими элементами способны контролировать состояние конструкции, работающей с динамическими и циклическими нагрузками. Данные системы позволяют вести не только контроль деформаций, но и самостоятельно уменьшать амплитуду колебаний оснащённого системой конструктивного элемента [5]. Применение подобных технологических устройств весьма обоснованно в лёгких и гибких конструкциях, например мачтах и антеннах работающих на восприятия ветровой нагрузки, как во время эксплуатации, так и во время монтажа [6].

Применение вышеизложенных методов мониторинга технического состояния конструкций позволит повысить степень безопасности эксплуатации зданий и сооружений различного конструктивного решения и назначения. Системы обработки данных предлагаемых методов, обладают рядом преимуществ: оперативный самостоятельный анализ состояния конструктивных элементов, формирование сигнала тревоги в случае выхода контролируемых параметров за устанавливаемые пределы, диагностика аварийного события, заключающаяся в определении причин, локализации места и классификации типа аварии. Анализ вышесказанного позволяет нам выдвинуть предложение о возможности диагностики конструкций зданий и сооружений, неоснащенных данными системами посредством включения их в конструкции усиления. Также стоит отметить экономическую сторону вопроса: установив систему диагностики напряженного состояния конструкций, эксплуатирующая организация может отказаться от дорогостоящего регулярного обследования, а также избежать дополнительных трудоемких работ, связанных с ним. Дальнейшие исследования в данной области позволят воплотить в жизнь концепцию «умных» конструкций способных не только на самодиагностику напряжённого состояния, но и на возможность самостоятельного реагирования конструкции на разрушающий фактор.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. K. Worden, Smart Technologies, Singapore, 2003, pp. 20-27.
2. S. Wen and D.D.L Chung, "Effects of Strain and Damage on Strain-Sensing Ability", J. Mater. Civ. Eng., May, June, 2006.

3. M. Saafi, "Smart paint could revolutionize structural safety". PNY-Sorg.com. 2012
4. Программа развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года. М., 2008.
5. D. Leo and D. Inman, "Modeling and Control of Slewing Frame Containing Self-Sensing Active Members", Smart Materials and Structure, 1993, pp. 82-95.
6. M. Levin-West and M. Salama, "Mode Localization Experiments on a Ribbed Antenna", Proc. 33<sup>rd</sup> AIAA Structures, Structural Dynamics and Materials Conf., pp. 2038-2047.

## **ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ КОМПЛЕКСА УСАДЬБЫ ГРУЗИНСКИХ – ШОРЫГИНЫХ В С. МИХАЙЛОВСКОЕ**

Кардаш Е. В., магистрант гр. СМк-212  
*Научный рук.: Рощина С.И., докт. техн. наук, профессор*

### *Введение*

Усадебная культура – огромный пласт культуры России, а тема реконструкции и развития русских усадеб в России становится всё более и более актуальной, поскольку памятники архитектуры представляют огромный интерес не только для краеведческих и культурологических исследований, но и для сферы туризма. На сегодняшний день сохранилось много усадеб, правда, большинство в плохом состоянии. В данной статье речь пойдет об усадьбе Грузинских – Шорыгиных.

### *История усадьбы*

Усадьба князей Грузинских «МИХАЙЛОВСКОЕ» расположена в Камешковском районе Владимирской области, в районе деревни Спас-Купалище. Строительство началось после 1879 года по проекту петербургского архитектора Е.А.Сабанеева, решившего построить на высоком берегу реки образцовый усадебный комплекс по последнему слову моды и техники. Кроме главного дома, были построены многочисленные жилые и хозяйственные постройки (скотный двор, конюшня, дом для прислуги, кухня, оранжерея, каретный сарай, прачечная, дома для рабочих, насосная станция, часовня). Все постройки объединял единый неоготический.

При постройке дома были применены последние технические достижения - был проведен водопровод.

В 1910 году в связи с трудным финансовым положением усадьба была продана фабриканту и крупному помещику П.П. Шорыгину. С августа 1918 года имение передано в Ярославский Военный Округ, в ведение Красного Креста для устройства в нем санатория для больных, прибывших из плена. Некоторое время спустя в усадьбе организовали совхоз «Михайловский», который снабжал продуктами питания все тот же лазарет Красного Креста[2].

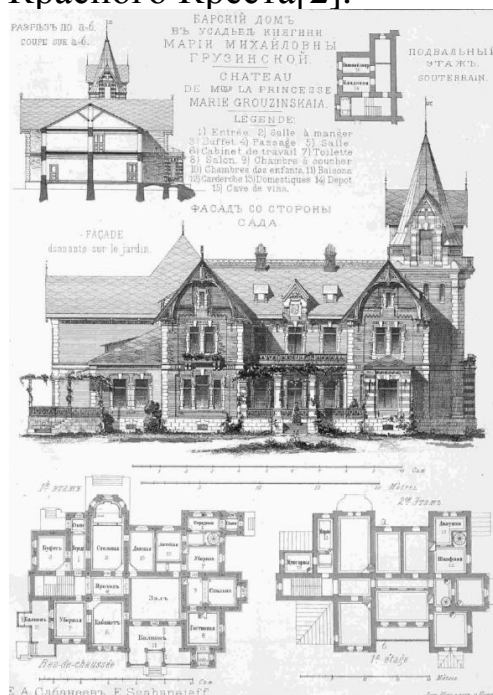


Рис. 1. Проект Е.А.Сабанеева барского дома усадьбы Грузинских-Шорыгиных, опубликованный в журнале Зодчий[1].

В 1922 году здесь вновь был организован санаторий «Михайловский», переименованный в 1924 году в Санаторий «Имени В.И. Ленина», который размещался до 1993 года.

В 1993 году усадьба была передана на баланс Государственному Центру по учету, использованию и реставрации памятников истории и культуры Владимирской области, по инициативе которого была разработана программа и начаты работы по возрождению усадьбы и использованию ее под Малую академию для одаренных детей[2].

В 1995 году научно-проектным институтом реконструкции исторических городов «Инрекон» (г. Москва) разработан эскизный проект воссоздания усадьбы и приспособления ее под нужды Российской Малой Академии благотворительного фонда «Новые имена». В 1996 году выпущен рабочий проект реставрации и приспособления под учебные корпуса «Усадебного дома», но проект не был осуществлен[3].

### *Существующее положение*

До наших дней сохранились - господский дом, теплые флигели, конюшни, каретник, оранжереи, которые находятся в окружении парка с липовыми, дубовыми и пихтовыми аллеями.

Площадь всей территории усадьбы составляет 154095,0 кв. м (15,40 га), площадь застройки зданий и сооружений усадьбы - 2050,4 кв. м (0,20 га).

Барский дом - главное здание усадьбы Грузинских (Шорыгиных), оно расположено в центральной части усадьбы. В настоящее время здание не эксплуатируется, находится в запущенном состоянии.

Дом кирпичный, двухэтажный, с небольшим подвалом в северо-восточном углу и четырехэтажной башней. Крыша здания сложная, многоскатная.

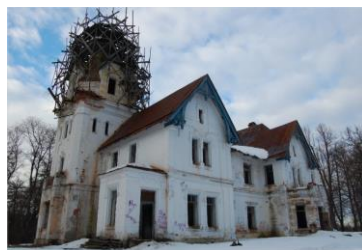


Рис. 3. Существующее состояние барского дома усадьбы Грузинских-Шорыгиных. Фото 2011 г. Из личного архива автора.

Общая площадь здания составляет 863,8 кв. м. Физический износ здания составляет 65%.

Дом для прислуги стоит в центре усадьбы, в группе хозяйственных построек. Здание построено в 1870-е годы, во II пол. XX века с южной и западной сторон к зданию были пристроены дополнительные помещения. Постройка кирпичная, одноэтажная, прямоугольная в плане. Перекрытие плоское, деревянное по балкам. Покрытие двускатное, по деревянным стропилам. Кровля - металлическая.

Общая площадь здания составляет 286,5 кв. м. Физический износ здания составляет 63%. В настоящее время здание не эксплуатируется, находится в запущенном состоянии.



Рис. 4. Существующее состояние дома для прислуги усадьбы Грузинских-Шорыгиных. Фото 2011 г. Из личного архива автора.

Каменное здание скотного двора с мельницей расположено в юго-восточной части усадьбы, в группе хозяйственных построек. Композиция здания складывается из трех прямоугольных объемов - одноэтажного и двухэтажного корпусов.

Перекрытие одноэтажной части - дощатое, по балкам. Крыша - двухскатная, по деревянным стропилам.

Между одноэтажным и двухэтажным корпусом встроена двухэтажная часть здания. Двухскатная крыша встроенной части расположена перпендикулярно к крыше двухэтажного корпуса и ниже ее по высоте.

Двухэтажный корпус был хозяйственным, на первом этаже первоначально размещалась мельница для скота. На втором этаже размещались хозяйственные помещения. Междуетажные перекрытия корпуса - дощатые, по деревянным балкам. Крыша - двухскатная, по деревянным стропилам.

Общая площадь здания составляет 438,3 кв. м. Физический износ здания составляет 64%. В настоящее время здание не эксплуатируется, находится в запущенном состоянии.



Рис. 5. Существующее состояние скотного двора и мельницы усадьбы Грузинских-Шорыгиных. Фото 2011 г. Из личного архива автора.

Здание прачечной и каретника расположены в восточной части усадьбы, в группе хозяйственных построек. Постройки кирпичные, одноэтажные, прямоугольная в плане. Перекрытие плоское, деревянное по массивным балкам. Покрытие двускатное, по деревянным стропилам. Кровля - металлическая.

Общая площадь здания прачечной составляет 65,0 кв. м, каретника – 155,73 кв. м. Физический износ прачечной составляет 64%, каретника – 75%. В настоящее время они не эксплуатируются, находятся в запущенном состоянии.



Рис. 6. Существующее состояние прачечной усадьбы Грузинских-Шорыгиных. Фото 2011 г. Из личного архива автора.

### *Проектное решение*

Проектами реконструкции всех построек усадьбы предусмотрено переустройство существующих помещений зданий с изменением функционального назначения, полную замену инженерного оборудования, капитальный ремонт существующих фасадов зданий с полным сохранением архитектурно-образного решения, замену аварийных и находящихся в недопустимом для дальнейшей эксплуатации состоянии строительных конструкций зданий.

Проектное решение после реконструкции барского дома предусматривает сохранение функции и небольшую перепланировку. Из гостиной предусматривается выход на проектируемую открытую террасу, выходящую в парк усадьбы. Чердачное пространство жилого не использовалось. Проектное предложение предлагает использовать чердачное пространство под жилые помещения. В башне предлагается организовать комнаты отдыха. Помещения подвала использовать как техническое и подсобное помещения.

Вокруг дома планируется разбить сеть дорожек, а в направлении от дома к реке устроить каскад с прогулочными дорожками.



Рис. 7. Проектное предложение барского дома усадьбы Грузинских-Шорыгиных.

Реконструкция дома для прислуги предусматривает снос более поздних пристроек с южной и западной сторон здания, его планируется переустроить в оранжерею, где будут «зимовать» различные экзотические парковые растения, не приспособленные для сурового российского климата.

Так же планируется реконструкция существующего здания скотного двора с мельницей под гостиной дом и квартиры для управляющих, а в чердачном пространстве будет устроена комната отдыха.

После реконструкции здание прачечной так же включит в себя новую функцию - пункт охраны. Входы в здание прачечной обособлены, расположены с северного и южного фасадов.



Здание каретника, по причине сильного износа и аварийного состояния постройки, планируется реконструировать путем разборки существующей кладки и возведение аналогичной. Планируется достроить Г-образный корпус, соединяющий каретник и скотный двор и огибающий прачечную. Новое строение будет включать в себя помещения для обслуживающего персонала усадьбы, помещения для заготовки и хранения припасов, мастерские, помещения для хранения техники, гаражи и инженерно-технические узлы.



Рис. 8. Проектное предложение прачечной и каретника усадьбы Грузинских-Шорыгиных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Журнал «Зодчий» №8 1879 год. Лист №13
2. Фролов, Н. «Дворянское гнездо» на Клязьме на пороге возрождения / Н. Фролов // Призыв. 2009. 13 января. С.8.
3. Алексеев, Н. В нашем Михайловском, возможно, объявится новый Пушкин / Н. Алексеев // Молва. 1993. 11 ноября. С. 7.

### **ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ КОРОВНИКА, С. ДОБРЫНСКОЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аркина Т.О., студент гр. ГСХ-109

*Научный рук.: Рощина С.И., докт. техн. наук, профессор*

В связи с распадом СССР и последующими за ним стрессовыми экономическими ситуациями многие сельскохозяйственные здания оказались заброшенными. Переоборудование их не всегда оказывается возможным, а просто разобрать их требует больших затрат. [1] Поэтому здания находились в неиспользуемом состоянии несколько лет, и только в современных условиях представилась возможность их реконструкции под современные нужды.

Реконструируемое здание представляет собой коровник, расположенный с. Добрынское Владимирской области по ул. Производственная д. 3а. Здание трехпролетное (6+6+6)м одноэтажное с кирпичными пристройками.

С целью установления возможности проведения реконструкции было проведено техническое обследование несущих и ограждающих конструкций здания. Конструктивная схема в основной части представляет собой каркас с продольным расположением ригелей, в пристройках - перекрестная, с опиранием плит перекрытия на продольные и поперечные стены. Результаты обследования показали, что реконструкция здания с технической точки зрения возможна. Покрытием здания служат ребристые железобетонные плиты шириной 1,5м типа «П». Опорами плит являются ригеля в виде железобетонных блоков таврового сечения, опоры которых - железобетонные колонны каркаса сечением 0,3х0,3м с шагом по крайним и средним рядам 6м. Опорами колонн, передающими нагрузку на грунт основания, являются монолитные ступенчатые фундаменты.

Реконструкцией предполагается:

- демонтировать плиты покрытия среднего пролета;
- устроить на месте плит покрытия светоаэрационный фонарь размером в плане 60х6м;
- снести внутренние перегородки в пристройке здания;
- заделать дверные проемы и ворота кирпичной кладкой;
- пробить ворота.

Покрытие предполагается выполнять из свето-прозрачного материала – поликарбоната. Для обеспечения требуемого воздухообмена предусмотрено 6 аэрационных фонарей, расположенных в коньковой части здания.

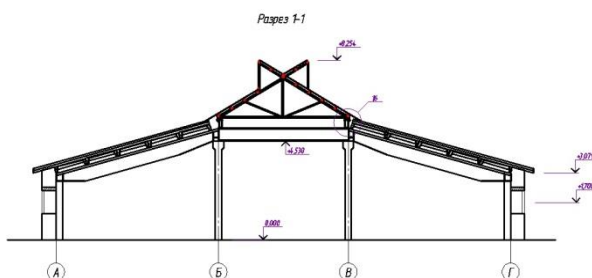


Рис.1. Разрез здания после реконструкции

Основными несущими конструкциями фонаря являются треугольные стальные фермы, выполненные из стальных труб прямо-

угольного сечения. Для верхнего пояса использованы трубы сечением 80x40x3 мм, для нижнего пояса и решётки - сечением 40x40x2 мм. Пролёт фермы составляет 6 м, высота фермы 1,8 м. Соединение элементов фермы между собой выполнено бесфасоночным на сварке.

Фермы покрытия опираются на монтажные столики, выполненные из 2-х швеллеров сваренных в коробку. Монтажные столики крепятся к металлической балке покрытия при помощи сварки.

Для обеспечения пространственной жёсткости светоаэрационного предусматриваются горизонтальные и вертикальные связи расположенные в крайних шагах фонаря, а так же распорка по нижнему поясу ферм. Связи и распорки выполнены из труб сечением 80x40x3 мм. Устойчивость верхнего пояса обеспечивается раскреплением при помощи прогонов покрытия.

Прогоны выполнены из гнутого швеллера сечением 100x50x3 мм и расположены с шагом 700 мм по уклону фермы. В зоне опирания прогонов на ферму в прогонах устанавливается ребро жёсткости из пластины толщиной 3 мм.

В коньковом узле фермы располагаются аэрационные фонари, с открывающимся оконным блоком. Фонари попеременно ориентированы на разные стороны.

Торцы фонаря, закрываются поликарбонатными листами, прикрепленными к металлическим направляющим, выполненные из стальных прямоугольных труб сечением 40x40x2 мм.

Кровля выполнена в виде светопрозрачных поликарбонатных листов толщиной 10 мм, которые крепятся к прогонам с помощью саморезов с уплотнительной резиновой шайбой. Шаг саморезов 500-600 мм. По длине панели соединяются между собой поликарбонатным неразъемным профилем, образуя сплошное светопрозрачное покрытие.

Реконструкция подобного рода зданий, находящихся в бесхозном состоянии, представляет большой интерес, связанный с продлением их экономической жизни, а также с получением значительной дополнительной финансовой прибыли от их функционирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. С.Н. Нотенко, В.И. Римшин, А.Г. Ройтман, и др.; Под ред. В.И. Римшина и А.М. Стражникова. – 2-е изд., перераб. и доп. Техническая эксплуатация жилых зданий. – М.: Высш. шк., 2008. – 638 с.: ил.

## РАЗРАБОТКА ЛЕГКИХ ДЕРЕВЯННЫХ АРОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Юдина Т.А., магистрант гр. СМр-311

*Научный рук.: Грязнов М.В., канд. техн. наук, доцент*

При строительстве сельскохозяйственных зданий целесообразно применять легкие и быстровозводимые конструкции. Одними из них являются деревянные арки составного сечения на податливых связях.

Введение у арок металлических связей в состав сечения значительно повышает общую несущую способность и хорошо сказывается на ее гибкости.

Традиционно такие решения выполняются с использованием клеевых связей. Главное их достоинство состоит в практически полном отсутствии смещений отдельных элементов по швам, что позволяет рассматривать конструкцию как цельную. Наличие хорошей материальной базы делает клеевые соединения более предпочтительными. В тоже время выполнение их возможно только при соблюдении ряда условий: наличии специальной дорогостоящей оснастки, а именно помещения, в котором выполняются работы, должно быть отапливаемым и оснащенным приточно - вытяжной вентиляцией, на всех этапах производства работ должен осуществляться лабораторный контроль, склеиваемые поверхности должны быть обработаны соответствующим образом, влажность древесины должна быть не более 20%, условия производства работ по усилению и восстановлению должны быть приближены к заводским.

Соблюдение всех перечисленных требований в реальных условиях строительства или восстановления не всегда представляется возможным. В этом случае наиболее целесообразным является применение механических связей, в частности нагельных.

Трехшарнирные деревянные арки составного сечения на податливых связях относятся к наименее материалоемким конструкциям.

Простота изготовления и монтажа таких арок предопределяет их широкое применение в самых различных отраслях народного хозяйства и прежде всего в сельском строительстве: для сооруже-

ний складских зданий, укрытий для техники, гаражей, теплиц, а также легких спортивных сооружений и др.

На кафедре строительных конструкций уже разработаны и внедрены в строительство легкие арочные покрытия, изготовленные из цельной древесины. Сравнительные данные некоторых видов арок при шаге конструкций 3 м представлены в табл. 1.

Для изготовления арок составного сечения используются в основном пиломатериалы 2-го и 3-го сорта шириной 100-150 мм. Технология и подготовка пиломатериала для изготовления арок отличается простотой поскольку пиломатериал не требует острожки, приторцовки и тому подобных трудоемких и сложных операций.

Расчет арок ведется как сжато-изгибаемых элементов. Расстановка связей принимается согласно требованиям норм.

В табл. 2 представлены основные габаритные размеры конструкций арок.

Таблица 1

Тип арки	Пролет, м	Расход материала на 1м <sup>2</sup>			Монтажная масса, кг
		Древесина, м <sup>3</sup>	Сталь, кг	Клей, кг	
Составного сечения на податливых связях	9	0,0864	0,21	-	250
Дощатая со сплошной стенкой	9	0,032	0,53	-	310
Кружальная с клеегвоздовыми соединениями	9	0,035	0,38	0,043	320

Таблица 2

L, м	$f_0 / l_0$	$f / l$	H / L	Расчетная нагрузка q, [кН/пог.м]
9	1/12	1/2	1/40-1/60	300
12	1/12	1/2	1/40-1/60	300
15	1/15	1/3	1/40-1/60	300

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА ПОД ТОРГОВЫЙ КОМПЛЕКС В Г. КОВРОВЕ

Шефова Д.Ю., студент гр. ПГС-208

*Научный рук.: Грязнов М.В., канд. техн. наук, доцент*

В данный момент в России большое количество бывших производственных зданий оказались невостребованными. Переоборудование их под новые технологические производства не всегда оказывается возможным или экономически выгодным. Одним из наиболее эффективных сценариев для перехода существующего производства на качественно новый уровень, реорганизации или перепрофилирования является реконструкция промышленных зданий. В таком случае в сложившихся условиях развивающейся рыночной экономики перевод неиспользуемых производственных цехов под торговые помещения становится оптимальным способом перепрофилирования имеющейся базы для выполнения принципиально новых функций. Подобная ситуация складывается с одним из бывших производственных корпусов экскаваторного завода «КЭЗ», который предусмотрено реконструировать под торговый комплекс.

Реконструируемое здание представляет собой производственный цех, расположенный в г. Ковров. Цех одноэтажный, состоит из двух частей: трехпролетной части с размерами в плане 54х132м, построенной в 1962г. И пристроенной позднее однопролетной части с размерами 17,2х141м. С одной стороны к цеху пристроен АБК, с другой – крановая эстакада. В осях Д-Е располагается одноэтажная пристройка общей площадью 2430 м<sup>2</sup>, которую предполагается использовать для складских помещений и погрузо-разгрузочных работ. Пристройка примыкает к задней стене главного корпуса. Цех был оборудован мостовыми кранами грузоподъемностью 5 и 15 т и подвесным оборудованием. Высота от уровня пола до низа стропильных конструкций различна: в трехпролетной части корпуса - 10,35 м; в однопролетном - 9,15 м.

Бывший цех возведен на естественном основании. Грунтом основания под цехом являются мелкие водно-ледниковые пески с подстилающим слоем из пылеватых доломитовых песков. По своему функциональному назначению брошенное здание бывшего цеха не использовалось около 6 лет.

С целью установления возможности проведения реконструкции было проведено техническое обследование несущих и ограждающих конструкций здания. Конструктивная схема трехпролетного рекон-

струируемого корпуса цеха – здание с полным каркасом и самонесущими кирпичными стенами. Каркас выполнен железобетонным. Принятая конструктивная схема вместе с системой вертикальных и горизонтальных связей между колоннами обеспечивает в целом пространственную жесткость здания. Результаты обследования показали, что реконструкция здания с технической точки зрения возможна, при проведении работ по выборочному усилению конструкций покрытия.

Покрытием здания служат ребристые железобетонные плиты шириной 1,5 м типа «П». Стропильная система выполнена в виде железобетонных ферм пролетом 18 м. Опорами ферм являются железобетонные колонны каркаса. Колонны каркаса в осях А-Г выполнены с шагом по крайним рядам 6 м. Опорами колонн, передающими нагрузку на грунт основания, являются монолитные столбчатые фундаменты. Наружные кирпичные стены опираются на рандбалки, уложенные на фундаменты колонн. Стены сложены из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе. Колонны сборные железобетонные.

В дипломном проекте рассматривается разделение внутреннего объема трехпролетного корпуса междуэтажным перекрытием.

После сравнения вариантов была выбрана конструкция железобетонного монолитного перекрытия по СНП, нагрузка от перекрытия воспринимается фермами пролетом 18 м, шагом 6 м. Существующие колонны догружаются нагрузкой от веса проектируемого перекрытия 2-го этажа взамен крановой нагрузки. По результатам поверочных расчетов несущая способность колонн и фундаментов достаточна, для восприятия указанных нагрузок. Дополнительно устраиваются входы, лестничные клетки и эскалатор.

Подъезды к будущему торговому комплексу осуществляются по городской магистрали. Вокруг здания проектируются парковочные площадки общей вместимостью около 100 машиномест.

Получаемая площадь торговых площадей после реконструкции здания составит около 20600 м<sup>2</sup>.

Реконструкция подобного рода зданий, находящихся в бесхозном состоянии, представляет большой интерес, связанный с продлением их экономической жизни, а также с получением значительной дополнительной финансовой прибыли от их функционирования. [1]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. В.Н. Кутуков Реконструкция зданий. Москва «Высшая школа». 1981

## РЕНОВАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ОБЪЕКТОВ. ПРЕДПОСЫЛКИ

Кашица Д. А., студент гр. ПГС-210

*Научный рук.: Еропов Л. А., канд. техн. наук, доцент*

«Реновация (лат. *renovatio* — обновление, возобновление, ремонт) — является процессом улучшения структуры,» - по данным виртуальной энциклопедии «Википедия» [1].

В последние годы проблема реновации становится всё более актуальной.

Имеющиеся здания угасшего производства больше не представляют ценности для промышленности, поэтому стоит задуматься об их перепрофилировании, а вместе с тем и реконструкции и реставрации.

Промышленные территории и объекты чаще располагаются в центре города в связи с его ростом и развитием.

Организация территорий, объемно-планировочные и конструктивные решения предприятий зачастую предполагают их снос, т.к. они не удовлетворяют современным эстетическим и функциональным нуждам.

Однако затраты на снос, расчистку территории, возведение новых зданий могут превышать затраты на реконструкцию. К тому же многие здания являются охраняемыми объектами.

В сложившейся ситуации стоит уделить особое внимание реновации.

*Этапы и причины.* На мой взгляд, рациональным будет решение переустройства промышленных комплексов возрастом 100 и более лет в нежилые помещения. Однако нужно помнить о том, что не все современные производственные мощности можно располагать в имеющихся зданиях. Стоит учитывать различие оказываемых нагрузок от производственных машин начала 20 и века и оборудования 21 века.

Основные причины для проведения переустройства промышленных зданий и территории:

- Создание нового функционального комплекса
- Улучшение архитектурно-эстетического облика города



- Предупреждение образования/ликвидация неблагополучных районов

- Создание новых рабочих мест (не относится к случаям образования новых жилых районов)

- Прокладка коммуникаций

- Деформации грунта

Этапы реконструкции [3]:

- Предпроектная стадия

- Проект реконструкции

- Реализация проекта

- Пусконаладочные работы

*Цели дальнейших разработок.* Цель проекта – разработка плана реконструкции фабрик Морозова и переустройства территорий. На мой взгляд, переустройство центральной части города необходимо провести для того, чтобы:

- восстановить исторический облик города

- восстановить разрушенные здания и сооружения

- поменять назначение используемых зданий, помещений, территорий

- удовлетворить эстетическим требованиям жителей

- повысить туристический интерес.

Также данная работа играет немаловажную роль при выборе темы дипломного проекта.

*Заключение.* В последующей работе я хочу использовать в качестве примера комплекс Фабрик С. Морозова в г. Орехово-Зуево (Московская область), как объект, нуждающийся в реновации и реконструкции. Фотоматериалы для этого исследования прилагаются к работе. Включают в себя фото существующих корпусов фабрик, находящихся на главной улице города, и их элементы.

Стоит отметить немаловажность идеи о переустройстве промышленной зоны. Ведь в данном городе эта часть занимает большие площади. Поэтому стоит задуматься о поиске наилучшего применения данных зданий и сооружений при их достаточной надежности и готовности к дальнейшей эксплуатации

## Фабрики Морозовых (г. Орехово-Зуево, МО).



### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Виртуальная энциклопедия «Википедия» <http://ru.wikipedia.org/>  
(Поиск – Реновация)
2. Московское общество охраны архитектурного наследия  
[http://www.mapsmoscow.com/index.php?chapter\\_id=161&data\\_id=11&do=view\\_single](http://www.mapsmoscow.com/index.php?chapter_id=161&data_id=11&do=view_single)
3. Технология строительства <http://www.construction-technology.ru/7/etaprek.php>
4. ОАО Производственно-строительная компания «СибИНКор»  
[http://www.sibinkor.ru/rekonstrukciya\\_zdanij\\_i\\_sooruzhe.html](http://www.sibinkor.ru/rekonstrukciya_zdanij_i_sooruzhe.html)
5. Журналы для бухгалтеров.  
[http://id.buhcomp.ru/page.php?id\\_page=1247&from=m&PHPSESSID=cbsrpm9erqcg2rumh934sjtcc7](http://id.buhcomp.ru/page.php?id_page=1247&from=m&PHPSESSID=cbsrpm9erqcg2rumh934sjtcc7)
6. Источники изображений:  
<http://bellasignaturehomesllc.wordpress.com/> [http://freelance-nsk.ru/user/Archi\\_tech/17045/](http://freelance-nsk.ru/user/Archi_tech/17045/)  
[http://www.ulregion.com/investment\\_objects/commercial\\_real\\_estate/2112/](http://www.ulregion.com/investment_objects/commercial_real_estate/2112/)

# **КАФЕДРА СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ**



## АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УТЕПЛИТЕЛЕЙ

Князев И.В., студент гр. ПГС-208

*Научный рук.: Валуйских В.П., докт. техн. наук, профессор*

В настоящее время для теплоизоляции (ТИ) ограждающих стен чаще всего используют пенополистирольные (ППС), минераловатные (МВ) или базальтовые плиты.

ППС - легкий газонаполненный материал класса пенопластмасс на основе полистирола и его производных. Он обладает высокими ТИ свойствами, низкой стоимостью, легкостью монтажа, но в то же время ППС неизбежно подвергается деструкции под воздействием внешних воздействий – см. табл. 1. МВ - ТИ материал, состоящий из волокон неорганического материала, подверженный расплаву: стеклянная вата; каменная вата; шлаковая вата и др.

Таблица 1

№ п.п.	Утеплитель	Физико-механические характеристики (ФМХ)			
		$\gamma, \text{кг/м}^3$	$\lambda, \text{Вт/(м} \cdot \text{°C)}$	$R_{сж}, \text{МПа}$	$D, \text{лет}$
1	ППС	15	0,042	0,05	15÷20÷30
2		25	0,039	0,10	25÷30÷40
3		35	0,037	0,16	40÷50÷?
1	Базальтовое волокно	75	0,047	-	15÷20
2		125	0,049	-	20÷30
3		175	0,052	-	40÷50
4		225	0,054	0,04	40÷50÷?
1	ПТИП	20	0,028	0,10	80÷150
2		21	0,032	0,15	90÷170
3		22	0,046	0,20	100÷200

Базальтовый утеплитель применяется для ТИ практически всех конструкций, а так же используется в качестве огнезащиты. Его используют в качестве ТИ: стен; кровель; перекрытий; покрытий; перегородок и т.д.

Учитывая жесткие требования норм пожарной безопасности зданий и сооружений, каменная вата, зачастую, является единственным возможным решением при выборе ТИ конструкций.

Базальтовую ТИ широко применяют в малоэтажном строительстве, благодаря ее уникальному сочетанию ТИ и звукоизолирующих свойств.

Из всех ФМХ ТИ меньше всего изучены и в большей степени вызывают недоверие характеристики долговечности ***D*** (табл. 1) – информация о ***D*** противоречива, данные рекламных проспектов для одного и того же ТИ различаются в два÷три и более раз.

Практика эксплуатации ТИ подтверждает, что данные по ***D*** не всегда соответствуют действительности.

Прогнозные характеристики по ***D*** ПТИП – обнадёживают, но их достоверность требует подтверждения. Увеличение по ***D*** ПТИП [1] по сравнению с другими ТИ обосновывается тем свойством, что пластинчатая структура ПТИП, при прочих равных условиях (прежде всего – плотности  $\gamma$ ), имеет: во-первых – значительно меньшую поверхность; во-вторых – пластинки ПТИП не проницаемы для воздуха.

Оба указанных свойства определяют снижение интенсивности процессов разрушения полимерной основы ПТИП, происходящих с поверхности – это может служить обоснованием прогноза по ***D*** для ПТИП, но необходимость «подтверждений» - очевидна.

В настоящее время можно определённо констатировать только один «печальный» факт – применяемые ТИ имеют малую ***D*** и это обстоятельство определяет тенденцию строительства капитально-временных зданий и сооружений, у которых срок службы (или период времени до капитального ремонта) составляет 30÷50 лет.

Разработка долговечных и эффективных ТИ – задача архиважная и требует своего решения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валуйских В.П. Эффективная экономическая стратегия, стеновые материалы и технологии жилищного строительства / Инновации в строительстве и архитектуре. ВлГУ. – Владимир: Транзит-ИКС, 2012. – С. 170-197.

## ВОЗМОЖНОСТИ ВОСПРИЯТИЯ НАГРУЗОК ИЗМЕНЯЕМЫМИ СИСТЕМАМИ

Аянот Н. П., студент гр. ТГВ-110

Научный рук.: Кондратьева Л. Е., канд. техн. наук, доцент

В строительстве обычно используют геометрически неизменяемые системы, так как изменяемые системы мало пригодны для сооружений, несущих нагрузки различного вида. Но тем не менее изменяемые системы могут принимать на себя и уравнивать, не меняя заданной формы, нагрузки частных видов, свойственных данной форме. Например, система, показанная на рис. 1, может работать на растяжение. Иногда при вертикальной нагрузке применяются гибкие нити и шарнирные цепи (рис. 2).

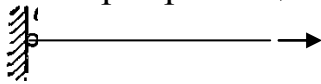


Рис. 1

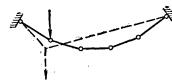


Рис. 2

Система, состоящая из трех стержней, соединенных между собой и прикрепленных к неподвижному телу шарнирами (рис. 3, а), является одним из простейших примеров изменяемой системы, которая способна изменять свою форму без изменения длин ее стержней.

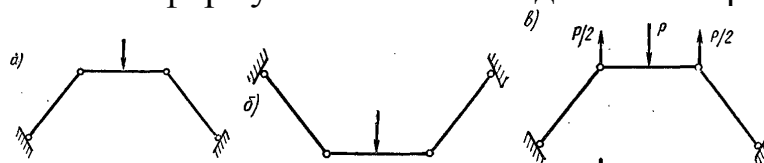


Рис. 3

Поскольку изменяемая система подвижна, то равновесие при определенной нагрузке, независимо от ее величины, может быть устойчивым, неустойчивым и безразличным. Нетрудно понять, что положение системы на рис. 3, а неустойчиво, на рис. 3, б устойчиво и на рис. 3, в безразлично.

Одним из примеров геометрически изменяемой системы является шпренгель. Шпренгель – конструктивный элемент в виде незамкнутой стержневой системы треугольной или полигональной формы, присоединяемый к основным несущим элементам строительной конструкции. Будучи геометрически изменяемой системой, шпренгель применяется как составная часть шпренгельных систем, которые при его удалении сохраняют геометрическую неизменяемость. Шпренгели могут предусматриваться при проектировании и использоваться для усиления существующих систем.

Чаще всего шпренгели используются в фермах. Шпренгельные фермы образуются из ферм с простой решеткой, у которых все или

некоторые панели грузового пояса путем введения дополнительных стержней, работающих на местную нагрузку, подразделяются на части.

Фермы с простой решеткой без дополнительных стержней, составляющие основную часть шпренгельных ферм, называются основными (рис. 4, а).

Подразделение грузового пояса на части может быть проведено по-разному, например, путем обращения одного поясного стержня (реже раскоса) основной фермы в сложный элемент (рис. 4, б, в), или путем образования промежуточных узлов на раскосах основной фермы при помощи дополнительных шпренгельных раскосов (рис. 4, г).

Образование промежуточных узлов на раскосах треугольной или раскосной решетки основной фермы (рис. 4, г) можно условно рассматривать как конструктивное объединение в один стержень примыкающих стержней шпренгеля и основной фермы (рис. 4, д) и считать, что этот стержень есть сложный поясной элемент — шпренгель, но только в скрытом виде (рис. 4, г). Это дает возможность при расчете выделять скрытый шпренгель, один пояс которого образован поясным стержнем основной фермы, а другой — крайним шпренгельным раскосом (если их несколько) и стержнем, совпадающим с раскосом основной фермы, на участке от поясного стержня до этого крайнего шпренгельного раскоса.

Нагрузка с дополнительных узлов грузового пояса передается шпренгелями на основные узлы того же пояса (см. рис. 4, б, г), либо на основные узлы другого, негрузового пояса (рис. 5, а — с дополнительных узлов нижнего пояса на основные узлы верхнего пояса).

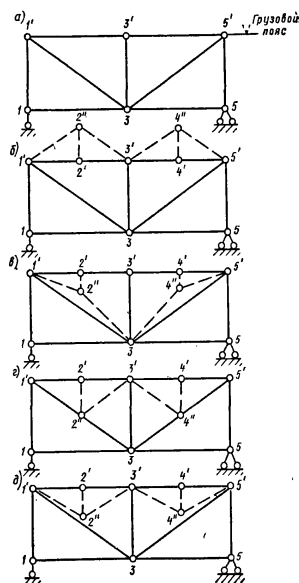


Рис. 4

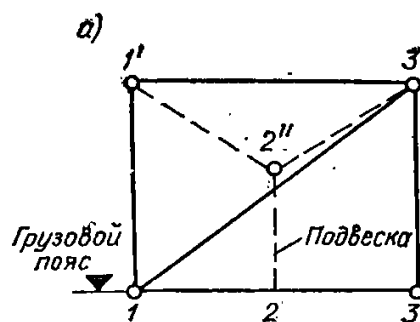


Рис.5



# ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРНЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ

Князев И.В., студент гр. ПГС-208

*Научный рук.: Валуйских В.П., докт. техн. наук, профессор*

В работе [1] авторы, развивая идеи структуры сотовых поликарбонатов [2], предложили конструкции полимерных теплоизоляционных панелей (ПТИП), в которых коэффициент теплопроводности (КТП) достигает значений  $\lambda = 0,028 \div 0,036 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ .

Новые структуры ПТИП имеют регулярные системы воздушных прослоек (ВП) – сотовые (СС) или шахматные (ШС) или ромбические (РС). Каждая из структур имеет свои достоинства и недостатки: ШС – имеет лучшие теплотехнические характеристики (ТТХ); РС – самая «жесткая» структура; СС – имеет промежуточные физико-механические характеристики (ФМХ).

Здесь предлагается и исследуется комбинированная структура (КС) ВП ПТИП (рис. 1), имеющая «ферменные» ВП на поверхностях ПТИП и ШС внутри панели.

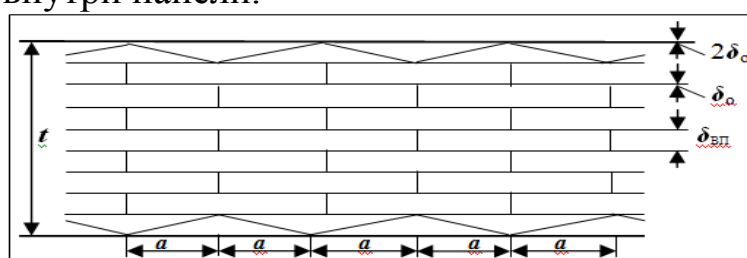


Рис. 1. Комбинированная структура (КС) ВП в ПТИП

Исследуем некоторые ФМХ КС ВП с целью установления преимуществ КС по сравнению с ШС, СС, РС и построения прогноза о ФМХ КС ПТИП.

Взаимосвязь геометрических параметров КС ПТИП определяется следующими выражениями (см. рис. 1):

$$t = n \times \delta_{ВП} + (n + 3) \delta_0, \quad (1)$$

$$V = 10^6 \times v = 10^6 \times \{ [a \times (n + 3) \delta_0 + 2 \sqrt{a^2 + (\delta_{ВП})^2}] / (a \times t) \}, \quad (2)$$

где  $a, \delta_0, t, \delta_{ВП}$  - геометрические параметры ПТИП;

$V$  – объём полимера на изготовление  $1 \text{ м}^3$  КС ПТИП;

$n$  - общее количество рядов ВП в структуре ПТИП.

Некоторые результаты расчёта ФМХ КС ПТИП представлены на рис. 2 ( $V_{КС} = V(\delta_0, a)$ ) и в табл. 1 (КПТ  $\lambda_{КС} = \lambda(\delta_0, a)$ ).

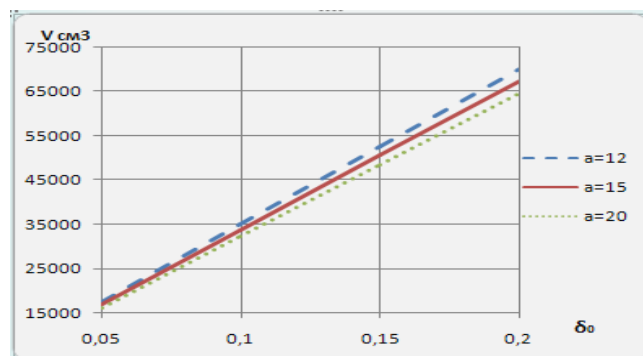


Рис. 2. Зависимости объема полимера  $V$  от толщины стенок  $\delta_0$  полимерных пластин и параметра  $a$  для ПТИП

Таблица 1

Параметр $a$ , мм	КПТ $\lambda$ , $\text{м}^\circ\text{C}/\text{Вт}$ для толщин стенок $\delta_0$ , мм			
	50	100	150	200
12	0,02908	0,03027	0,03147	0,03277
15	0,02879	0,02969	0,03060	0,03151
20	0,02856	0,02921	0,02987	0,03054

Как следует из табл. 1, КПТ  $\lambda_{КС}$  предлагаемой структуры в диапазоне  $\delta_0=50\div 200$  мм и  $a=12\div 20$  мм имеет [1]:

$\lambda_{ШС}=0,028 \text{ м}^\circ\text{C}/\text{Вт} < \lambda_{КС}=0,0291\div 0,0305 \text{ м}^\circ\text{C}/\text{Вт} < \lambda_{СС}=0,032 \text{ м}^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , т.е.  $\lambda_{КС}$  – незначительно отличается от «лучших» ФМХ ШС ПТИП.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валуйских В.П. Эффективная экономическая стратегия, стеновые материалы и технологии жилищного строительства / Инновации в строительстве и архитектуре. ВлГУ. – Владимир: Транзит-ИКС, 2012. – С. 170-197.
2. Рекламный проспект ООО «Кинпласт» / Сайт: [www.kinplast.ru](http://www.kinplast.ru).

## МЕТОДЫ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ

Чванова А. А., студент гр. ТГВ-110

*Научный рук.: Кондратьева Л. Е., канд. техн. наук, доцент*

Размеры элементов конструкций (поперечные сечения и длину) необходимо подбирать таким образом, чтобы под действием нагрузок они не разрушались и не получали деформаций выше допустимых.

Существует три основных метода расчета сооружений:

- метод расчета по допускаемым напряжениям;
- метод расчета по допускаемым (разрушающим) нагрузкам;
- метод расчета по предельным состояниям.

В основу расчетных зависимостей метода расчета по допускаемым напряжениям были положены закон Гука, гипотеза плоских сечений. В результате расчета определяются напряжения от эксплуатационных нагрузок, которые не должны превосходить допускаемых. Последние назначаются как доля от предела прочности:  $[\sigma] = \sigma/k$ , где  $k$  - обобщенный коэффициент запаса.

Однако на основании многочисленных опытов было установлено, что этот метод, не учитывающий пластические свойства материала, обладает рядом серьезных недостатков: не позволяет определять действительные напряжения, находить разрушающую нагрузку и т. д.

Расчет по допускаемым напряжениям является распространенным методом расчета деталей машин и элементов сооружений на прочность. Но бывает и так, что расчет по допускаемым напряжениям оказывается попросту неприемлемым, например, при проверке некоторых конструкций, находящихся под действием высоких перепадов температур (оболочка жидкостного ракетного двигателя и др.).

Значения допускаемых напряжений для различных материалов устанавливаются руководящими органами и публикуются в Технических условиях и нормах проектирования, которые имеют силу закона и обязательны для всех инженерно-технических работников.

В основу метода расчета сечений по разрушающим нагрузкам была положена работа конструкции в III стадии напряженно-деформированного состояния, при этом предполагалось, что напряжения достигают предельных значений. По принятым напряжениям в сечении, установленным на основании экспериментов, определяется значение разрушающего усилия. Допускаемая нагрузка находится делением разрушающей нагрузки на коэффициент запаса:  $[P] = P/k$ .

Метод более правильно отражает действительную работу сечений, подтверждается экспериментально.

Условие прочности (устойчивости) по этому методу записывается так:

$$P \leq [P] = \frac{P_{\text{опасн}}}{k}.$$

Общим недостатком обоих рассмотренных выше методов является использование единого коэффициента запаса, лишь очень приближенно учитывающего многообразие факторов, влияющих на работу конструкции. Кроме того, метод расчета по разрушающим нагрузкам, позволяя достоверно определять прочность конструкции, не дает возможности оценить ее работу на стадиях, предшествующих разрушению.

Под предельным понимают такое состояние конструкции, после достижения которого дальнейшая эксплуатация становится невозможной вследствие потери способности сопротивляться внешним нагрузкам или получения недопустимых перемещений или местных повреждений.

Предельные состояния подразделяются на две группы:

- первая группа — по потере несущей способности или непригодности к эксплуатации;
- вторая группа — по непригодности к нормальной эксплуатации.

Расчет по первой группе предельных состояний является основным и используется при подборе сечений. Расчет по второй группе производится для тех конструкций, которые, будучи прочными, теряют свои эксплуатационные качества вследствие чрезмерных прогибов (балки больших пролетов при относительно малой нагрузке), образования трещин (резервуары, напорные трубопроводы) или чрезмерного раскрытия трещин, приводящего к преждевременной коррозии.

Нагрузки, действующие на конструкцию, и прочностные характеристики материалов, из которых конструкция изготовлена, обладают изменчивостью и могут отличаться от средних значений. Поэтому для обеспечения того, чтобы за время нормальной эксплуатации сооружения не наступило ни одно из предельных состояний, вводится система расчетных коэффициентов, учитывающих возможные отклонения (в неблагоприятную сторону) различных факторов, влияющих на надежную работу конструкции:

- коэффициенты надежности по нагрузке  $k_n$ , учитывающие изменчивость нагрузок или других воздействий;

- коэффициенты надежности по назначению конструкции  $n$ , учитывающие степень ответственности и капитальности зданий и сооружений;
- коэффициент условий работы  $m$ , позволяющий оценить некоторые особенности работы материалов и конструкций в целом, которые не могут быть отражены в расчетах прямым путем.

Расчетные коэффициенты устанавливаются на основе вероятностно-статистических методов. Они обеспечивают требуемую надежность работы конструкций для всех стадий: изготовления, транспортирования, возведения и эксплуатации.

Не все виды нагрузок, которые могут действовать на различные сооружения, обязательно являются нормативными, то есть их значения предусмотрены заранее. Так, например, нагрузки на полы (перекрытия) в квартирах, общежитиях и общественных зданиях указаны в нормах проектирования, а нагрузки от воды на плотины (водосливы) должны для каждого сооружения вычисляться индивидуально с учетом его конкретных особенностей, в частности напора воды.

Поэтому основное расчетное уравнение метода расчета по предельным состояниям будет иметь следующий вид:

$$N \leq mRA \quad \text{или} \quad M \leq mRW,$$

где  $N$  и  $M$  — расчетные продольные силы или моменты от расчетных нагрузок (с учетом коэффициентов перегрузки);  $R$  — расчетное сопротивление материала.

## **НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ СТЕРЖНЯ**

Шаленков Н. А., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Маврина С. А., канд. техн. наук, доцент*

При расчете элементов строительных конструкций и самих конструкций в целом, работающих на сжатие, необходимо проводить не только расчет на прочность, но и расчет на устойчивость. Под устойчивостью понимается способность конструкции или ее элементов сохранять первоначальную форму упругого равновесия. Если длина продольно сжатого стержня значительно больше размеров его поперечного сечения, то он может перестать выполнять свои функции вследствие потери устойчивости. Фактически происходит изгиб и

боковые прогибы, которые наблюдаются раньше, чем конструкция выйдет из строя непосредственно вследствие потери прочности от сжатия. Поэтому задача проектирования (в частности, подбор сечения) именно продольно сжатых стержней часто представляет собой решающую часть общего расчета конструкции.

Расчет на устойчивость позволяет определить критическую силу – силу, при которой наблюдается переход из первоначального состояния равновесия в любое другое. Известна обобщенная формула Эйлера:

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu l)^2}, \quad (1)$$

где  $\mu$  – коэффициент приведения длины, зависит от способа закрепления концов стержня. Формула справедлива для сжатия гибких длинных стержней, если напряжения и деформации в стержне в момент потери устойчивости находятся в упругой области. Если рассматривать относительно короткие стержни, то продольный изгиб наблюдается при больших сжимающих силах. В этом случае потеря устойчивости происходит при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. В условиях продолжающегося нагружения в пластической области используется подход Энгессера-Шенли: критическая сила вычисляется с учетом касательного модуля  $E_\tau$ :

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E_\tau I_{\min}}{(\mu l)^2}. \quad (2)$$

В некоторых случаях критическая сила вычисляется с учетом модуля Кармана, который определяется на основе касательного модуля. Например, для прямоугольного сечения модуль Кармана  $E_{CAR}$  имеет вид

$$E_{CAR} = \frac{4EE_\tau}{(\sqrt{E} + \sqrt{E_\tau})^2}. \quad (3)$$

В данной работе рассматриваются некоторые вопросы потери устойчивости сжато-изогнутого стержня. Получены значения критической силы для стержней, выполненных из разных материалов. Расчет проведен для упругой и упруго-пластической зон диаграммы сжатия каждого материала. Выполненный анализ показывает, что значе-

ния критической силы, найденные с учетом касательного модуля, меньше критического значения, вычисленного по формуле Эйлера. Следовательно, учет касательного модуля приводит к вычислению более точного значения критической силы.

Таким образом, в зависимости от значений напряжений расчет критической силы необходимо проводить по-разному. Появление пластических деформаций снижает устойчивость конструкции. Использование только формулы Эйлера для стержней, теряющих устойчивость за пределами упругости, неправильно и крайне опасно по своим последствиям.

## **ОБСЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗВОННИЦЫ ХРАМОВОГО КОМПЛЕКСА**

Семенов И.О., студент гр. ПГС-34, Рыбалко К.В., студент гр. ПГС-34,  
Гусев А.А., студент гр. ПГС-34 ИвГАСУ  
*Научный рук.: В.И. Караваев, канд. техн. наук, доцент*

Храм построен на берегу р. Теза в 1762 г., купцами Холщевниковыми и Цыгановыми, жившими в Горицах.

Строение отличается высокий двусветный четверик, завершенный двумя ярусами кокошников и декоративным пятиглавием, с небольшой трапезной и шатровой колокольней. Богатый декор выполнен в духе зодчества кон. XVII в., интересны изразцовые наличники окон. В настоящее время храм приписан к Успенскому женскому монастырю в Дунилово.

При обследовании звонницы были обнаружены значительные разрушения несущих колонн на отметке 1-1 (см. рисунок). Там же выявлена сквозная коррозия стального армирующего пояса и полное его разрушение в северо-восточной части сооружения. На отметке 2-2 обнаружен разрыв одной из двух стальных стяжек.

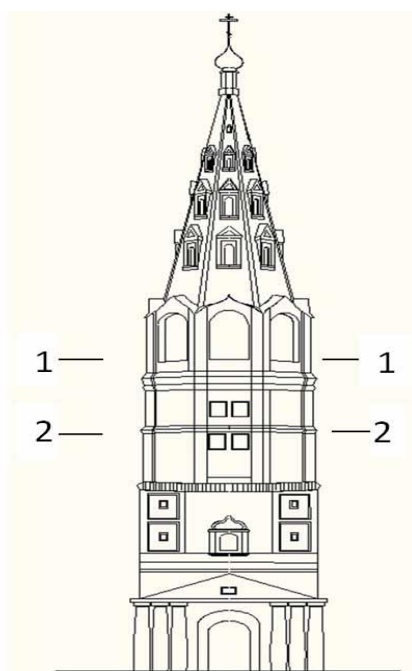
В результате эрозии кладки, площадь сечения одной из колонн уменьшилась на 30%, что привело к увеличению и перераспределению напряжений в основании.

Для оценки запаса прочности конструкции были взяты образцы стального пояса, кирпича и связующего раствора в опасном сечении. Определена плотность кирпича  $\rho_k=1895 \text{ кг/м}^3$  и связующего раствора  $\rho_p=1365 \text{ кг/м}^3$ .

В результате испытаний на сжатие были получены предельные напряжения: кладочный раствор –  $\sigma_p=0,9$  МПа; кирпич –  $\sigma_k=8,52$  МПа.

Стальной образец был испытан на разрывной машине. Получено значение предела текучести  $\sigma_c=384$  МПа.

Для создания чертежа, была выполнена съемка объекта цифровым фотоаппаратом с расстояния 400 м. длиннофокусным ( $f=200$  мм) объективом, что позволило снизить перспективные искажения.



По полученным чертежам вычислен объем и вес кладки над опасным сечением. При толщине стены верхнего строения в 60 см ее объем составил  $71,08 \text{ м}^3$ , а масса 134,7 т.

Давление на 1 колонну составило 168,38 кН. Напряжение в основании наиболее разрушенной колонны при площади  $3515,39 \text{ см}^2$  в опасном сечении  $\sigma=0,48$  МПа.

Таким образом, запас прочности в опасном сечении составляет 1,875 без учета ветровой нагрузки. Однако, прогрессирующее разрушение элементов конструкции в ближайшем будущем может привести к утрате памятника культуры.



## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В ЖЕЛЕЗОБЕТОНЕ

Караваев И.В., студент гр. ПГС-54 ИвГАСУ  
*Научный рук.: Румянцева В.Е., канд. техн. наук, доцент*

Низкая адгезия и небольшой модуль упругости ограничивают спектр применения стекловолоконной арматуры конструкциями на упругом основании. Из-за низкого модуля упругости, при нагружении конструкции арматура не успевает включиться в работу и происходит разрушение. Кроме того, имеет место недостаточное сцепление поверхности арматуры с бетоном, что приводит к проскальзыванию арматуры внутри бетона.

Прочность анкеровки стальной арматуры обеспечивается: механическим зацеплением профиля арматуры за бетон (около 75% общей величины усилия выдергивания); силой трения между арматурой и бетоном, вызываемой обжатием бетона вследствие его усадки; адгезией бетона к поверхности арматуры.

Касательные напряжения по длине стержня при его вырывании, вычисляются по формуле [1]:

$$\tau = \frac{N}{l_{anc} \cdot p},$$

где:  $\tau$  – касательное напряжение, Па;

$N$  – усилие выдергивания стержня, Н,

$l_{anc}$  – длина анкеровки стержня, м,

$p$  – периметр поперечного сечения стержня, м.

Сечение стекловолоконной арматуры образуется основным стержнем из стекловолокна и приклеенной навивкой стекловолоконного жгута вокруг него. В этом случае касательные напряжения передаются от навивки к основному стержню за счет прослойки клея между ними, что характеризует несовместную работу навивки и основного стержня. Это приводит к уменьшению воспринимаемых касательных напряжений по причине малой прочности связующего на срез.

Стекловолоконная арматура имеет меньший модуль упругости (55000 МПа [2]), чем стальная (200000 МПа). Это сказывается на уменьшении усилия обжатия бетоном вследствие его усадки, а также, увеличенным деформациям арматурных стержней в момент укладки арматуры в конструкцию.

Уменьшение усилия обжатия бетоном, приводящее к уменьшению силы трения, можно компенсировать приданием шероховатости поверхности арматуры, например, обсыпкой песком во время твердения связующего.

Деформации стержней можно уменьшить учащенной установкой фиксаторов или изменением формы поперечного сечения стержня.

Для усиления прочности анкеровки стекловолоконной арматуры в бетоне, необходимо обеспечить совместную работу продольных волокон тела арматуры и поперечных волокон профиля; обеспечить шероховатость поверхности тела арматуры; увеличить адгезию бетона к арматуре обработкой поверхности УФ-излучением, озоном, низкотемпературной плазмой, нанесением покрытий с высокой адгезией.

Увеличение адгезии является одним из перспективных направлений, поскольку для стекловолоконной арматуры проблема низкой адгезии стоит остро, а изменение свойств поверхности может быть произведено в любое время, как в процессе изготовления, так и уже у выпущенной продукции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс. Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. / Байков В.Н., Сигалов Э.Е. – М.: Стройиздат, 1985. С. 65-66.
2. ТУ 2296-001-37254847-2012 Арматура неметаллическая «Композит» Введ. 2012 – 16 – 04. – М.: НИИЖБ имени А.А. Гвоздева.

### **ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛООВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КАМЕННЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ СТЕН ПУТЁМ КЛАДКИ НА «ЛЕНТОЧНЫЕ» РАСТВОРНЫЕ ШВЫ**

Коробов М.А., студент гр. ПГС-110

*Научный рук.: Валуйских В.П., докт. техн. наук, профессор*

При строительстве жилых зданий большая часть рабочего времени уходит на возведение ограждающих стен (ОС) и перегородок. Длительный период времени кельма (мастерок) остается основным рабочим инструментом каменщика, и, не смотря на значительный

прогресс в области строительства, технология производства каменных работ (КР) не претерпела каких-либо значительных изменений.

Использование кельмы при укладке различного вида кирпичей не эффективно, вследствие больших временных затрат, а при укладке пустотелых камней и кирпичей, во-первых, дополнительно приводит к повышению расхода раствора за счет заполнения пустот – рис. 1а, во-вторых, снижает теплотехнические характеристики (ТТХ) кладки [1].

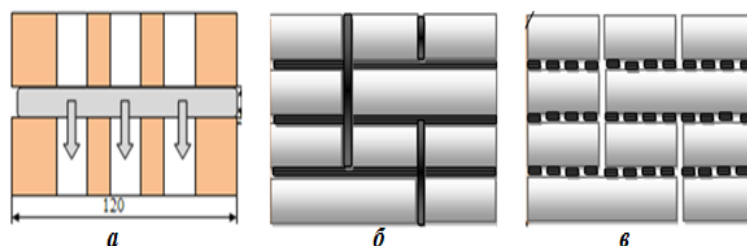


Рис. 1. Схемы КР на сплошные и ленточные растворные швы (РШ)

Традиционной технологией КР [1] предусматривается заполнение кладочным раствором всех швов кладки - рис. 2б. В малоэтажном строительстве в ОС оказывается многократный запас прочности, поэтому можно позволить их частичное ослабление путём устройства ленточных РШ (ЛРШ) [2] - рис. 2в.

Расчёты показывают, что для ОС толщиной  $\delta_{cm}=380$  мм ЛРШ позволяет получить значительную экономию КР ( $\approx 20\%$  для полнотелых кирпичей; до  $50\div 90\%$  и более - для пустотных кирпичей и камней), а также на  $35\div 70\%$  повысить ТТХ кладки.

Так как укладка ЛРШ является высокотехнологичным процессом и невозможна с помощью элементарных инструментов, были разработаны, изготовлены и опробованы в производственных условиях [2] различные устройства для выполнения данной работы.

Простейшее устройство для укладки (УДУ) ЛРШ (рис. 2а) состоит из рамки и подвижного щитка со сменными гребёнками, запроектированными под шов необходимой геометрии.



Рис. 2. Устройства для укладки ЛРШ (а, б) и ЛРШ на сетку

УДУ, позволяющее укладывать 80÷120 см ЛРШ, изготавливается под толщину кладки.

Аналогичную функцию выполняет каретка УДУ ЛРШ (рис. 2б), позволяющая укладывать 30÷150 см ЛРШ с возможностью его прерывания в любой момент работы.

При КР с использованием пустотелых кирпичей и камней укладка ЛРШ выполняется на сетку, препятствующую проникновению КР в поры, с помощью универсального УДУ ЛРШ – рис. 2в.

Работоспособность и эффективность изготовленных устройств проверена на объектах индивидуального жилищного строительства в июле-августе 2012 года [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Стрижова С.В., Валуйских В.П., Лескина И.В. Ресурсо- и энергоэффективные конструкции ограждающих стен в малоэтажном строительстве / М-лы V МНТК «Строительной наука 2013». – Владимир: ВлГУ, 2013. – С. 16-18.
2. Валуйских В.П., Стрижова С.В., Коробов М.А., Палкин П.А. Технология и устройства кирпичной кладки на «ленточные» растворные швы / См. материалы V МНТК [1]. – С. 178-181.

#### РАСЧЕТ ДЕРЕВЯННОЙ МАЧТЫ (ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДА) ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММЫ *ЛИРА*

Садов В. С., студент гр. ТГВ-109

*Научный рук.: Кондратьева Л. Е., канд. техн. наук, доцент*

При надземной прокладке трубопроводов различного назначения используются сложные стержневые системы, в частности – фермы. Они выполняют роль опор для трубопровода.

Элементы таких ферм изготавливают из уголков и другого проката. Автором данной работы предлагаются другие варианты элементов, которые могут оказаться предпочтительнее при наличии соответствующих подручных материалов.

Ферма (такие фермы принято называть мачтами) рассчитана при помощи программного комплекса (ПК) *Лира*. Расчетная схема мачты представлена на рис. 1.

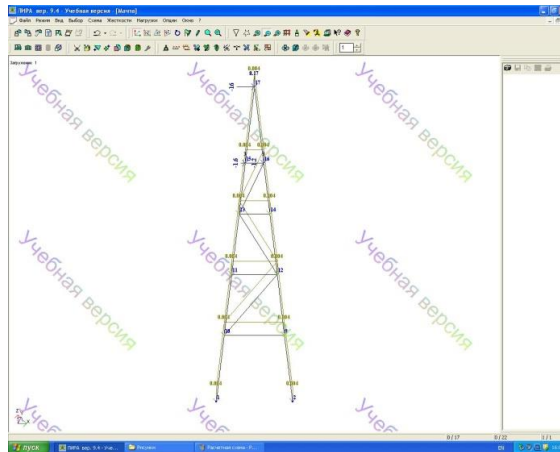


Рис. 1

Учитывалось воздействие на мачту веса трубопровода, натяжения растяжек, силы трения (является следствием температурных деформаций трубопровода), ветровой нагрузки, собственного веса. Сечение элементов мачты проектируется в двух вариантах:

- труба по ГОСТ 10704-76 «Трубы электросварные прямошовные»;
- деревянный брус квадратного сечения.

Полученная при помощи ПК *Лира* эпюра внутренних усилий представлена на рис. 2. На рис. 3 показана схема деформации мачты.

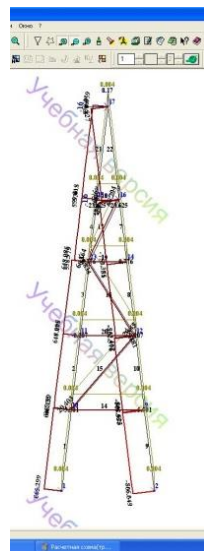


Рис. 2

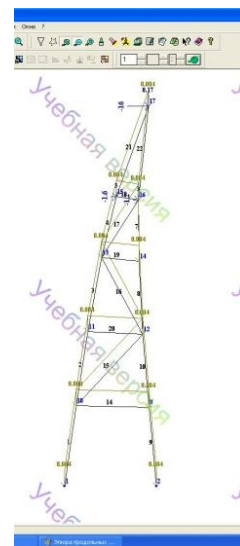


Рис. 3

Размеры сечений элементов рассчитаны из условий прочности материалов элементов и из условий жесткости мачты. При расчете на

прочность имелось в виду, что элементы мачты работают в-основном на растяжение-сжатие. Оценка жесткости мачты показала, что наиболее существенными являются горизонтальные перемещения ее узлов. Подобраны труба 426×5.5 по ГОСТ 10704-76 «Трубы электросварные прямошовные» (площадь сечения 33,2 см<sup>2</sup>) и квадратный брус со стороной сечения 30 см.

Безусловно, использование новых вариантов элементов потребует дополнительной проработки соединений элементов друг с другом.

## **РАСЧЁТ И ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ**

Витушкина С.Б., студент гр. ПГС-210

*Научный рук.: Валуйских В.П., докт. техн. наук, профессор*

В последнее время сотовый поликарбонат (СПК) в строительстве стал очень популярным. СПК сочетает в себе такие свойства, как светопрозрачность, легкость, прочность и др., он способен выдерживать значительные статистические и динамические нагрузки, температурные колебания. Однако, тепловое сопротивление, выпускаемых промышленностью СПК [1], не достаточно высоки.

В работе [2] авторы, развивая идеи заложенные в СПК, предложили конструкции полимерных теплоизоляционных панелей (ПТИП), в которых коэффициент теплопроводности достигает значений  $\lambda = 0,028 \div 0,036 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ , что значительно меньше чем у распространённых утеплителей: мин. вата - от  $0,05 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ ; пенополистирол - от  $0,04 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ .

Новые структуры ПТИП ещё не изучены, их физико-механические характеристики (ФМХ) не определены, поэтому целью данной работы является расчёт и исследование напряжённно-деформированного состояния (НДС), на основании которого можно строить прогноз о ФМХ ПТИП.

Рассмотрим расчёт НДС ПТИП [2] различной структуры воздушных прослоек (ВП) – рис. 1.

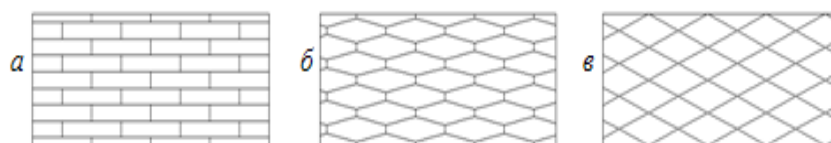


Рис. 1. Структуры воздушных прослоек: *a* - ШС; *б* - СС; *в* - РС

Сотовая структура (СС) является универсальной (рис. 1б) – при частных значениях параметров соты ВП получаем шахматную (рис. 1а) или ромбическую (рис. 1в) структуры (ШС или РС) ВП.

Исследуем НДС при различных значениях параметров ВП и толщин пластин  $\delta$ , образующих структуру ПТИП.

Выполним расчёт НДС методом конечных элементов с помощью программного комплекса «Ли́ра». Примем в качестве расчётной схемы – фрагмент ПТИП (рис. 2а) при  $t=48$  мм и 9 рядах ВП.

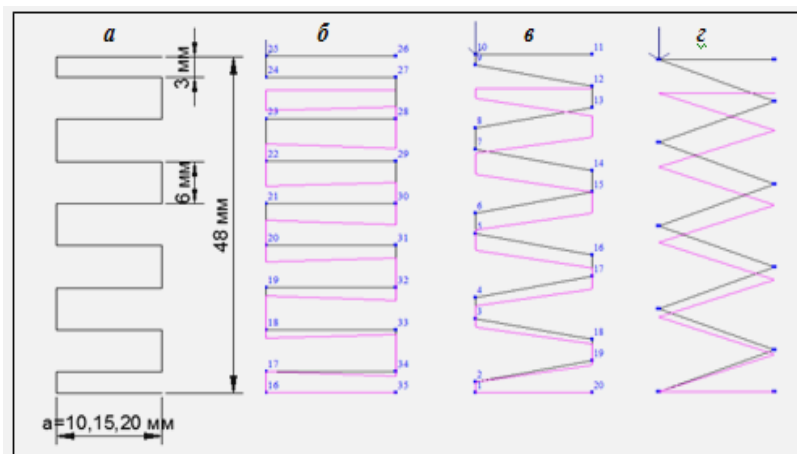


Рис. 2. Расчётная схема ПТИП (а) и деформированные состояния структур: б – шахматной; в – сотовой; з – ромбической

Результаты расчётов НДС ПТИП представлены в табл. 1, деформированные формы различных структур: рис.2б – рис. 2г.

Таблица 1

a, мм	Структуры ПТИП / Толщины стенок $\delta$ , мкм / Перемещения $\Delta$ , мм											
	Шахматная				Сотовая				Ромбическая			
	50	100	150	200	50	100	150	200	50	100	150	200
10	2,8	0,4	0,1	0,04	0,9	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
15	9,4	1,2	0,4	0,2	2,8	1,4	0,9	0,7	0,8	0,4	0,3	0,2
20	22	2,8	0,8	0,4	6,4	3,2	2,1	1,6	1,8	0,9	0,6	0,4

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рекламный проспект ООО «Кинпласт» / Сайт: [www.kinplast.ru](http://www.kinplast.ru).
2. Валуйских В.П. Эффективная экономическая стратегия, стеновые материалы и технологии жилищного строительства / Инновации в строительстве и архитектуре. ВлГУ. – Владимир: Транзит-ИКС, 2012. – С. 170-197.

# РАСЧЁТ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ СТЕН ИЗ ГАЗОСИЛИКАТНЫХ ПУСТОТНЫХ КАМНЕЙ

Коробков Н.Б., студент гр. ПГС-210

Научный рук.: Валуйских В.П., докт. техн. наук, профессор

В настоящее время на рынке стеновых материалов (СМ) предлагается различные изделия, но достоверных сведений о их физико-механических характеристиках (ФМХ) явно недостаточно и, в этой связи, возникают проблемы, требующие решений.

Одной из острых проблем является выбор СМ, определяющий компромисс между противоречивыми ФМХ: с одной стороны – плотностью  $\gamma$  и тепловым сопротивлением  $R$ ; с другой – прочностью  $R_{сж}$  и морозостойкостью  $M$ . Снижение  $\gamma$  влечёт уменьшение  $M$  и  $R_{сж}$ , но увеличивает  $R$  и, наоборот, ...

Одним из вариантов компромисса [1, 2] между плотностью  $\gamma$  и ФМХ газосиликатных камней (ГСК) является устройство пустот, частично заполняемых эффективным утеплителем, в камнях с достаточно высокой плотностью  $\gamma = 600 \div 800 \text{ кг/м}^3$  - следовательно, достаточно высокими значениями  $R_{сж}$  и  $M$ , но малым  $R$ . Пустоты «облегчают» ГСК, заполненные утеплителем пустоты – «утепляют», но при этом сечение ГСК ослабляется.

В ГСК пустотно-утеплённом (ПУ) пустоты смещаются к лицевой грани камня, поэтому центр тяжести сечения смещается к внутренней грани ГСК – рис. 1а.

Как показал аналитический расчёт стены на внецентренное приложение нагрузки (нагрузка с перекрытия) – не всегда ослабление сечения пропорционально увеличивает экстремальные напряжения сжатия.

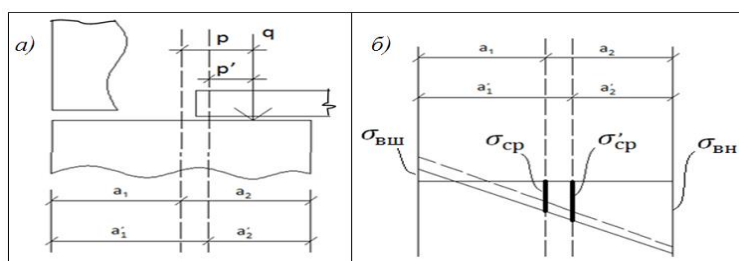


Рис. 1. К расчёту напряжённого состояния ГСК и ГСК ПУ



Рассмотрим пример нагружения ГСК и ГСК ПУ плитой перекрытия, при этом погонную (на единицу длины стены) нагрузку от плиты примем равной  $q$ , тогда изгибающий момент  $M_{и}$  относительно центра тяжести сечения, в первом случае равен  $M_{и}=q \cdot p$ , а во втором –  $M'_{и}=q \cdot p'$ .

Геометрические параметры (рис. 1, значения со штрихами – для варианта СГК ПУ) и «погонные» напряжения приведены в табл.1, эпюры напряжений - на рис. 1б.

Таблица 1

№ п./п.	Камни	$a_1, мм$	$a_2, мм$	$p, мм$	$A, см^2$	$\sigma_{ср}, q$	$\sigma_{сж}, q$	$\sigma_{сст}, q$
1	ГСК	150	150	90	1560	0,0641	0,1791	-0,051
2	ГСК ПУ	156	144	84	1108	0,0902	0,2072	-0,037

Данные табл. 1 показывают, что в результате образования пустот и смещения центра тяжести напряжение в центре тяжести увеличивается на 40,7%, но при этом, растягивающее напряжение уменьшается на 27,7% , а экстремальное сжимающее напряжение увеличивается лишь на 13,6%.

Таким образом, сохраняя ФМХ ГСК высокой плотности, происходит незначительное повышение экстремальных напряжений, полностью компенсируемое увеличением  $R_{сж}$  ГСК.

Использование ГСК высокой плотности позволяет, при прочих равных условиях, повысить важнейшую характеристику пенобетонов – морозостойкость и, следовательно, долговечность зданий и сооружений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валуйских В.П., Стрижова С.В., Коробков Н.Б. Компромиссы между тепловым сопротивлением, прочностью и долговечностью пенобетонов / М-лы V МНТК «Строительная наука 2013». – Владимир: ВлГУ, 2013. – С. 51-53.
2. Патент 240 280 РФ, МПК E04C 1/00. Газосиликатный утеплённый пустотный блок / Валуйских В.П., Алексеев Д.О. и др. Опубл. 20.01.2013: Бюл. №2. – 2 с.

## РАСЧЁТ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ ФУНДАМЕНТНЫХ УТЕПЛЁННЫХ ПУСТОТНЫХ КАМНЕЙ

Пронин Е.С., студент гр. Сс-511

*Научный рук.: Валуйских В.П., докт. техн. наук, профессор*

В настоящее время на рынке строительных материалов (СМ) предлагаются различные изделия и технологии устройства фундаментов [1], но рациональность их применения вызывает вопросы.

Одной из проблем является выбор СМ, с компромиссом между рациональной конструкцией, прочностью  $R_{сж}$  и морозостойкостью  $M$ , плотностью  $\gamma$  и тепловым сопротивлением (ТС)  $R$ .

Одним из вариантов компромисса может стать применение фундаментных утепленных пустотных камней (ФУПК) с внешним и внутренним бетонными слоями, между которыми располагается достаточно прочный и долговечный утеплитель (например, пеностекло), и системой щелевых пустот [2].

Рассмотрим пример нагружения ФКПУ плитой перекрытия, при этом погонную нагрузку от плиты перекрытия примем  $q$ , тогда изгибающий момент  $M_{и}$ , относительно центра тяжести сечения  $M_{и}=q \cdot e$ . Геометрические параметры и погонные напряжения приведены в табл. 1 (расчеты напряженных состояний ФУПК и фундаментного камня (ФК) без пустот), эпюры напряжений - на рис. 1в.

Таблица 1

	$A, см^2$	$\sigma_{гр1}, q$	$\sigma_{гр2}, q$	$\sigma_{вн}, q$	$\sigma_{вш}, q$
ФУПК	1097,3	0,1658	0,0219	0,3627	0,3299
ФК	1512,4	0,1203	0,0159	0,2631	0,2393

С экономической точки зрения применение ФУПК (рис.1а), по сравнению с внешним утеплением бетонных фундаментов (рис.1б), выгоднее, так как ФУПК имеет систему пустот то и расход бетона на его изготовление ниже, а благодаря внешней офактуренной и гидрофобилизированной поверхности он не требует дальнейших затрат на отделку поверхности.

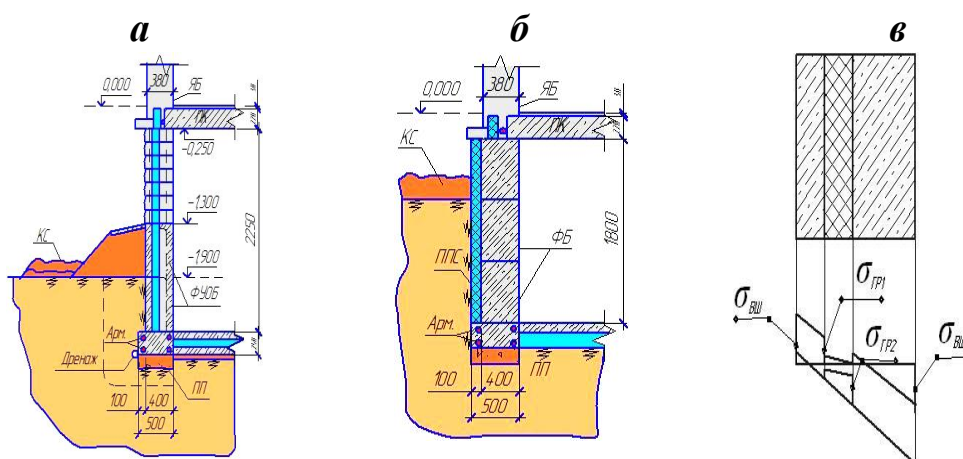


Рис. 1. Конструктивные решения фундаментов (а, б) и эпюра напряжений (в) в ФУПК

В табл. 2 приведена стоимость затрат и расхода материалов на изготовление ФУПК размером 380х398х198 мм. Применение ФУПК выгоднее на 41,6%.

Таблица 2

Технико-экон. показатели	Проектное решение ФУПК	Внешнее утепление
Объём мелкозернистого бетона, $V_{\text{бет}}, \text{см}^3$	14 633	22 853
Стоимость бетонной смеси и утеплителя, руб.	150,76	184,90
Стоимость внешней отделки, руб.	Не требуется	73,26
Суммарная стоимость, руб.	150,76	258,16

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валуйских В.П., Стрижова С.В., Лескина И.В., Пронин Е.С. Эффективные конструкции фундаментов в малоэтажном жилищном строительстве / М-лы V МНТК «Строительная наука 2013». – Владимир: ВлГУ, 2013. – С. 18-21.
2. Валуйских В.П., Стрижова С.В., Пронин Е.С. Фундаментные облегчённо-утеплённые блоки / М-лы V МНТК «Строительная наука 2013». – Владимир: ВлГУ, 2013. – С. 21-24.

## РАСЧЕТ РАМНОЙ ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММЫ ЛИРА

Волгина А. С., студент гр. ТГВ-109,  
Грушина Э. П., студент гр. ТГВ-109

Научный рук.: Кондратьева Л. Е., канд. техн. наук, доцент

В качестве опор трубопроводов при их надземной прокладке часто используются рамные конструкции. В отличие от рам, представляющих собой расчетные схемы зданий и сооружений, не являющихся на самом деле полностью стержневыми конструкциями, рамы опор трубопроводов являются реальными стержневыми системами.

Рассчитана П-образная рама, являющаяся одной из ряда опор трубопровода (рис.). Рама нагружалась весом участка трубы, силой трения (возникает в результате температурных удлинений трубопровода); учитывался также собственный вес.

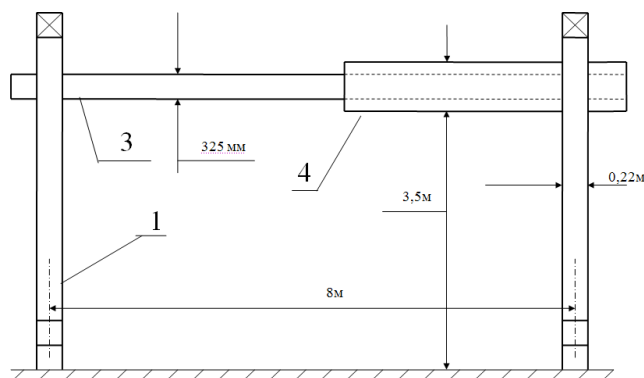


Рис. 1.

Расчеты проводились при помощи программного комплекса *Лира*. Из условий прочности и жесткости подобраны размеры сечений деревянных стоек рамы, работающих в-основном на сжатие. Такой характер работы обусловлен тем, что нагрузка веса трубы передается через специальные устройства в вершины стоек.

Кроме этого, анализ результатов расчетов показал, что для более точного расчета в дальнейшем необходимо будет учесть реальную пространственность рамы.

**КАФЕДРА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**



## ВИНТОВЫЕ СВАИ В ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Шаленков Н.А., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Дубов К.А., канд. техн. наук, профессор*

История винтовых свай насчитывает почти 200 лет. Александр Митчелл впервые применил такой фундамент при строительстве маяка в Мэплин Сэндс на обводненных грунтах морского дна в устье р. Темзы в 1838 г. В России первые винтовые сваи появились на 30 лет позже. Первое упоминание использования винтовых свай в малоэтажном (жилом) строительстве датировано 1900 годом. Сегодняшний рынок России представляет огромный ассортимент стальных свай: литые, сварные, имеющие спец. покрытия. Для грунтов с сезонным промерзанием и вечномерзлых грунтов, различного диаметра лопасти и длины ствола.

Винтовые сваи используются: Для малоэтажного домостроения, В качестве фундаментов для линий электропередач, Для каркасных зданий и сооружений, Легкие сооружения (ограждения, рекламные щиты), Гидротехнические сооружения на обводненных грунтах, Для укрепления откосов, В условиях реконструкции, где необходимо исключить вибрацию при заглублении в грунт, В качестве оснований для временных сооружений, с возможностью последующего демонтажа

К достоинствам можно отнести: возможность использовать на болотистых грунтах; возможность полностью отказаться от земляных работ и не выравнивать участок; возможность проведения работ в непосредственной близости к подземным коммуникациям, деревьям или в условиях плотной городской застройки; винтовые сваи сразу после завинчивания готовы к восприятию полной проектной нагрузки; инженерные коммуникации можно проектировать параллельно со строительством дома; работы можно выполнять в любое время года; возможность повторного использования винтовых свай; отсутствие вибрации при заглублении; все работы, при необходимости, могут производиться вручную; ну и самое главное в сравнении с ленточным это до 70% экономия денежных средств, а также сроки 1-3 дня к 1-2 месяцу. Естественно существуют и недостатки: Относительно низкий срок службы (около 100 лет); промерзание грунта через ствол стальной винтовой сваи; высокие требования к качеству изготовления так и

к методу установки для обеспечения расчетной несущей способности фундамента; высокая коррозия при наличии блуждающих токов в грунте.

Установка производится при помощи гидравлических механизмов различных строительных машин, либо в отдельных случаях – вручную. Сначала производится привязка плана фундамента строения к местности, как правило установку начинают с угловых свай. После того как все сваи под фундамент завинчены на требуемую глубину, производится разметка высот свайного поля и подрезание в один уровень. Далее в полость свай заливается раствор бетона, для того чтобы убрать внутреннее воздушное пространство и укрепить сваю. После застывания бетона, устанавливаются оголовники, его рекомендуется приваривать к сваям. Бревно (швеллер) шпильками или саморезами связывает все сваи в единый свайно-винтовой фундамент.

Свайные фундаменты в зависимости от действующих нагрузок следует проектировать в виде: одиночных свай; свайных лент, свайных кустов; сплошного свайного поля. Для расчета пользуются СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» [1] и СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» [2]. В них содержится следующий порядок расчета: расчет по прочности материала свай и свайных ростверков; расчёт свай и свайных фундаментов по деформациям, а также по устойчивости и прочности на воздействие сил морозного пучения, в том числе конструирование свайных фундаментов, и их устройство.

Основаниями зданий и сооружений в г. Владимир являются как древние дочетвертичные отложения, так и образования четвертичного возраста. Самыми древними являются верхнеюрские глины твердой и полутвердой консистенции, которые вскрываются в долинах рек Клязьмы. Лыбеди, Рпени на глубинах 4-7 м. модуль деформации по полевым испытаниям составляет 14-16 МПа. Межмеловые отложения на территории города представлены песками мелкими и пылеватыми, плотными и средней плотности; глинами полутвердой и тугопластичной консистенции и частым переслаиванием глины и песка. Алеврит (частое переслаивание глины и песка) в силу своего строения обычно имеет туго и мягкопластичную консистенцию, а при замачивании переходит в текучепластичное состояние. Нижнемеловые отложения встречаются на площадках строительства на глубинах от 2- 3м до 6-8м и имеют модуль деформации 16-24 МПа. Среди отложений четвертичного периода на территории г. Владимира встречаются нижне- и среднечетвертичные ледниковые, среднечетвертичные водно-лед-



никовые. верхнечетвертичные делювиальные и аллювиальные, современные аллювиальные и техногенные образования. Образования четвертичного возраста распространены практически по всей территории города, залегая на глубинах от 1.5 до 6м и более. Они представлены песками суглинками и глинами. Прочностные свойства зависят от их состояния и изменяются в широких пределах, модуль деформации в интервале нагрузок 0.1 -0.3 МПа по данным полевых испытаний составляет от 2 до 30 МПа. Техногенные насыпные грунты встречаются по всей территории города и имеют мощность от 0,5 до 7-8 представлены песками и суглинками со строительным и бытовым мусором, а в районе Владимирской ГЭЦ шлаками и золами, мощность которых может превышать 10-12м. Как мы видим преобладают такие сложные грунты, как глинистые и песчаные, они подходят для устройства фундаментов из винтовых свай. Поэтому можно утверждать, что применение данного вида фундамента во Владимирской области актуально.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. – М. ФГУП ЦПП, 2006 - 46 с.
2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. – М. ФГУП ЦПП, 2011 – 85 с. УДК 69+624.154.04 (083.74)

### **ДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ НА ВЫДЕРГИВАЮЩУЮ НАГРУЗКУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПИВОВАРЕННОГО ЗАВОДА В С. ЧИРИКОВО СУЗДАЛЬСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Чуб Т.В., студент гр. Суб-110 ,  
Ларина С.В., студент гр. Суб-110,  
Трещалова М.А., студент гр. Суб-110.

*Научный рук.: Гандельсман И.А., канд. техн. наук, доцент*

При строительстве пивоваренного завода в с. Чириково Суздальского района Владимирской области погружены забивные сваи длиной 6 м (С60.30-6у) сечением 30х30 см. Материал свай- бетон класса В20 W4 F100. Армирование свай согласно серии 1.011.1 вып.1. За-

бивка свай С60.30-6у массой 15 кН соответственно производилась дизельным молотом МСДШ1-2500-01 (СП 6В) с массой ударной части 25 кН. Общая масса молота- 50 кН. Температура наружного воздуха при забивке составляла  $\pm 0 - +2^{\circ}$  С. Расчетные нагрузки на сваи С60.30-6у на выдергивание- 114 кН.

Площадка строительства расположена в пределах нерльско-клязьменской низины и приурочена к верховьям ручья Вохолка- левому притоку р. Нерль. Поверхность спланирована до абс. отм. 114,59- 120,95 м. Общий уклон в восточном направлении. В геологическом строении принимают участие современные отложения, среднечетвертичные, нижнечетвертичные и верхнепермские отложения. Подземные воды встречены на глубине 1,0- 4,5 м, что соответствует абс. отметкам 113,25- 116,95 м. Мощность обводненных пород составляет 11,7- 14,3 м.

Проведены испытания 14 свай. Несущая способность варьировалась в интервале от 691 до 762 кН. Расчетная нагрузка, передаваемая на одиночную сваю составила:  $N = 485$  кН.

Динамические испытания без записи упругой части отказа дают заниженные значения допускаемой нагрузки на сваю.

## **ДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЫНКА «ВОСТОК-1» ПО УЛ. ЕГОРОВА В Г. ВЛАДИМИРЕ**

Зайцев П.А., студент гр. Суб-110 ,

Куприянов А.Е., студент гр. Суб-110

*Научный рук.: Гандельсман И.А., канд. техн. наук, доцент*

При строительстве универсального рынка «Восток-1» по ул. Егорова в г. Владимире погружены сваи С120.30-8 массой 27 кН и проведены динамические испытания свай.

Забивка свай С120.30-8 дизельным молотом МСДШ1-2500-01 (СП 6В) с массой ударной части 25 кН ( Общая масса молота- 50 кН ) и гидравлическим молотом «Junttan» с массой ударной части 50 кН ( Общая масса молота- 87 кН ). Температура наружного воздуха при забивке составляла  $+ 2^{\circ}$  С. Площадка расположена в 4 микрорайоне восточного района г. Владимира по ул. Егорова в г. Владимире и при-

урочена к левому коренному склону долины р. Клязьма. На период изысканий площадка занята постройками из легких металлических конструкций. Отметки дневной поверхности в пределах 157,75-158,78 м. Сток поверхностных вод затруднен. В геологическом строении на глубину бурения скважин до 15 м принимают участие отложения четвертичной, верхнечетвертичной и нижнечетвертичной систем., представленные насыпным грунтом ( $tQ_{IV}$ ), делювиальными пылеватым песком и суглинками ( $rg,dQ_{III}$ ), ледниковыми суглинками ( $gQ_I$ ).

Испытания проводились после «отдыха» свай в течении 73 суток 14 марта 2011 г. и 20 суток 11 апреля 2011 г. гидравлическим молотом «Junttan» с массой ударной части 50 кН. Общая масса молота- 87 кН.

По результатам проведенных испытаний, допускаемая нагрузка, передаваемая на одиночную сваю:

- с абс. отметкой острия 144,80 м составляет 292 кН,
- с абс. отметкой острия 144,00 м составляет 427 кН,
- с абс. отметкой острия 144,60 м составляет 342 кН.

## **КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ПРОГРАММЕ «ГЕКТОР: КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ»**

Шаленков Н.А., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Акимов В.Б., канд. техн. наук, доцент*

Программа «Гектор: Календарное планирование строительства объектов» научно-технического центра «Гектор» предназначена для инвесторов, технических заказчиков строительства, проектировщиков, строителей, государственных, муниципальных и частных заказчиков и претендентов - участников конкурсов и аукционов.

Программа позволяет составлять календарный план строительства объектов на ранних (предпроектных) стадиях инвестиционно-строительного цикла. Основой проводимых расчетов служат нормы продолжительности строительства зданий и сооружений, в том числе «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 1.04.03-85\*), «Региональные нормы продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москве» (2007 г.). В программе реализован расчетный метод определения общей продолжительности строительства объек-

тов различного отраслевого назначения, приведенный в Пособии к СНиП 1.04.03-85\*. Расчетный модуль позволяет определять продолжительность строительства и распределение задела для объектов на основе содержащихся в нормах продолжительности данных объектов-аналогов. При расчетах могут учитываться природно-климатические, технологические и организационные условия строительства.

Применение технико-экономических параметров объектов-аналогов позволяет определять и обосновывать продолжительность строительства объектов, распределять объемы инвестиций и строительно-монтажных работ по периодам строительства, составлять календарные планы строительства объектов с распределением инвестиций и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства в составе проекта организации строительства (ПОС).

При отсутствии исходных данных для определения продолжительности строительства объекта пользователь программы может создавать и вести собственные базы данных. При этом необходимо использовать исходные данные, разработанные для объектов-аналогов той же или близкой по назначению отрасли промышленности, имеющей сходные объемно-планировочные и конструктивные решения, примерно равную сметную стоимость СМР и т.д.

Полученный с помощью программы Календарный план строительства объектов охватывает период от даты начала выполнения внутриплощадочных подготовительных работ до даты ввода объекта в эксплуатацию. Результаты могут быть использованы при проведении конкурсных процедур, составлении титульных списков строек, планов подрядных строительно-монтажных работ, планов материально-технического обеспечения и проектов организации строительства для определения продолжительности строительства, сроков ввода объекта в эксплуатацию, объемов капитальных вложений и строительно-монтажных работ.

Выходные формы программы соответствуют принятой практике и действующим нормативным документам. Результаты выводятся через Microsoft Excel. Возможен просмотр и печать выходных форм, ввод и изменение данных непосредственно в выходной форме.

## **КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ПРОГРАММЕ «ГЕКТОР: КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ»**

Войтюк С.Д., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Акимов В.Б., канд. техн. наук, доцент*

Программа «Гектор: Календарное планирование производства работ» (НТЦ «Гектор») позволяет составлять календарные планы на основе сетевых моделей производства работ с автоматической оптимизацией по срокам работ. Календарный план производства работ может быть выведен в любой графический редактор в виде сетевого графика.

Возможности программы: импорт информации из сметных программ и автоматизированная подготовка набора работ календарного плана; простые и эффективные способы взаимоувязки работ – быстрое построение сетевой модели; расчет по трудоемкости и/или потребности в машинах и механизмах или ручной ввод длительности выполнения каждой работы календарного плана; расчет сетевой модели (критического пути, резервов времени) с оптимизацией по срокам выполнения работ; визуальное представление календарных планов производства работ в виде диаграммы Ганта; ведение графиков поставки ресурсов позволяет выделять дефицит ресурсов при печати графиков потребности в ресурсах, печатать перечень недостающих материалов для заданного периода; широкий спектр шага планирования (дни, декады, месяцы, кварталы, года) при получении выходных документов. Отчетные документы приводятся в соответствии со СНиП 3.01.01-85\*: календарный план производства работ, графики потребности в материалах, машинах и механизмах, рабочих на любой период времени по любой совокупности работ календарного плана.

Отчетные документы выводятся для просмотра и распечатки в Microsoft Excel, если программа настроена на вывод в Microsoft Office, или в Calc в случае настройки в OpenOffice.org. Сетевая модель может выводиться в графический редактор для просмотра и распечатки.

## **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ГРАНД-СМЕТА»**

Фролова В.А., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Акимов В.Б., канд. техн. наук, доцент*

Составление календарного плана выполнения работ на основе полученной локальной сметы является принципиально новым направлением использования программного комплекса «ГРАНД-Смета». Такая возможность реализована посредством выгрузки данных из локальной сметы «Гранд-смета» в пользовательский шаблон в формате Microsoft Excel. Использование шаблона «Календарный план» возможно только с ПК «ГРАНД-Смета» версии 5.4 и выше.

Календарный план в программе представляет собой документ, который может состоять из нескольких частей. Прежде всего, это календарный график, где устанавливается состав, очередность и сроки выполнения работ исполнителями проекта. Графическая часть календарного графика также может содержать диаграмму с графиком потока рабочей силы. Этот график показывает нужное количество исполнителей на каждый период строительства, в том числе с учетом возможности работы в несколько смен.

Для каждой работы из календарного графика из локальной сметы известна сметная стоимость работы и потребность в ресурсах для производства работы. Таким образом, на основании составленного календарного графика можно получить еще два важных документа – график финансирования и график поставки ресурсов.

График финансирования показывает, сколько нужно средств на каждый период строительства, позволяет планировать расходы, чтобы инвестиции производились своевременно и в полном объеме. График поставки ресурсов помогает Подрядчику организовать производственный процесс таким образом, чтобы не было простоев и перебоев из-за отсутствия на объекте в данный момент времени нужного количества строительных машин и материалов, которые нужны для производства работ.

В программе предусмотрена возможность вывести календарный план на печать – то есть, получить выходной документ, где для каж-

дой работы из календарного графика представлены основные данные, которые определяют продолжительность выполнения данной работы. Выходной документ формируется в отдельной книге Microsoft Excel. Набор колонок в документе соответствует СНиП 3.01.01-85. Вид выходного документа – только табличная часть или таблица вместе с графической диаграммой в форме линейного графика.

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ**

Афанасьева О.Н., магистрант

*Научный рук.: Семёнов А.С., канд. техн. наук, доцент*

В настоящее время как никогда актуально увеличение показателей энергоэффективности зданий (экономия электроэнергии и тепла).

Практика показывает, что в существующих тепловых сетях по пути от ТЭЦ к отапливаемому зданию теряется до 40 % тепла.

Сокращение тепловых потерь и утечек при транспортировке – одна из проблем организаций, эксплуатирующих тепловые сети. Тепловые потери и утечки на тепловых сетях вызваны значительным эксплуатационным износом трубопроводов и использованием неэффективной теплоизоляции.

Сокращение тепловых потерь и увеличение долговечности трубопроводов возможно за счет применения более современных труб с эффективным утеплением из ППУ (пенополиуретановой) изоляции с нормативным сроком службы 30 лет и более.

Перспективным направлением развития энергоэффективности зданий является распространение индивидуальных поквартирных автоматизированных систем отопления.

В результате анализа результатов исследований выяснилось, что наружные стены, окна, крыша теряют до 80 % тепла. Причем в зданиях старой постройки тепловые потери в 2-3 раза выше, чем в современных новостройках.

Таблица 1

## Распределение тепловых потерь в зданиях

Элементы конструкции здания	Количество тепловых потерь, %
Окна	36
Вентиляция	28
Стены	26
Прочее (перекрытия, подвал)	10

Таблица № 2

## Существующие мероприятия по сокращению расхода тепла

Основные энергосберегающие мероприятия	Возможность снижения потерь, %	Окупаемость, лет
Автоматическое регулирование расхода тепла в отопительных системах	14	1
Установка системы регенерации тепла	10	1,5
Ручные регуляторы расхода тепла на отопительных приборах в квартирах	5	1,5
Утепление фундаментов	4	24
Наружная теплоизоляция стен	20	18
Замена и модернизация окон	18	11
Утепление кровли	7	13

Совершенно очевидным решением по снижению тепловых потерь через наружные стены здания является их дополнительное утепление.

В настоящее время существует множество систем утепления наружных стен. Среди которых, имеется система утепления фасадов «Термошуба» с легким теплоизоляционным материалом и защитой тонкослойной армированной штукатуркой. Система утепления фасадов «Термошуба» имеет высокую механическую прочность, долго-



вечность - более 35 лет, низкую эксплуатационную влажность - менее 1 %.

Кроме прямой экономии энергоресурсов, утепление наружных стен зданий позволяет значительно улучшить их внешний вид, а в ряде случаев защитить разрушающиеся фасады, устранить промерзания стен, улучшить температурно-влажностный режим помещений.

Экономия расхода тепла на горячее водоснабжение жилого дома может быть достигнута за счет повышения эффективности технической эксплуатации систем горячего водоснабжения, а именно:

- выполнение планово-предупредительного ремонта (5 %);
- автоматизация работы насосов, изменяющих режим их работы в зависимости от времени суток (3 %);
- установка приборов учета в квартирах.

В России для отопления и горячего водоснабжения квартиры площадью 51 м<sup>2</sup> за год расходуется 2 тонны нефти, что на 40-50 % больше, чем в развитых странах.

Время отопительного периода - 200 дней. В это время через окна теряется 36 %, через стены - 26 %, а за счет нагрева свежего приточного воздуха - 28 % всей теплоты, поступающей из системы отопления (см. табл. № 1).

При реконструкции с использованием эффективных материалов можно сократить потери тепла в 2-3 раза, но это требует финансовых вложений. В то же время, каждый собственник имеет техническую возможность для утепления своей квартиры путем:

- остекления лоджий и балконов с получением соответствующего разрешения;
- замены старых рам на окна из ПВХ профиля с трехкамерным стеклопакетом;
- защита участка наружной стены, где расположен прибор отопления за счет расположения теплоотражающего экрана.
- утепления входных дверей.

Необходимо отметить, что указанные выше меры по утеплению квартиры не повлияют на снижение расходов собственника жилого помещения в случае многоквартирного дома, имеющего систему отопления от централизованных городских сетей.

Потери тепловой энергии через вентиляцию составляют до 50 % от всех тепловых потерь. Сохранение свободного воздухообмена не позволяет решить задачу использования внутренних источников тепла и поступающей в помещение солнечной энергии. Если учесть, что

суммарное значение этих мощностей более 20 %, то этот резерв может играть существенную роль в теплоснабжении. Для этого необходим переход к строительству зданий с приточно-вытяжной вентиляцией с рекуперацией тепла, уходящего из помещений с нагретым воздухом, что может применяться в основном в общественных зданиях (торговых центрах).

Также имеет смысл использовать воздушное отопление. При этом следует общий уровень тепловых потерь внутренних помещений снизить до величины, обеспечивающей совпадение кратности нормативного воздухообмена и необходимости воздуха в системе воздушного отопления.

Целесообразным представляется устройство системы утепления, выравнивающей тепловые потери по всем помещениям здания независимо от их местоположения и функционального назначения. Развитие конструктивно-технологических систем жилых зданий обеспечивает гибкость объемно-планировочных решений и приводит также к снижению энергозатрат при последующей эксплуатации.

Наиболее эффективным способом сокращения расхода тепловой энергии является внедрение автономных поквартирных систем отопления с использованием газовых котлов, что позволяет проводить регулировку их работы как по времени суток (день, ночь), так по времени года (осень, зима, весна) и с учетом индивидуальных требований собственника к температурному режиму помещений.

Внедрение автономных поквартирных систем отопления с использованием газовых котлов в зданиях старой постройки в некоторых случаях также возможно при проведении реконструкции всей системы отопления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гительман Л.Д, Ратников Б.Е. Энергетический бизнес. – М.: Дело, 2006. - 600 с.
2. Золотогоров В. Г. Организация и планирование производства. Практическое пособие. - Мн.: ФУАинформ, 2001. - 528 с.
3. Учебное пособие / М. В. Самойлов, В. В. Паневчик, А. Н. Ковалев. 2-е изд.

**ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СВАЙ  
ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
«КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ  
НА ОСНОВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОСТЕКЛА  
«НЕОПОРМ» С РЕКОНСТРУКЦИЕЙ ЦЕХА  
ФАСАДНОЙ ПЛИТКИ» В Г. ВЛАДИМИРЕ  
ПО УЛ. ДОБРОСЕЛЬСКАЯ, Д. 216 Б**

Прудецкий М.С., студент гр. Суб-110,

Чаплыгин Е.Е., студент гр. Суб-110

*Научный рук.: Гандельсман И.А., канд. техн. наук, доцент*

При строительстве объекта «Комплекс зданий и сооружений для промышленного производства продукции на основе теплоизоляционного пеностекла «НЕОПОРМ» с реконструкцией цеха фасадной плитки» в г. Владимире по ул. Добросельская, д.216Б». Забивка свай С120.30-8.1 и С110.30-8.1 массой 27 и 24 кН соответственно производилась дизельным молотом МСДШ1-2500-01 (СП 6В, С330) с массой ударной части 25 кН (Общая масса молота- 50 кН). Температура наружного воздуха при забивке составляла  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Площадка расположена на северо-восточной окраине г. Владимира по ул. Добросельской на территории бывшего кирпичного завода и приурочена к левому коренному склону долины р. Клязьма. Территория застроена промышленными и административными зданиями. Отметки дневной поверхности в пределах 133,80- 138,35 м с уклоном на юг. Сток поверхностных вод свободный. В геологическом строении на глубину бурения скважин до 16 м принимают участие отложения современные, верхнечетвертичные и среднечетвертичные, представленные насыпным грунтом (tQIV), делювиальными суглинками и глинами (dQIII), водно-ледниковыми суглинками (gQII) и ледниковыми суглинками (gQI). Испытания проводились после «отдыха» в течении 20 и 48 суток дизельным молотом МСДШ1-2500-01 (СП 6В, С330) с массой ударной части 25 кН.

По результатам проведенных испытаний, допускаемая нагрузка, передаваемая на одиночную сваю: С120.30-8.1 составляет 313- 327 кН и С110.30-8.1- 187- 220 кН. «Отказ» свай С110.30-8.1 за время «отдыха» 20 дней уменьшился в 1,7- 2,1 раза, за время «отдыха» 48 дней уменьшился в 5,4- 5,8 раза по сравнению с «ложным отказом» после

погружения свай. «Отказ» свай С120.30-8.1 за время «отдыха» 20 дней уменьшился в 1,3- 1,7 раза, за время «отдыха» 48 дней уменьшился в 1,5- 5,9 раза по сравнению с «ложным отказом» после погружения свай. Времени, отведенного для «отдыха» свай, недостаточно для восстановления структурных связей в данных грунтах, что приводит к заниженным значениям допустимой нагрузки на сваю.

## **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «nanoCAD СТРОЙПЛОЩАДКА 3.0» ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОС и ППР**

Зайцев С.А., студент гр. ПГС-109  
*Научный рук.: Акимов В.Б., канд. техн. наук, доцент*

Компания «Нанософт» выпустила новую версию программы nanoCAD Стройплощадка 3.0. Эта программа предназначена для автоматизации разработки чертежей по разделам «Проект организации строительства» (ПОС) и «Проект производства работ» (ППР). В программе реализовано решение графических и расчетных задач, представлена обширная база данных специализированных объектов. Графическим ядром является nanoCAD, а в качестве инструментов оформления используется весь встроенный функционал nanoCAD СПДС. Выходная документация сохраняется в формате \*.dwg. Программой поддерживаются новые форматы экспорта данных проекта (Microsoft Project (\*.xml), ГРАНД-Смета (\*.xml), , АРПС 1.1 (\*.arps), \*.csv).

С помощью этой программы можно получить следующие документы: ведомость объемов работ (по ГЭСН и ЕНиР); ведомость машин и механизмов; календарный план производства работ; календарный график потребности в машинах и механизмах; календарный график потребности в рабочих кадрах; экспликация зданий и сооружений; экспликация временных зданий; расчеты временного электро- и водоснабжения.

Программа позволяет разработать чертежи стройгенплана. В программе представлена обширная и постоянно пополняемая база данных строительной техники. В интерактивном режиме можно задать условия для простановки видов, размеров, дополнительных вылетов, обозначений, графиков и зон. Для выбранной техники приво-

дятся ее технические характеристики. Рабочие и опасные зоны, а также подкрановые пути для башенных кранов могут быть заданы для вычерчивания вместе с краном. Для решения задач по созданию более сложной геометрии (например, при стесненных условиях строительства) в программе предусмотрено формирование различных типов зон и других обозначений независимо от установленной техники.

Программа nanoCAD Стройплощадка – это эффективный и доступный инструмент, позволяющий автоматизировать трудоемкие процессы проектирования ПОС и ППР.

## **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ГЕКТОР: ПРОЕКТИРОВЩИК-СТРОИТЕЛЬ» ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОС И ППР**

Осокин В.О., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Акимов В.Б., канд. техн. наук, доцент*

Программный комплекс "Гектор: Проектировщик - строитель" предназначен для разработчиков организационной и технологической документации, руководителей и инженерно-технических работников строительных организаций, специалистов организаций заказчика и органов надзора.

«Гектор: Проектировщик - строитель» предоставляет разработать следующие документы: календарные планы и строительные генеральные планы в составе ПОС и ППР; специальные решения в условиях стесненного строительства; организационно-технологические схемы; решения по обеспечению строительства, графики поступления и движения ресурсов; мероприятия по охране, гигиене труда и охране окружающей среды; решения по технике безопасности, по охране труда и окружающей среды.

Для каждой задачи приводятся требования к составу и исходной информации, примеры, нормативно-методические материалы, а также средства автоматизированного решения задачи. Разработчик проектов организации строительства (ПОС) или проекта производства работ (ППР), решая конкретную задачу, имеет возможность использовать все относящиеся к данной задаче материалы. Например, в базе, наряду с нормативными документами, представлены более 70 типов грузоподъемных кранов вместе с графиками их грузоподъемности, схе-

мы строповок грузов и грузозахватных приспособлений, каталожные листы временных инвентарных зданий, технологические схемы выполнения различных работ на строительной площадке, рекомендуемые схемы складирования строительных конструкций, изделий и материалов, сведения по осветительным приборам и т.д.

Для разработки вариантов технологического обеспечения СМР представлены задачи, результатом решения которых являются правила технологии и организации выполнения конкретных работ с соответствующими технологическими схемами. Описаны подготовительные мероприятия, методы выбора грузоподъемных средств и монтажной оснастки, требования к установке строительных лесов и примеры их размещения, регламент производственного контроля качества работ, включая входной, операционный и приемочный контроль. Изложены способы определения потребности в материалах, изделиях и конструкциях, машинах и оборудовании, технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях. Приводятся требования к транспортированию, складированию и хранению изделий и материалов, меры по технике безопасности и охране труда, экологической и пожарной безопасности и др.

Программный комплекс обеспечивает решение наиболее важных и трудоемких задач организационно-технологического проектирования: выбор грузоподъемного механизма (кран, подъемник, строительная люлька) по параметрам груза и высоте поднятия, вычерчивание грузоподъемного механизма с привязкой к объектам стройплощадки; расчет потребности в инвентарных административно-бытовых зданиях; формирование технологических схем; автоматизированное проектирование котлованов; выбор эффективного варианта использования землеройной и транспортной техники; расчет водопонижения котлованов и траншей; автоматизированный выбор грузозахватных приспособлений; расчет и автоматизированный подбор осветительного оборудования; расчет нагрузок и расхода электроэнергии на строительномонтажных работах, расчет потребности в складских площадках.

В качестве графической среды работы программных модулей может использоваться либо AutoCad последних версий (фирма Autodesk), либо Компас 3D (фирма Аскон). Программный комплекс "Гектор: Проектировщик - строитель" позволяет получать организационно-технологическую документацию в виде расчетных, графических, табличных и текстовых материалов. Сформированная подобным

образом документация без каких-либо доработок может быть непосредственно использована проектировщиками и подрядчиками при проектировании и строительстве конкретного объекта.

Основными достоинствами программного комплекса «Гектор: Проектировщик-строитель» являются: высокая степень автоматизации решения задач; формирование и постоянное пополнение банка нормативных данных.

## РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТОВ С УЧЁТОМ НЕЛИНЕЙНОЙ РАБОТЫ ОСНОВАНИЙ

Кузякова О.Г., студент гр. ПГС-109,

Фролова В.А., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Дубов К.А., канд. техн. наук, профессор*

Методы расчета осадок, основанные на положениях теории линейной деформируемости грунтов, справедливы при условии, что полное давление под подошвой фундамента не превышает расчетного сопротивления грунта ( $p \leq R$ ). Иногда бывает так, особенно при строительстве на достаточно плотных грунтах, что рассчитанная при этих условиях осадка оказывается намного меньше предельной ее величины, т. е.

$$s \ll s_u \quad (1)$$

Следовательно, для получения более экономичных размеров фундамента можно было бы несколько увеличить давление под его подошвой. Однако при этом оценить ожидаемую осадку методами, основанными на положениях теории линейной деформируемости, уже не представляется возможным [1].

Расчет осадок за пределами линейной деформируемости грунтов (при  $p > R$ ) очень сложен и в настоящее время возможен только численными методами с использованием ЭВМ. Но при определенных допущениях можно разработать приближенные методы расчета осадок при нагрузках, находящихся за пределами прямой пропорциональности, метод М. В. Малышева.

Суть метода заключается в том, что при  $p \leq R$  зависимость между осадкой и нагрузкой практически линейна. При  $p = p_u$  ( $p_u$  — предельная критическая нагрузка) осадка считается равной бесконечности. Следовательно, если найти некоторую функцию, описывающую кри-

волинейный участок в интервале от  $p=R$  до  $p=p_u$ , то задача может быть решена.

Используя положения теории предельного равновесия, М. В. Малышев предложил следующее выражение для осадки  $S_p$  за пределами линейной зависимости, т. е. при  $p > R$ :

$$S_p = S_R \left[ 1 + \frac{(p_u - R) \cdot (p - R)}{(R - \sigma_{zg0}) \cdot (p_u - p)} \right], \quad (2)$$

где  $S_R$  – осадка основания при  $p=R$ ;  $p_u$  – предельное сопротивление грунта основания, определяемое как отношение вертикальной

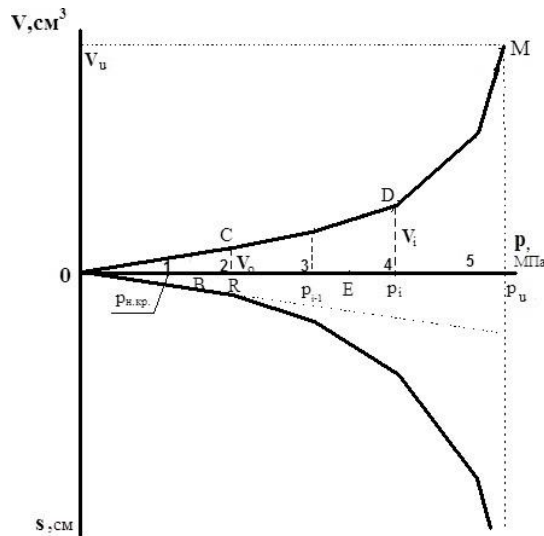


Рис. 1.

составляющей силы предельного сопротивления к приведенной площади фундамента, т.е.

$$p_u = \frac{N_u}{b'l'}; \quad (3)$$

$\sigma_{zg0}$  – вертикальное напряжение от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента [2].

Формула (2) справедлива при однородном основании в пределах глубины  $z_u$ , определяемой по формуле (4), но принимаемой не менее  $z_u = b$  ( $b$  – ширина фундамента):

$$z_u = s_R \frac{\bar{E}}{\beta p_0}, \quad (4)$$

где  $s_R$  — то же, что и в формуле (2);  $\bar{E}$  – среднее значение модуля деформации грунтов основания в пределах сжимаемой толщи;  $\beta=0,8$  — безразмерный коэффициент;  $p_0$  — дополнительное вертикальное давление на основание под подошвой фундамента [3].

При достижении для фундамента заданных размеров предельного давления на основание  $p_u$ , объём зон пластических деформаций также



достигнет предельного значения  $V_u$ . Это состояние на графике  $V=V(P)$  будет определяться точкой М.

Рассматривая слой грунта под подошвой фундамента как совокупность отдельных сечений, траектории изменения объёма зон пластических деформаций этого слоя, для заданных размеров фундамента, при стремлении к точке М, можно придать наиболее вероятный вид. Так, при изменении давления от 0 до  $R$  (точка 2) допускается, что грунт практически во всём основании работает в линейно-деформируемой стадии и поэтому « $V$ » будет линейно зависеть от прикладываемого давления.

Дальнейшее возрастание давления  $p_i > R$ , приводит к нелинейному увеличению объёма зон пластических деформаций и, таким образом, к более интенсивному возрастанию ординат  $V_i$  по сравнению с  $V_0$  (при  $p_i = R$ ).

Соединяя последовательно единым вектором вершины названных ординат в интервалах давления, получим расчётную кусочно-линейную траекторию изменения объёма зон пластических деформаций в основании под фундаментом заданного размера.

Кривая осадки может быть описана уравнением:

$$S_{yли} = S_y(R) \cdot K_i,$$

где  $S_y(R)$  – осадка основания, соответствующая давлению  $R$  (граница применимости теории линейно-деформируемой среды);  $K_i$  – коэффициент нелинейности упругопластического деформированного основания, равный

$$K_i = \frac{V_i}{V_0}.$$

Достоинства данного метода:

- представляется возможность передавать на основание давления, превышающие расчётное сопротивление грунта, следовательно получать фундаменты с меньшей шириной подошвы, по сравнению с расчетом по СНиП 2.02.01–83\*, т.е. получать более экономичные конструкции, способствуя тем самым развитию ресурсосберегающей технологии

- зная криволинейную зависимость  $S=S(P)$ , можно проектировать фундаменты для всего здания, задаваясь величиной одинаковой осадки, что позволит снизить неравномерность осадки до минимума, избежать трещин в здании, т.к. создать наиболее благоприятные условия для работы надземных конструкций [4].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии). 2-е изд. перераб. доп. - Л.: Стройиздат Ленинградское отделение, 1988. ISBN 5-274-00374-5
2. Механика грунтов, основания и фундаменты. Учебник, Авт.: Ухов С. Б., Семенов В. В., Знаменский В. В., Тер-Мартirosян З. Г., Чернышев С. Н. - М.: АСВ, 1994.
3. Пособие по пректированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)/НИИОСП им. Герсеванова.-М.:Стройиздат, 1986.
4. <http://gendocs.ru>

### **РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАСТРОЙКИ ФАБРИК «БУРЕВЕСТНИК» И «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕБЕЛЬ» ПОД ГОСТИНИЧНЫЙ КОМПЛЕКС В Г. МУРОМЕ**

Капустина А.В., студент гр. ЗСв-110

*Научный рук. : Семенов А.С., канд. техн. наук, доцент*

Наряду с новым строительством зданий и сооружений всю большую актуальность приобретает реконструкция. При этом реконструкция может выполняться как для отдельного объекта, так и для застройки, которая включает в себя здания, сооружения с прилегающей территорией и существующей инженерной инфраструктурой.

Реконструкция застройки с расположенными на ней объектами капитального строительства с существующей инженерной инфраструктурой представляет собой более сложное направление реконструкции, направленное на решение более широкого спектра проблем.

При этом необходимо решить задачи, связанные с архитектурным обликом будущей застройки, функциональное зонирование территории, объемно-планировочное и конструктивное исполнение зданий и сооружений, инженерное обеспечение застройки.

Экономические изыскания на территории г. Муромы выявили необходимость в увеличении количества гостиниц для размещения туристов, объем которых возрастает с каждым годом.

В связи с этим городу необходим новый гостиничный комплекс, отвечающий современным требованиям проектирования.

Интересным направлением в проектировании гостиничных комплексов становится создание многофункциональных комплексов, которые объединяют в себе отель, офисы, апартаменты и сопутствующую инфраструктуру - конференц-залы, спасалоны, фитнес-центры, магазины, рестораны.

На основе аналогов современных гостиничных комплексов и исследования туристической инфраструктуры г. Муром можно сформировать основополагающие принципы для разработки многофункционального гостиничного комплекса.

Наиболее важным является размещение комплекса вблизи города, исходя из этого разрабатываемый комплекс, предполагается расположить на берегу реки Ока и в непосредственной близости к историческому ядру.

Поэтому, по формообразованию он несет в себе идею волны, являясь продолжением реки, при этом, гармонируя с окружающей средой.

Архитектурно-планировочное решение комплекса предполагает жилую и общественную части, которые расположены во взаимосвязанных между собой корпусах. Номерной фонд представлен номерами различного класса от эконом до номеров люкс. Территория была выбрана, основываясь на генеральном плане города Муром от 2007 года. Участок расположен в пешеходной доступности от исторического центра города, в живописном месте на берегу реки и достаточно удаленно от самых загруженных дорог города. В данный момент на выбранной территории застройки расположены корпуса фабрик «Буревестник» и «Экспериментальная мебель».

Реконструкция промышленных зданий достаточно актуальна в наше время, так как многие промышленные предприятия переносятся из центра города на его окраины, а полный снос зданий, вывоз отходов, их утилизация сопряжены со значительными затратами.

В ходе дипломного проектирования было принято решение о частичном сохранении и демонтаже отдельных строений существующей застройки фабрик. Сохраняемые строения существующей застройки включаются в объемно-планировочную структуру нового многофункционального комплекса.

При этом одной из поставленных задач является вариантное проектирование конструкций фундаментов под многофункциональный гостиничный комплекс на основе изучения данных инженерно-геологических условий строительной площадки, анализа объемно-

планировочных и конструктивных особенностей проектируемого объекта, а также учета возможного негативного влияния реконструкции на существующие строения застройки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Леденев В.И. Организация и технология ремонтно-строительных работ при реконструкции и капитальном ремонте гражданских зданий. Часть 1. Общие сведения. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2006.- 100 с.
2. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий. Ростов-на-Дону: Издательство Феникс, 2004.-256 с.

#### СОВРЕМЕННЫЕ СВАЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Козлов А.Н., студент гр. ПГС-109,

Осокин В.О., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Дубов К.А., канд. техн. наук, профессор*

Свайные фундаменты получили широкое распространение в отечественной и зарубежной практике фундаментостроения. Они позволяют возводить здания в слабых грунтах с недостаточной несущей способностью, во многих случаях это единственный способ возведения сооружений в сложных инженерно-геологических условиях. Основными преимуществами свайных фундаментов является сокращение сроков строительства, высокая технологичность, снижение трудоёмкости работ и уменьшение объёмов земляных работ.

До начала 90-х годов основным типом свайных фундаментов являлись фундаменты из забивных ж/б свай, применение которых оказалось весьма опасным для зданий старой застройки при строительстве рядом с ними новых сооружений. Частичный отказ от метода забивки привел к разработке технологии вдавливания свай и внедрению новых технологий изготовления свай в грунте. Эти технологии можно разделить на три группы: заглубление свай с извлечением грунта, без извлечения грунта и с частичным извлечением грунта. К первой группе относятся буровые сваи, бетонируемые в буровых скважинах, грунт из которых извлекается на поверхность. Во вторую группу входят набив-

ные сваи, изготавливаемые в скважинах, образованных в результате вытеснения грунта при внедрении в него сердечников, труб с закрытым концом и других специальных снарядов. Сваи, заглубляемые с частичным извлечением грунта, относящиеся к третьей группе, изготавливают по технологии, при которой происходит частичное извлечение и принудительное вытеснение грунта.

Технология по вдавливанию свай заключается в следующем. Установку монтируют над точкой погружения сваи. В рабочий орган установки вертикально вставляют сваю и обжимают механизмом зажима. Сваю погружают на величину хода поршня спаренных гидродомкратов механизма вдавливания. Затем разжимают сваю в рабочем органе установки и поднимают штоки спаренных гидродомкратов механизма вдавливания в верхнее положение, вновь зажимают сваю и цикл повторяется с начала. После погружения сваи на проектную глубину установку перемещают на следующую точку погружения.

Технология по завинчиванию свай заключается в следующем. Размещают машину возле точки завинчивания сваи, обеспечивают устойчивость машины с помощью выносных опор. Подвешивают сваю в вертикальное положение с помощью лебедки, закрепленной на стреле, фиксируют сваю за счет обжатия в тисках, закрепленных на раме машины. Затем закрепляют сваю на хвостике выходного редуктора, после этого раскрепляют сваю из тисков, устанавливая сваю на точку завинчивания и завинчивают сваю на проектную глубину.

Для бурения скважин под буровые сваи используют шнеки, ковшебуры, колонковые буры и уширители. буровой инструмент закрепляют на конце буровой штанги и внедряют в грунт с помощью механизма, передающего штанге вращающий момент и вдавливающее усилие. После завершения бурения скважины в неё устанавливают арматурный каркас и опускают бетонолитную трубу. Бетонирование ведут методом вертикально перемещаемой трубы, который состоит из бункера для загрузки бетонной смеси, секции бетонных труб, подъёмную балку для опирания труб в процессе монтажа, подъёмного звена. Если свая прорезает слабые грунты, скважину бурят под защитой обсадной трубы, которая препятствует обрушению стенок скважины.

Набивные сваи бетонируют в скважинах, образованных в результате принудительного вытеснения грунта. Скважины могут быть выполнены пробивкой, раскатыванием, статическим или вибрационным продавливанием грунта. Для пробивки, статического или вибрационного продавливания грунта используют сердечники или трубы с за-

крытым нижним концом. Трубы и сердечники заглубляют с помощью вибропогружателей, сваебойных или сваедавливающих установок. Раскатывание скважины выполняется путем ввинчивания в грунт спиралевидного снаряда или трубы, нижний конец которой закрыт оставляемым в грунте винтовым наконечником. После достижения требуемой глубины, в забой скважины погружают арматурный каркас, заполняют бетонной смесью и извлекают обсадную трубу.

Строительный бум, начавшийся в середине 90-х годов прошлого столетия в крупных городах России, привел к необходимости внедрения и широкого применения новых типов свайных фундаментов, в том числе из свай, изготавливаемых в грунте. Приспособление новых технологий изготовления свай к местным грунтовым условиям и разработка достоверных методов оценки их несущей способности является актуальной задачей инженеров - геотехников.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Р.А Мангушев, А.В. Ершов, А.И. Осокин, «Современные свайные технологии» .Издательство АСВ, 2010
2. <http://library.stroit.ru/articles/sovsvai/index.html>
3. <http://prosvai.ru/technologiya-svaynich-rabot>

### **СТАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ НА ВДАВЛИВАЮЩУЮ НАГРУЗКУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПИВОВАРЕННОГО ЗАВОДА В С. ЧИРИКОВО СУЗДАЛЬСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ксенофонтов В.А., студент гр. Суб-110,

Вуколов А.В., студент гр. Суб-110

*Научный рук.: Гандельсман И.А., канд. техн. наук, доцент*

При строительстве пивоваренного завода в с. Чириково Суздальского района Владимирской области погружены забивные сваи длиной 8 м (С80.30-8у ) сечением 30х30 см. Материал свай- бетон класса В20 W4 F100. Армирование свай согласно серии 1.011.1 вып.1. Забивка свай С80.30-8у массой 17,5 кН соответственно производилась дизельным молотом МСДШ1-2500-01 (СП 6В) с массой ударной части 25 кН. Общая масса молота- 50 кН. Температура наружного воз-

духа при забивке составляла  $\pm 0 - +2^\circ \text{C}$ . Расчетные нагрузки на сваи С80.30-8у на вдавливание- 520 кН.

Площадка строительства расположена в пределах нерльско-клязьменской низины и приурочена к верховьям ручья Вохолка- левому притоку р. Нерль. Поверхность спланирована до абс. отм. 114,59- 120,95 м. Общий уклон в восточном направлении. В геологическом строении принимают участие современные отложения, среднечетвертичные, нижнечетвертичные и верхнепермские отложения. Подземные воды встречены на глубине 1,0- 4,5 м, что соответствует абс. отметкам 113,25- 116,95 м. Мощность обводненных пород составляет 11,7- 14,3 м.

Испытания свай производились на действие осевой вдавливающей нагрузки. Испытания свай производились после «отдыха» свай и набора бетоном сваи нормативной прочности. Под нижним концом сваи залегают пески водно-ледниковые, плотные, водонасыщенные (ИГЭ-7). Испытания на выдергивающую нагрузку производились согласно ГОСТ 5686-94.

Испытания сваи были проведены до нагрузки 637,78 кН, т.е. 1,59  $F_d$ . При этом осадка сваи возрастала плавно и не достигла критической отметки, соответствующую непрерывному возрастанию осадки без увеличения нагрузки. Расчетная нагрузка, передаваемая на одиночную сваю:  $N = 527,3$  кН.

Статические испытания позволили более точно учесть факторы, влияющие на несущую способность сваи.

## **СТАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ НА ВЫДЕРГИВАЮЩУЮ НАГРУЗКУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПИВОВАРЕННОГО ЗАВОДА В С. ЧИРИКОВО СУЗДАЛЬСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Фетисов С.Л., студент гр. Суб-110,

Балдов М.А., студент гр. Суб-110

*Научный рук.: Гандельсман И.А., канд. техн. наук, доцент*

При строительстве пивоваренного завода в с. Чириково Суздальского района Владимирской области погружены забивные сваи длиной 8 м (С80.30-8у) сечением 30х30 см. Материал свай- бетон класса В20 W4 F100. Армирование свай согласно серии 1.011.1 вып.1. За-

бивка свай С80.30-8у массой 17,5 кН соответственно производилась дизельным молотом МСДШ1-2500-01 (СП 6В) с массой ударной части 25 кН. Общая масса молота- 50 кН. Температура наружного воздуха при забивке составляла  $\pm 0 - +2^{\circ}$  С. Расчетные нагрузки на сваи С80.30-8у на выдергивание- 114 кН.

Площадка строительства расположена в пределах нерльско-клязьменской низины и приурочена к верховьям ручья Вохолка- левому притоку р. Нерль. Поверхность спланирована до абс. отм. 114,59- 120,95 м. Общий уклон в восточном направлении. В геологическом строении принимают участие современные отложения, среднечетвертичные, нижнечетвертичные и верхнепермские отложения. Подземные воды встречены на глубине 1,0- 4,5 м, что соответствует абс. отметкам 113,25- 116,95 м. Мощность обводненных пород составляет 11,7- 14,3 м.

Испытания сваи были проведены до нагрузки 254,30 кН, т.е. 2,23. При этом выход сваи возрастал плавно, без срыва, т.е. не достигал критической отметки, соответствующей непрерывному возрастанию выхода без увеличения нагрузки. При этом критическая нагрузка не была достигнута.

Расчетная нагрузка, передаваемая на одиночную сваю:  $N = 153,3$  кН.

Статические испытания позволили более точно учесть факторы, влияющие на несущую способность сваи. Расчетные выдергивающие нагрузки на сваи С80.30-8у, принятые в проекте, не превышают допустимой нагрузки на данные сваи, полученные по данным статических испытаний.

## **СТРОИТЕЛЬСТВО НА НАБУХАЮЩИХ ГРУНТАХ**

Рафиева М.М., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Дубов К.А., канд. техн. наук, профессор*

При проектировании фундаментов надо решить две задачи: исключить воздействие набухания и усадки слоя сезонного увлажнения и высыхания и обеспечить неизменность объема грунта под фундаментами или добиться, чтобы перемещения фундаментов при набухании указанного грунта были меньше предельно допустимых.

Снижения интенсивности набухания удастся добиться за счет максимального сокращения сроков работ по возведению фундамен-



тов, используя при этом водонепроницаемые материалы и слабо фильтрующие обратные засыпки, а также применяют компенсирующие песчаные подушки, позволяющие частично сглаживать неравномерное набухание грунта вследствие более равномерного распределения давления на большую площадь. В некоторых случаях прибегают к предварительному замачиванию в пределах толщи набухающих грунтов. Исключить влияние неблагоприятных воздействий от набухания или усадки удастся с помощью полной или частичной замены слоя набухающего грунта ненабухающим.

Применение свайных фундаментов с частичной прорезкой толщи набухающих грунтов приводит к существенному уменьшению поднятия фундаментов в случае, если нижележащий слой набухающего грунта имеет небольшую мощность и загружен значительной нагрузкой от прорезаемой толщи. При прорезке сваями набухающего грунта следует учитывать развитие сил трения по их боковым поверхностям. Если эти силы окажутся больше нагрузки, приходящейся на сваи, то фундамент может подняться, вызвав деформацию сооружения. Для полного исключения влияния возможных сезонных вертикальных колебаний поверхности грунта часто устраивают фундаменты из буронабивных свай с уширением. Основания, сложенные насыпными грунтами, необходимо проектировать с учетом их неравномерной сжимаемости, значительной неоднородности по составу, возможности самоуплотнения, особенно при динамических воздействиях, изменения гидрогеологических условий, а также возможности разложения органических включений. Насыпные грунты из шлаков и глин следует рассчитывать с учетом возможности набухания при замачивании водой.

При определении деформаций основания осадка его от внешней нагрузки и возможная осадка от уменьшения влажности набухающего грунта должны суммироваться. Подъем основания в результате набухания грунта определяется в предположении, что осадки основания от внешней нагрузки стабилизировались

Помимо требований II группы предельных состояний насыпные грунты должны удовлетворять основным условиям расчета и по несущей способности (I группа предельных состояний).

## УЧЕТ РАЗУПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОТЛОВАНА

Кобенко М.П., студент гр. ПГС-109,

Войтюк С.Д., студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Дубов К.А., канд. техн. наук, профессор*

Осадка разуплотнения развивается под действием нагрузки, не превышающей величину природной, т. е. нагрузки, равной весу вынутого грунта при откопке котлована. Это объясняется тем, что при удалении грунта из котлована и уменьшении гидростатического давления происходит разуплотнение грунтов. Кроме того, в результате возникновения в основании нового напряженного состояния под действием давления грунта, располагающегося вокруг дна котлована, развиваются упругие деформации, что приводит к неравномерному поднятию дна котлована, а в последующем к неравномерным осадкам. Это происходит по следующим причинам:

- 1) неодинакового поднятия дна котлована вследствие неоднородности основания и неравномерности изменения напряженного состояния грунтов;
- 2) большего разуплотнения грунтов под центральной частью котлована, чем по его краям и в углах, из-за большего уменьшения напряжений в глубине основания под центром котлована;
- 3) различной продолжительности разуплотнения грунтов основания под разными фундаментами.

В большинстве случаев при возведении зданий и промышленных сооружений на фундаментах, имеющих заглубление не более 5,0 м, осадки разуплотнения незначительны. Они развиваются преимущественно в период возведения самих фундаментов, устройства обратной засыпки до возведения надземных несущих конструкций и, как правило, почти не отражаются на деформации надземных конструкций.

Влияние осадок разуплотнения следует учитывать при отрывке глубоких котлованов и устройстве фундаментов, вес которых вместе с обратной засыпкой меньше веса вынутого грунта из котлована.

При разработке грунтов котлована в окружающем массиве происходит изменение начального напряженного состояния, причем чем шире и глубже котлован, тем значительнее эти изменения. Тогда напряжения в основании, возникающие от нагрузки, передаваемой сооружением через подошву фундамента, будут накладываться уже

не на начальное поле напряжений, соответствующее природному давлению до разработки котлована, а на исходное поле напряжений, возникающее после разработки котлована.

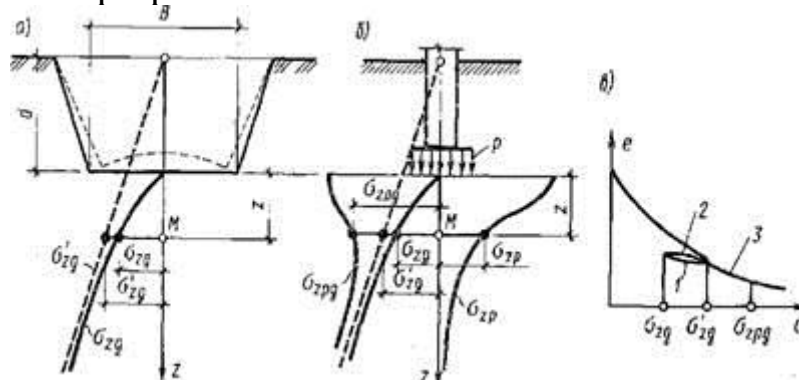


Рис.1 Изменение напряженного состояния грунтов основания при разработке котлована (а), при передаче давления от сооружения (б) и соответствующая изменениям компрессионная кривая (в)

Проследим за этими изменениями, ограничившись анализом только вертикальных сжимающих напряжений. Начальное напряженное состояние основания по вертикальной оси  $z$  будущего фундамента до разработки котлована может быть представлено эпюрой природного давления. После выемки грунта произойдет упругое восстановление профиля сечения котлована и изменится начальное напряженное состояние грунтов основания. Предположим, что природное давление, соответствующее исходному напряженному состоянию, определено и характеризуется новой эпюрой, показанной на рисунке сплошной линией.

Очевидно, что в уровне дна котлована, по условиям равновесия. После завершения строительства сооружения на основание через подошву фундамента будет передаваться нагрузка интенсивностью, что вызовет дальнейшее изменение напряжений по оси  $z$  на величину, характеризуемую эпюрой напряжений. Тогда полные напряжения по оси  $z$  могут быть представлены эпюрой, суммирующей исходные напряжения и напряжения, возникшие от строительства сооружения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Б.И.Далматов, «Механика грунтов, основания и фундаменты», - Л.: Стройиздат, Ленинград. отд-ние, 1988.- 415 с.; ISBN 5-274-00374-5
2. С.Б.Ухов, В.В.Семенов, В.В.Знаменский, «Механика грунтов, основания и фундаменты», - М.: Высш. шк., 2007.- 566 с.; ISBN 978-5-06-003868-2
3. <http://groont.ru/calculation-pressure-4>

## УЧЕТ ВЛИЯНИЯ СОСЕДНИХ ФУНДАМЕНТОВ И ЗАГРУЖАЕМЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Сахаров А.Ф., студент гр. ПГС-109,  
Олейников Д.А. студент гр. ПГС-109

*Научный рук.: Дубов К.А., канд. техн. наук, профессор*

Если в непосредственной близости от него располагается еще один или несколько фундаментов, то может оказаться, что дополнительное давление от соседних фундаментов приведет к увеличению осадки рассчитываемого фундамента. Для решения этой задачи используется метод угловых точек.

Пусть, например, следует определить осадку фундамента, расположенного слева на рис. 7.6. а, под действием дополнительного давления на его подошве  $p_0$  и с учетом соседнего, расположенного справа фундамента с дополнительным давлением по подошве  $P_0$ . Эпюры природного давления 1 и дополнительного напряжения 2 по оси, проходящей через центр рассчитываемого фундамента, могут быть определены в соответствии с изложенным выше. Точку С, являющуюся центром рассчитываемого фундамента, можно представить как угловую точку прямоугольника авге, часть которого (бвгд) загружена равномерно распределенной нагрузкой  $P_0$ . Тогда для схемы, приведенной на рис. 7.6. а, дополнительное напряжение в точке М, расположенной на оси z, от действия соседнего фундамента в соответствии с формулой (5.19) примет вид

$$\sigma_{zp;C} = 2(\sigma_{zp;C}^I - \sigma_{zp;C}^{II}) \quad (7.15)$$

где  $\sigma_{zp;C}^I$  – угловое напряжение на глубине z при загрузении прямоугольника авге нагрузкой  $P_0$ ;  $\sigma_{zp;C}^{II}$  – то же, при фиктивном загрузении прямоугольника абде.

Значения углового напряжения по оси z от действия соседнего фундамента определяются в соответствии с определением напряжения в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Кривая 3 на рис. 7.6, а показывает увеличение дополнительного давления для рассчитываемого фундамента (кривая 2) за счет влияния соседнего фундамента.

Отметим, что при этом не только увеличивается площадь эпюры дополнительных давлений, но и понижается граница сжимаемой толщи, что в совокупности приводит к возрастанию осадки фундамента.

Если при строительстве сооружения имеет место планировка территории подсыпкой (переход от отметки  $NL$  к отметке  $DL$ ) или загрузка пола помещений нагрузкой  $q$  (рис. 7.6, б), то неизбежно возникновение дополнительной осадки. При распространении дополнительной нагрузки  $q$  в стороны от оси  $z$  на расстояние не менее мощности сжимаемой толщи, дополнительную осадку можно рассчитывать по схеме одномерной задачи. Тогда к эпюре дополнительных напряжений 2 на рис. 7.6, б добавляется равномерная эпюра с ординатой  $q$  и расчет осадок ведется с учетом полной эпюры. Мощность сжимаемой толщи при этом так же увеличивается.

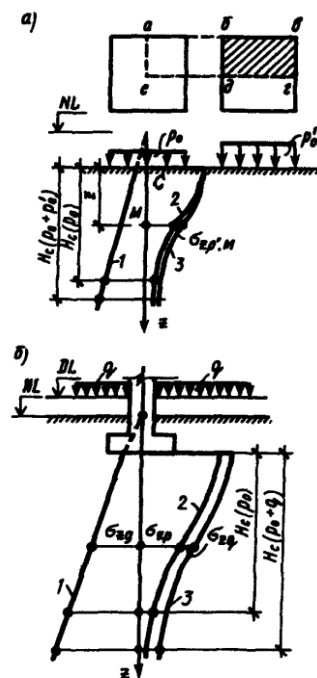


Рис. 7.6. Расчетные схемы для учета влияния соседних фундаментов (а) и загруженных площадей (б)

## ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЙ БЕТОН – МАТЕРИАЛ, СПОСОБНЫЙ К САМОДИАГНОСТИКЕ ДЕФОРМАЦИЙ И ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Смирнов Е.В., студент ПГС-108

Научный рук.: Ким Б.Г., докт. техн. наук, профессор

Бетонные и железобетонные конструкции в последнее время находят все более широкое применение в различных областях техники. Наряду с изучением физико-механических свойств в последнее время большое внимание уделяется электротехническим свойствам бетонов.

Основной объём современных научных исследований в области строительных материалов направлены на изучение механических свойств бетонов дисперсно-армированных углеродными наноструктурами (нанотрубками и нановолокнами). Доказано, что при введении в матрицу материала УНТ можно получить не только повышение механических свойств, но и повысить электропроводящие свойства

дисперсно-армированного материала [1]. Стоит отметить, что указанный эффект возможен при минимальных концентрациях (не более 0,1 вес. %). Свойство УНТ изменять электропроводимость при механических воздействиях легло в основу разработки нового метода диагностики внутренних напряжений и деформаций изделий и конструкций на основе цементных композитов [2].

Исследованию были подвергнуты бетонные смеси модифицированные многослойными углеродными нанотрубками с концентрацией 0,12% по отношению к массе вяжущего. Армирующий компонент подвергался ультразвуковой обработке в воде с целью равномерного распределения в объеме матричного материала. Далее с добавкой суперпластификатора и последующим смешением полученной дисперсии с водой затворения производилось введение УНТ в бетонную смесь.

Образцы полученные по указанной технологии использовались для измерений параметров электропроводности по методике описанной в работе [3]. На основании полученных результатов были построены графики  $R(U)$  по постоянному току и частотные характеристики импеданса активной и емкостной части сопротивления, емкости и тангенса угла потерь в диапазоне до 10 МГц. Показано, что введение в состав бетона в указанных концентрациях УНТ не меняет ход анализируемых зависимостей. В то же время установлено, что бетон с УНТ имеет более чем в 2 раза меньшее удельное сопротивление и примерно в 1,5 раза меньшую диэлектрическую проницаемость.

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение концентрационных зависимостей, а также влияния деформационных воздействий на диэлектрические свойства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. K.A Karhunen, A.Seppanen, Lehikoinen, P.J.M. Monteiro, J.P.Kaipo «Electrical resistance tomography imaging of concrete» Cement and concrete research. 2010, pp. 137-145.
2. S. Wen and D.D.L Chung, "Effects of Strain and Damage on Strain-Sensing Ability", J. Mater. Civ. Eng., May, June, 2006.
3. Hohender, A. Joshua "Smart Carbon Nanotub/ fiber and PVA Reinforced Composites for Stress Sensing and Chloride Ion Detection", dc.uwm.edu, 2012.

**КАФЕДРА ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ  
И ВЕНТИЛЯЦИИ**





## АНАЛИЗ АВАРИЙ НА СИСТЕМАХ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ (СГРГП)

Альенков Д. С., магистрант гр. ЗСмг-311

*Научный рук.: Тарасенко В.И., канд. техн. наук, профессор*

Газообразное топливо занимает все больше место в топливном балансе страны (во Владимирской области около 90%, по РФ более 50%). С ростом числа газопроводов, газифицированных объектов, потребителей, использующих данный вид топлива, наблюдаются тенденции увеличения роста аварий, аварийных ситуаций, инцидентов, несчастных случаев, связанных с использованием газа в быту. Изучение аварийности на СГРГП необходимо для проведения анализа ситуации с целью корректировки планов ликвидации аварий, совершенствования схем газоснабжения, совершенствования работ аварийно-диспетчерских служб (АДС), так же для выбора современной техники и оборудования для оснащения объектов СГРГП передовых технологий, подготовки кадров и т.п.

Результаты проведенного анализа представлены в виде таблицы (причины возникновения аварий и инцидентов):

Антропогенное воздействие	45%	Наезд автотранспорта	24%
		Механические повреждения при проведении земляных работ	16%
		Вмешательство посторонних лиц	5%
Условия эксплуатации	33%	Коррозионные повреждения	9%
		Утечка газа из арматуры, отказ оборудования	23%
		Взрыв газовоздушной смеси, пожары, воспламенения	1%
Природное воздействие	21%	Повреждения упавшими деревьями или частями сооружений	13%
		Природные катаклизмы, прогибы газопровода, повреждение опор	8%
Качество СМР	1%	Разрывы сварных стыков	1%

Основными причинами повреждения газопроводов являются:

- разрушения в результате наезда автотранспорта;
- утечки, связанные с неисправностями, браком оборудования, закупорками;

- механические повреждения при выполнении земляных работ.  
Это говорит о том, что главным фактором является антропогенное воздействие.

При подготовке мероприятий, направленных на снижение аварийности на СГРГП, ключевыми задачами должны стать:

- усиление контроля за соблюдением охранных зон систем газораспределения;
- усиление контроля со стороны ГХ при проведении земляных работ;
- проведение занятий для администраций, муниципальных образований и руководителей предприятий по требованиям «Правила охраны газораспределительных систем»;
- уточнение привязки прохождения газопроводов в соответствии ПБ, как на территории городов и населенных пунктов, так и в сельской местности;
- внедрение новых технологий и оборудования, направленных на снижение аварийности.

Особую тревогу вызывает несчастные случаи с использованием газа в быту, количество которых растет, несмотря на принимаемые меры.

Основными причинами несчастных случаев являются:

Эксплуатация газового оборудования при отсутствии тяги или закрытом шибере печи	- 62%
Взрыв газовоздушной смеси, пожар, воспламенение	- 22%
Утечки газа, самовольный пуск газа или ремонтные работы	- 10%
Разрыв газовых баллонов, утечки в соединениях	- 3,5%
Суицид	- 2%
Коррозия	- 0,5%

Основные рекомендации, которых необходимо придерживаться при организации работы ГХ:

1. Совершенствование порядка проведения инструктажа лиц, использующих газообразное топливо.
2. Заключение ГХ (100%) договоров на аварийно-диспетчерское и техническое оборудование ВДГО.
3. Усиление работы по пропаганде ПБ при использовании газообразного топлива в быту, особенно в зимний период.
4. Совершенствовать работу по проверке газовых приборов имеющих отвод продуктов сгорания.

5. Внедрять новые технологии и оборудование по обслуживанию и снижению аварийности ВДГО.

Одной из важных задач при эксплуатации СГРГП должен стать постоянный анализ и уточнение причин аварий, а по результатам, выбор оборудования и внедрение современных технологий, направленных на снижение аварий и несчастных случаев.

## **ВЕНТИЛЯЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХОВ**

Сазанов А.В., студент гр. ТГВ-109

*Научный рук.: Угорова С.В., канд. техн. наук, доцент*

Значительная часть деталей машин, технологического оборудования, транспортных средств подвергается механической обработке. В механических цехах обрабатывается широкая номенклатура разнообразных деталей, насчитывающая сотни и тысячи наименований. Широкая номенклатура и разнообразие выпускаемой продукции, а также многооперационность технологических процессов выдвигают на первый план необходимость целесообразной специализации цехов и участков на базе унификации и стандартизации изделий, сборочных единиц, деталей и конструктивных элементов, типизации технологических процессов и рационального кооперирования предприятий.

Приточные системы - один из видов механической вентиляции, служат для подачи в вентилируемые помещения чистого воздуха взамен удаленного. Приточный воздух, как правило, подвергается специальной обработке (очистке, нагреванию, увлажнению и т.д.) с помощью соответствующего дополнительного оборудования. Общеобменная приточная вентиляция подавая воздух, распределяет его по всему объему вентилируемого помещения, ассимилируя избыточное тепло и влагу, разбавляя вредную концентрацию паров и газов, не удаленных местной и общеобменной вытяжной вентиляцией. Таким образом, общеобменная приточная вентиляция обеспечивает санитарно-гигиенические нормы на производстве. Общеобменной вентиляцией приходится справляться с тепловыделениями от электродвигателей, аэрозольных выделений масла и эмульсии, используемых при работе станков, парами от охлаждающих жидкостей, металлической и наждачной пыли, тепловыделений от людей и солнца.

Рассмотрим требования к отоплению и вентиляции механических цехов:

- Проектирование системы отопления и вентиляции производственных помещений механических цехов должно соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий и требованиям настоящих Правил.

- При проектировании систем отопления и вентиляции механических цехов основными вредными производственными факторами являются пары смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) и технологических смазок (ТС), абразивная и металлическая пыль, выделяющиеся в процессе станочной обработки металлов резанием.

- Системы отопления и вентиляции должны обеспечивать в рабочей зоне производственных помещений содержание вредных веществ в воздухе в соответствии с требованиями ГОСТ

- Микроклиматические параметры воздушной среды должны соответствовать требованиям санитарных норм микроклимата производственных помещений для допустимого диапазона температур при соответствующей категории тяжести работ.

- Отопление механических цехов следует, как правило, проектировать воздушным, совмещенным с приточной вентиляцией. Дежурное отопление следует предусматривать водяное или паровое с нагревательными приборами.

- В механических цехах допускается раздача приточного воздуха сосредоточенными турбулентными струями.

- Местные вытяжные системы, удаляющие от станков сухую пыль и аэрозоль СОЖ, должны быть отдельными. Местные отсосы от станков мокрой шлифовки должны быть снабжены каплеуловителями (сепараторами).

- Воздуховоды местных вытяжных систем, удаляющих пары СОЖ, должны иметь дренажные устройства; воздуховоды, в которых транспортируются пары масел, должны выполняться с учетом требований пожарной опасности.

- Местные вытяжные системы, удаляющие от станков пары масел, сухую или влажную пыль, должны оборудоваться установками для очистки воздуха перед выбросом в атмосферу. Для заточных станков могут быть использованы рециркуляционные обеспыливающие агрегаты (типа ЗИЛ-900).

- Контроль за работой местной и общеобменной вентиляции должен осуществляться службами предприятия и специализированными наладочными организациями.

Местные вентиляционные отсосы (МВО) устанавливаются над тепловым оборудованием для улавливания избыточного тепла, влаги, продуктов сгорания и улучшения микроклиматических условий в рабочей зоне цехов. Местные вентиляционные отсосы сконструированы в виде кожухов или отсасывающих воронок. Жесткие требования, касающиеся выбросов в атмосферу удаляемого воздуха, требуют устанавливать на вытяжных устройствах систему фильтрации воздуха. Очистка воздуха от пыли осуществляется в пылеуловителях. В зависимости от физического эффекта, используемого для отделения пыли, и по конструктивному признаку различают следующие основные виды пылеуловителей:

1. Гравитационные (главным образом пылесадочные камеры);
2. Инерционные:
  - 1) Сухого типа (циклоны, жалюзийные пылеуловители и др.);
  - 2) Мокрого типа, с использованием жидкости (преимущественно воды) для связывания пыли (центробежные скрубберы, струйные пылеуловители и др.);
3. Промыватели контактного типа (барботёры, форсуночные, пенные и др.);
4. Диффузионно-конденсационные:
  - 1) Пористые — матерчатые (рукавные);
  - 2) Сетчатые, с использованием фильтрующих слоев из сыпучих материалов, металлокерамики и др.;
  - 3) Электрические;
  - 4) Ультразвуковые.

Выбор типа пылеуловителей обуславливается степенью запылённости воздуха и требованиями к его очистке.

Система отопления в цехах, как правило, играет не маловажную роль. Её чаще всего совмещают с вентиляцией. Вентиляция подает теплый воздух в объеме, достаточном для поддержания зимой необходимой температуры в цехе.

Проект общеобменной и местной вентиляции механического цеха не простая задача, стоящая перед инженерами и разработчиками.

Наши специалисты обладают достаточным опытом в осуществлении поставленных задач.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СНиП 2.04.01-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Госстрой России.-М.: ГУП ЦПП, 2000;
2. Краснов Ю.С. «Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке». – М.: ТермоКул, 2004;
3. Штокман Е.А. «Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности». - М.: АСВ, 2001.

### **ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ. ПЕКАРНЯ**

Грушина Э.П., студент гр. ТГВ-109

*Научный рук.: Угорова С.В., канд. техн. наук, доцент*

Пекарня – производственное помещение, которое обязательно должно быть оснащено отлаженной системой вентиляции. На сегодняшний день вентиляция такого помещения представляет собой приточно-вытяжную систему, которая обеспечивает удаление тепловых избытков из помещения, оборудованного печами.

Основные и наиболее распространенные агрегаты для перемещения больших объемов горячего воздуха - жаропрочные крышные вентиляторы, относящиеся к радиальному типу.

Монтируются данные вентиляторы на крыше здания.

Преимущества жаропрочных крышных вентиляторов:

- экономия полезной площади, что очень важно при проектировании мини-пекарней;

- современное производство указанных вентиляторов позволяет производить модели оборудования для работы в высокотемпературных режимах, что позволяет организацию вытяжек в непосредственной близости с печами.

Обязательной частью современного промышленного строительства является грамотный проект системы вентиляции, который соответствует требованиям СНиП, а именно – воздух в пекарнях необходимо обновлять 2-3 раза в час.

При проектировании системы важно произвести верный расчет общего количества воздуха, удаляемого из помещения.

В противном случае тепловой избыток, который образуется посредством работы печей, будет способствовать не только дискомфорту персонала, но также и окажет негативное влияние на качество продукции.

Несоблюдение приемлемых температур в помещении может привести к преждевременному обветриванию некоторых видов хлебобулочных изделий.

Приточная система, расположенная внутри помещения как правило совмещается с центральной вентиляционной системой здания. Это значительно экономит финансовые ресурсы, а так же избавляет от сложностей, связанных с техническим обслуживанием.

Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что современные правила строительства рекомендуют использование двух видов вентиляционных систем для пекарен: крышных и приточных. При этом установка того или иного вида напрямую зависит от размеров помещения, а также от используемого оборудования, при помощи которого осуществляется производство хлебобулочных изделий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <http://1tehnion.ru>;
2. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ЗЕМЛИ ПРИ ОТОПЛЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ**

Неверовский И.А., студент гр. С-311  
*Научный рук.: Дорофеев В.Н., к.т.н., доцент*

В настоящее время существует ряд принципиальных решений в системах отопления индивидуальных жилых зданий, которые зависят от вида потребляемого топлива и источника теплоты, а так же способа теплоснабжения. Расширяются возможности использования альтернативных источников энергии (нетрадиционных первичных и вторичных энергоресурсов).

В плане внедрения инновационных решений представляет интерес принцип использования низкопотенциальной энергии грунта, канализационных стоков и формирования запасов энергии для отопления в автономном режиме как с разделением, так и с совмещением этих функций в источнике энергии (в грунте, в стенах, в газовых выбросах)

Общим компонентом среди популярных способов использования низкопотенциальной теплоты (земли, воздуха, выбросов и стоков) являются тепловые насосы, позволяющие облегчить сбор теплоты с больших площадей грунтового массива и объемов вредных выбросов и стоков в окружающую среду и ее использование для коммунально-бытовых нужд. Показателем эффективности систем теплоснабжения на основе тепловых насосов является коэффициент трансформации  $K_{тр}$ , определяемый по формуле:

$$K_{тр} = T_1 / (T_1 - T_{окр}), \quad (1)$$

где  $T_1$  – температура теплоносителя, подаваемого в систему теплоснабжения (отопления), К(°С);  $T_{окр}$  – температура источника теплоты (окружающей среды), К(°С).

В условиях продолжительного отопительного периода и неравномерного потребления теплоты необходимо изыскание различного рода аккумулирующих устройств, которые обеспечивают автономность функционирования системы на определенном периоде и его независимость от некоторых параметров внешней среды.

Аккумуляторы теплоты при установке на источниках тепловой энергии, предназначенных для автономного теплоснабжения объектов, позволяют произвести накопление химической энергии сжигаемого топлива для дальнейшего постепенного ее использования в обогреве помещений зданий. Одним из простых способов аккумуляции теплоты является установка теплового аккумулятора в хвостовой части теплогенератора, причем отдачей тепла аккумулятора можно управлять программно без участия человека. В зависимости от емкости и мощности аккумулятора теплоты можно обеспечить автономность жилья от городских тепловых сетей на определенный период года.

С тонки зрения инновационных решений можно отметить аккумуляторы тепла, использующие в качестве теплоносителя водоносные горизонты, когда при заряде через одну скважину закачивается горячая вода, а при разряде через другую скважину подается холодная вода. Такие аккумуляторы теплоты позволяют обеспечить теплом опре-



деленную территорию (небольшой поселок из 50 домов) на целый год при расчетной тепловой емкости устройства. Для функционирования индивидуального здания в автономном режиме можно использовать теплоту, поступающую от грунта. Такие тепловые аккумуляторы, запасая тепло, приходящее как с поверхности земли в виде солнечной радиации, так и из ее недр, обеспечивают эффективную работу при сезонных и суточных колебаниях температуры грунта на глубинных уровнях – до 150-300 метров

Таким образом, использование низкопотенциальной теплоты окружающей среды (земли, воздуха) для целей ТГВ позволяют обеспечить энергосбережение до 30 процентов от затраченного первичного топлива с уменьшением вредных выбросов от сжигания органического топлива.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА НА ОСНОВЕ ГЕЛИЙ-3 ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАНЕТЫ**

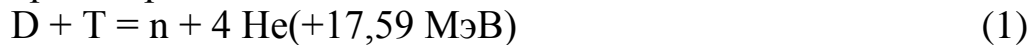
Автономов С.П., студент гр. ТГВ-110

*Научный рук.: Дорофеев В.Н., канд. техн. наук, доцент*

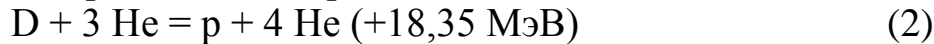
В последние десятилетия стало ясно, что мы находимся на пороге серьёзного энергетического кризиса. Запасы углеводородного сырья приближаются к концу и, очевидно, будут исчерпаны за несколько следующих десятилетий.

Касаясь значимости, как источника энергии, атомной энергетики, основанной на деление урана следует отметить ее недостаточную техническую надежность (в связи авариями на АЭС) и наличие радиоактивных отходов(опасных для жизни человека). Сегодня атомная энергетика занимает 7 % в энергетическом балансе, но если переложить на ее плечи обеспечение постоянно возрастающей потребности в энергии, то человечество погрязнет в радиоактивных отходах. Идеальным решением может быть освоение экологически чистого и эффективного во многих других отношениях термоядерного синтеза, основанного на реакции с изотопом гелий-3. Но сырьё для этого есть только на Луне, при чем запасы гелия-3 на Луне огромны — около одного миллиона тонн. Их хватит более чем на тысячу лет.

В настоящее время в ядерной энергетике исследуется способ получения энергии термоядерного синтеза, осуществляемого по реакции дейтерия с тритием:



Для реакция дейтерия с гелием-3:



требуются более жесткие условия, в частности, необходимы для зажигания плазмы в три раза более высокие температуры, чем при реакции дейтерия с тритием.

Гелий-дейтериевая реакция:  $3\text{He} + D \rightarrow 4\text{He} + p$  по сравнению с наиболее достижимой в земных условиях дейтериево-тритиевой реакцией  $T + D \rightarrow 4\text{He} + n$  имеет ряд преимуществ:

- В десятки раз более низкий поток нейтронов из зоны реакции, что резко уменьшает наведённую радиоактивность и деградацию конструкционных материалов реактора;

- Получаемые протоны, в отличие от нейтронов, легко улавливаются и могут быть использованы для дополнительной генерации электроэнергии, например, в МГД-генераторе;

- Исходные материалы для синтеза неактивны и их хранение не требует особых мер предосторожности;

- При аварии (реактора с разгерметизацией активной зоны) радиоактивность выбросов близка к нулю.

Реакция с гелием-3 имеет одно уникальное свойство: в отличие от большинства ядерных реакций, и в частности от реакции  $D + T$ , она идет с выделением протонов (p), а не нейтронов (n). Нейтроны глубоко проникают в окружающие конструкционные материалы, делают их радиоактивными и разрушают их. Поэтому каждые несколько лет приходится заменять конструкции и захоранивать радиоактивные отходы. Протоны не проникают глубоко вглубь и не наводят радиоактивность. Практически — это поток водорода. Поэтому материалы могут служить десятилетиями. Не возникает проблема захоронения радиоактивных отходов.

Небольшая радиоактивность связана с побочной реакцией  $D + D$ . Но в целом реакция с гелием-3 в 50 раз менее радиоактивна, чем реакция дейтерия с тритием. Главное преимущество гелия-3 состоит в том даже не в его энергетической ценности, а в уникальной экологической безопасности основанной на нем энергетике.

По этому нашим будущим в ядерной энергетике может быть использование термоядерного синтеза на основе лунного гелия-3, уникальной перспективы, гигантской по своим масштабам и возможностям, которой может повлиять на судьбы человечества.

## **МЕТОДОЛОГИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА В БОЛОТИСТЫХ ТОРФЯНЫХ ГРУНТАХ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

Большакова Е.В., магистрант гр. СМГ-511

*Научный рук.: Тарасенко В.И., канд. техн. наук, профессор*

Для подготовки строительной полосы на болотах при прокладке трубопровода методом сплава или протаскивания (летний сезон работ) на берегу болота располагают монтажно-сварочно-изоляционную базу и устраивают проход по болоту экскаватора на болотном ходу или экскаватора на перекидных сланях, или экскаватора на пене-волокуше или выполняют мероприятия по подготовке взрыва удлиненными или сосредоточенными зарядами для образования траншеи-канала.

Устройство временных подъездных дорог:

Для проведения строительных работ на торфяниках / водно-болотных угодьях в летний период требуется сооружение деревянных подстилок или лежневых дорог, обеспечивающих безопасную транспортировку и перемещение оборудования по водно-болотным угодьям на весь период строительных работ.

Лежневые дороги устраиваются из необрезных деревянных досок толщиной 30мм и состоят из продольных жердей с поперечным настилом шириной 3,5м.

Производство земляных работ:

Выемка грунта осуществляется гусеничным экскаватором специального болотного исполнения на уширенных гусеницах.

Разработку траншеи экскаватор также может осуществлять, находясь на пеносанях, которые перемещаются по болоту с помощью лебедки и находятся на минеральном грунте. Вместо лебедки могут использоваться один - два трактора.

Во избежание обвала вынутаго грунта в траншею, а также обрушения стенок траншеи основание отвала вынутаго грунта следует располагать в зависимости от состояния грунта и погодных условий, но не ближе 0,5 м от края траншеи.

В ходе сооружения трубопровода в водно-болотных угодьях может потребоваться устройство временного дренажа. Этот дренаж может иметь вид открытых V-образных канав, прорытых с обеих сторон от полосы работ для отведения воды с территории строительства. Для

регулирования уровня воды может также потребоваться сооружение поперечных канав или наклонных труб.

Вода, поступающая в траншею трубопровода в водно-болотных угодьях, будет оставаться в траншеях для того, чтобы предотвратить обрушение стенок траншеи. Перед укладкой трубы в траншею, накопившаяся в ней вода будет удалена при помощи водоотливных насосов. Время между рытьем траншеи и ее засыпкой необходимо минимизировать.

Дрены и наклонные трубы остаются на месте до завершения строительных работ и восстановления естественного дренажа. В течение всего периода строительства необходимо проводить регулярные проверки с целью убедиться в том, что дрены и наклонные трубы находятся в рабочем состоянии.

Раскладка и сварка труб:

Раскладку труб производить вдоль трассы на опорные рамы, установленные на лежневой дороге. Трубу необходимо выровнять и сварить, провести неразрушающую проверку стыков и при необходимости ремонт и повторную проверку, нанести покрытие, установить цепи катодной защиты.

Опускание трубы в траншею производить по аналогии с производством работ в зимний период.

Опрессовка и обратная засыпка траншеи:

Гидравлические испытания на прочность и плотность соединения производят путем опрессовки водой. Перед опрессовкой необходимо установить соединения катодной защиты.

Засыпка трубопроводов, уложенных в траншею на болотах в летнее время, осуществляется: бульдозерами на болотном ходу; одноковшовыми экскаваторами на уширенных гусеницах, перемещающихся вдоль трассовой дороги; одноковшовыми экскаваторами на сланях с перемещением непосредственно вдоль траншеи; с помощью легких передвижных гидромониторов путем смыва грунта в траншею

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СНиП III-42-80\* Магистральные трубопроводы – М.: Стройиздат, 1996
2. ВСН 004-88 Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация – Миннефтегазстрой, П, 1989
3. СП 104-34-96 Производство земляных работ – М.: Стройиздат, 1996

## ЛИВНЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

Романова Л.В., магистрант гр. СМВ-411

*Научный рук.: Люзина Г.В.*

Ливневая система бывает открытой и закрытой, организованной и неорганизованной и так далее. По принципу действия – самотечной и гравитационно-вакуумной. Выбор типа системы определяется на основе технико-экономического сравнения вариантов.

Самотечные системы работают за счет уклона труб. Поперечное сечение труб заполнено водой частично в горизонтальных трубах от 1/2 до 2/3 полного сечения. В вертикальных трубах только на 1/3 сечения. Давление во всей самотечной системе равно атмосферному.

При использовании таких ливневыпусков увеличение ливневой нагрузки компенсируется за счет большого числа приемных воронок, устройства дополнительных стояков и увеличения протяженности трубопроводов, в том числе в основании здания, а также увеличением диаметра приемных труб.

Сейчас наиболее распространены самотечные системы. Наличие воздуха в трубе – главное условие для стабильной работы самотечной системы. В воронку самотечной системы ливневого стока всегда есть доступ воздуха и вокруг нее во время дождя на кровле формируется водоворот. В самотечной системе пропускная способность воронки является ограничением для пропускной способности самой системы.

Гравитационно-вакуумная (сифонная) система ливневого стока работает на основе другого принципа. Конструкция сифонной кровельной воронки предотвращает поступление воздуха внутрь системы. При расчетной интенсивности осадков трубопроводы полностью заполнены водой в результате в верхней точке стояка системы возникает отрицательное давление. Этот вакуум создает в трубах устойчивый поток воды, скорость движения которой существенно превышает скорость потока в самотечных системах. Вода всасывается внутрь сифонной системы через кровельные воронки. Поэтому такая система является высокоэффективным видом ливневого стока, особенно для сооружений высотой более 3-4 м с большими кровлями.

В сифонных системах горизонтальные трубопроводы ливневого стока могут быть проложены без уклона (в отличие от самотечных). Диаметры сифонной системы меньше диаметров самотечной системы. Высокие скорости потока в трубах сифонной системы обеспечивают эффект самоочищения.

В сифонном трубопроводе важно предотвратить поступление воздуха внутрь системы. Сифонный эффект возможен при заполнении системы водой от 60%. При меньшем заполнении труб система работает в пульсирующем режиме. Для увеличения пропускной способности водостока в сифонной системе используют трубы диаметром 56мм (в традиционных системах 100-150мм).

Сифонная система состоит из воронок специальной конструкции, трубопроводов, системы крепежа. Воронки сифонной системы обеспечивают эффективный сбор воды с кровли, предотвращая поступление воздуха внутрь системы.

Гидравлический расчет сифонной системы ливнестока направлен на определение диаметров трубопроводов, обеспечивающих наиболее близкое соответствие между имеющимся напором и потерями давления (местными и потерями по длине трубопровода) на отдельных участках.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО РАСХОДА ТЕПЛОТЫ НА ОТОПЛЕНИЕ**

Садов В.С., студент гр. ТГВ-109  
*Научный рук.: Гаврилов М.В., доцент*

При проектировании тепловых пунктов существующих зданий с автоматическим регулированием расхода теплоты на отопление необходимо предварительно провести теплотехнические испытания системы для установления оптимального режима настройки регулятора. Дело в том, что приведение температуры обратной воды из системы отопления к температуре, требуемой по графику, ещё не означает достижения оптимального расхода теплоты на отопление. Зачастую фактически принятая площадь поверхности нагрева системы отопления превышает требуемую, полученную исходя из фактических теплотерь здания. Это несоответствие вызвано тем, что за последние несколько десятков лет не раз пересматривались методики расчета теплотерь и теплоотдачи отопительных приборов. Например, при определении площади поверхности отопительных приборов не учитывали теплоотдачу стояков и подводок, что приводило к автоматическому завышению теплоотдачи системы на 20-30%. Если не учитывать этого и осуществлять отопление по расчетным графикам темпе-

ратур, то система отопления будет работать с завышенным расходом теплоты.

Для определения расчётных значений воды в подающем и обратном трубопроводах системы отопления с учётом запаса площади поверхности нагрева первым шагом находят расход теплоты, потребляемой системой отопления при разных температурах наружного воздуха. Для этого измеряют расход воды, циркулирующей в системе отопления  $G_0$  либо поступающей в неё из тепловой сети  $G_c$ . Затем, убедившись в стационарности режима работы, записывают температуру воды до и после элеватора и в обратном трубопроводе ( $t_1$ ,  $t_2$  и  $t_3$  соответственно) и по формуле (1) определяют расход теплоты на отопление:

$$Q_0 = G_c c (t_1 - t_2), \quad (1)$$

где  $c$  – теплоемкость воды.

После этого находят произведение коэффициента теплопередачи  $k$  отопительных приборов системы отопления на площадь их поверхности  $F$  (включая стояки и подводки) по формуле (2):

$$kF_{\text{пр}}^{\Phi} = \frac{Q_0}{\Delta t_{\text{ср}}} . \quad (2)$$

Полученное значение  $kF_{\text{пр}}^{\Phi}$  для различных  $\Delta t_{\text{ср}}$  сопоставляют с расчетной зависимостью  $kF_{\text{пр}}^{\text{р}}$  от  $\Delta t_{\text{ср}}$ . Запас в площади поверхности нагрева находят делением по формуле (3):

$$k_{\text{зан}} = \frac{kF_{\text{пр}}^{\Phi}}{kF_{\text{пр}}^{\text{р}}} \quad (3)$$

Определив коэффициент запаса, находим требуемые значения температур воды в однотрубной системе отопления по формулам (4) и (5):

$$t_2 = t_2^{\text{р}} + \frac{t_3^{\text{р}} + t_2^{\text{р}}}{k_{\text{зан}}^{\frac{1}{1+m}}} \bar{Q}_0, \quad (4)$$

$$t_3 = t_3^{\text{р}} + \frac{t_3^{\text{р}} + t_2^{\text{р}}}{k_{\text{зан}}^{\frac{1}{1+m}}} \bar{Q}_0; \quad (5)$$

где  $\bar{Q}_0$  – относительный расход теплоты на отопление. При подстановке  $\bar{Q}_0 = 1$  получаем новые расчетные значения температур воды в подающем и обратном трубопроводах систем отопления с учетом запаса площади поверхности нагрева

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. И. Тиатор «Отопительные системы». – М.: Техносфера, 2006. – 272с.;
2. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
3. СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения.

## ОСОБЕННОСТИ ВЕНТИЛЯЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Лизунов А.С., студент гр. ТГВ-109

*Научный рук.: Угорова С.В., канд. техн. наук, доцент*

Сегодня полиэтиленовые газовые трубы — самый популярный материал для трубопроводов в Европе. И это легко объяснить - они имеют массу выгодных преимуществ, будучи намного дешевле металлических аналогов.

Был проведен анализ обнаружения и трассировки полиэтиленовых труб в различных условиях:

1) Непосредственное вскрытие грунта. Разрывание территории примерного местонахождения трубопровода. Метод простой, но требующий серьезных затрат и требует достаточно большого количества времени, которого у нас и так мало.

2) Георадар — радиолокатор, который в отличие от классического, используется для зондирования исследуемой среды, а не воздушного пространства. Исследуемой средой может быть земля (отсюда наиболее распространенное название — георадар), вода, стены зданий и т. п. Принцип действия тот же, что и у обычных импульсных радаров.

Он подходит, но с ограничениями.

1) Не на всех грунтах работает (на влажных суглинках и глине – неэффективен);

2) Долгая обработка полученных данных;

3) Опыт и знание геофизических процессов обязательно.

3) Генератор шумовых импульсов в комплекте с акустическим приемником. Комплект трассотечепоисковый предназначен для определения местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций на глубине до 6 м и удалении более 5 км от места подключения генератора, трассировки коммуникаций в канальной и бесканальной прокладке электромагнитным и акустическим методами, определения мест повреждения кабельных линий, обследования участков местности перед проведением земляных работ, обнаружения мест разгерметизации трубопроводов. Отлично подходит для поиска газовых полиэтиленовых труб. Небольшие проблемы возникают при работе в городских условиях. Множество посторонних звуковых и вибрационных помех, отрицательно влияют на качество принимаемого сигнала.



4) Научная идея, которая была опубликована на одном из интернет ресурсов: в полипропиленовой трубе проходит газ, внешнее электромагнитное поле наводится на трубу, получается направленное движение атомов (ионов и т.д.) газа, что эквивалентно току в газе. Обнаруживаем обычным трассоискателем. Данное предложение достаточно интересное для добавления его в одно из методов трассирования но, к сожалению оборудования, для него пока нет в продаже и не известны его характеристики и возможности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <http://t-ndt.ru>;
2. <http://geodesist.ru>;
3. Электронный учебник по физике. Старостина И.А., Кондратьева О.И., Бурдова Е.В.2007г.164 стр. Издательство: КГТУ;
4. Руководство по эксплуатации блока управления РАМАС. Издательство: ПРИН.27 стр.2008г.

### **ОСОБЕННОСТИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Волгина А.С., студент гр. ТГВ-109

*Научный рук.: Угорова С.В., канд. техн. наук, доцент*

На сегодняшний день мясокомбинат является одним из современных предприятий мясной промышленности. Он включает в себя цехи по приему, содержанию и убою скота, переработке мяса, утилизации отходов, изготовлению фарша, полуфабрикатов и др. В состав предприятия входят холодильники, склады, мастерские и дополнительные производства.

На предприятиях мясной промышленности имеют место практически все виды вредных выделений — влага, теплота, пыль, пары и газы. В ряде помещений происходит выделение таких веществ как пары хлора и диоксид углерода. Неприятные запахи и интенсивное развитие микроорганизмов при определенных условиях можно так же отнести к числу неблагоприятных и вредных факторов. Поэтому вентиляция и кондиционирование предприятий мясной промышленности обусловлено технологической необходимостью. Исходя из необходимости удаления тепла, влаги и различных вредных вы-

делений определяется воздухообмен в производственных помещениях предприятий. В большинстве производственных помещений воздухообмен осуществляется системами вентиляции, но в ряде помещений и в замкнутых объемах технологического назначения (камерах) применяется кондиционирование.

Системы комфортного кондиционирования обеспечивают в производственных помещениях оптимальные параметры воздушной среды с учетом категории работ в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

Расчетные параметры наружного воздуха принимают на основании [1, 2]

Расчетные параметры внутреннего воздуха в помещениях, обслуживаемых системами вентиляции и комфортного кондиционирования, определяются в соответствии со СНиП 2.04.05-91 Г, ГОСТ 12.1.00585, ведомственными указаниями, с учетом категории тяжести работы и величины теплоизбытков в помещении. Соответствующие данные приведены в ГОСТ 12.1.005-88 [3].

Для удаления вредных газов, паров, пыли от мест их образования и выделения в производственных помещениях предприятий мясной промышленности предусматриваются местные отсосы.

Приточный воздух подают сосредоточенно в верхнюю зону минимальным количеством струй в помещения с влаговыведениями или с незначительными тепловыделениями; сосредоточенно в верхнюю зону и частично в рабочую зону — в помещения с влаговыведениями и значительными тепловыделениями (более 23 Вт/м<sup>3</sup>); в рабочую зону — в помещения со значительными тепловыделениями; рассредоточение в верхнюю зону малыми скоростями и частично на рабочие места (при наличии теплоизбытков) — в помещения с пылевыведениями. В помещения, где применяется кондиционирование, воздух подают рассредоточенно с помощью воздухопроводов равномерной раздачи, перфорированных потолков и панелей. Системы вытяжной вентиляции производства сухих животных кормов должны проектироваться отдельно от вытяжных систем пищевых производств.

В системах вентиляции допускается рециркуляция воздуха в холодный и переходный периоды, а в системах кондиционирования — в течение всех периодов, за исключением помещений указанных в [3]. При этом должны быть соблюдены положения СНиП 2.04.05-91\*.

Воздушные завесы устраивают у ворот помещений для приема скота и птицы, шкуроконсервировочного цеха, у проемов в наружных ограждениях для приема в отапливаемые помещения сырья, тары и выдачи готовой продукции и др.

На период остановки систем приточной и вытяжной вентиляции неорганизованный приток воздуха в производственные помещения следует предусматривать из смежных помещений. Поступление воздуха из некоторых помещений, согласно [3], не допускается.

Рассмотрим принципиальное решение воздухообмена в некоторых основных цехах предприятий мясной промышленности.

#### 1. Зона предубойного содержания скота

*В помещениях предубойного содержания скота* вытяжка естественная или механическая из верхней зоны. В холодный и переходный периоды приток естественный и механический, сосредоточенный в верхнюю зону. В теплый период — естественный.

*В цехах убоя, мойки, шкуроконсервировочных, стерилизации условно годного мяса, обработки технического сырья* вытяжка механическая общеобменная из верхней зоны. Применяются также местные отсосы. Приток в холодный и переходный периоды механический сосредоточенный, с подачей воздуха в верхнюю зону и частично в рабочую зону. В теплый период — естественный.

#### 2. Мясожировое производство

*Цехи первичной переработки скота, субпродуктовые, убоя и обескровливания.* Вытяжка механическая общеобменная, из верхней зоны. Воздух удаляется также местными отсосами. Приток в холодный и переходный периоды механический сосредоточенный, с подачей воздуха в верхнюю зону и частично в рабочую зону. В теплый период приток естественный.

*Цехи пищевых жиров, костных жиров, комплектажи жиров и обработки пищевой крови.* Вытяжка механическая общеобменная, из верхней зоны. Приток в холодный и переходный периоды механический сосредоточенный, с подачей воздуха в верхнюю зону и частично в рабочую зону. В теплый период приток естественный.

*Цехи технических и кормовых продуктов, аппаратные.* Вытяжка общеобменная, из верхней зоны. Приток во все периоды естественный, в верхнюю зону — над технологическим оборудованием и механический — в зону обслуживания оборудования.

*Цехи дробления, размола и просеивания мясокостной муки.* Вытяжка осуществляется местными отсосами. Приток в холодный и переходный периоды механический рассредоточенный, с подачей воздуха в верхнюю зону малыми скоростями. В теплый период приток естественный.

### 3. Мясоперерабатывающее производство

*В цехах сырьевом, машинном, шприцовочном, фасованного мяса, полуфабрикатов* вытяжка механическая общеобменная, из верхней зоны. Приток во все периоды механический рассредоточенный, с подачей воздуха в верхнюю зону.

*Цехи термические, субпродуктовые, свинокопченостей, твердокопченых колбас.* Вытяжка механическая из верхней зоны. Устанавливаются также местные отсосы. Приток в холодный и переходный периоды механический, в рабочую зону. В теплый период естественный.

*Пельменные цехи или отделения (просеивание муки, приготовление теста, формовка).* Вытяжка осуществляется местными отсосами. Приток в холодный и переходный периоды рассредоточенный, в верхнюю зону малыми скоростями.

*Дымогенераторные.* Вытяжка механическая общеобменная, из верхней зоны. Приток в холодный и переходный периоды механический, в рабочую зону. В холодный период — естественный.

*Цехи подготовки кишечной оболочки.* Вытяжка механическая общеобменная из верхней зоны. Приток в холодный и переходный периоды механический, сосредоточенный в верхнюю зону. В теплый период — естественный [3].

Особое значение для предприятий мясной промышленности имеют вопросы устранения неприятных запахов и очистка воздуха от микроорганизмов, так как продукты, которые перерабатываются и хранятся на предприятиях отрасли, являются весьма благоприятной средой для развития микрофлоры и возникновения неприятных запахов. Уничтожение микроорганизмов достигается озонированием, облучением бактерицидными лампами, созданием в замкнутых помещениях (камерах) повышенного содержания диоксида углерода, ионизацией воздуха. Методом устранения неприятных запахов является фильтрация воздуха через слой активированного угля. Обычно для этих целей используют специальные патроны с перфорированной поверхностью, наполненные углем. Для удаления газов — носителей неприятных запахов, а также микроорганизмов применяют регуля-

ное проветривание помещений наружным воздухом в холодный период года. Хороший эффект дает общеобменная вентиляция и удаление воздуха с помощью местных отсосов.

Способ борьбы с микроорганизмами заключается в обработке поверхности строительных конструкций хлорной известью, которая должна производиться в отсутствие людей и продуктов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СНиП 2.04.01-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Госстрой России.-М.: ГУП ЦПП, 2000.
2. Краснов Ю.С. «Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке». – М.: ТермоКул, 2004.
3. Штокман Е.А. «Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности». - М.: АСВ, 2001.

### **ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ**

Романова Л.В., магистрант гр. СМВ-411

*Научный рук.: Зувев К.И. канд. техн. наук, доцент*

Под надежностью системы водоснабжения понимается ее свойство выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования. Функцией системы водоснабжения является бесперебойное снабжение потребителей водой в требуемом количестве и требуемого качества под требуемым напором, а также недопущение ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

Большинство трубопроводов водопроводной сети имеет в настоящее время значительных физический износ, так как они были построены и введены эксплуатацию десятки лет назад, без учета требований надежности по применяемым материалам и организационно-технических возможностей эксплуатируемых организаций. Это свидетельствует о том, что реальные сроки службы трубопроводов водопровода значительно отличаются от нормативных, так как фактический срок службы трубопроводов варьируется по времени в достаточно широком интервале и зависит не только от материала трубопровода и срока эксплуатации, но и от местных условий и в зависимости от них может быть различен.

Основные причины отказов трубопроводов и оборудования: значительный срок их службы, низкие темпы обновления труб, колебания напоров в сети, интенсивная внешняя и внутренняя коррозия, низкое качество труб, уложенных в период массового строительства.

Причиной сложившейся в последние годы напряженной ситуации с обеспечением надежности водопроводной сети связаны с тем, что, вопреки требованиям СНиП при строительстве водопроводов, в бывшем СССР широко использовались стальные трубы, не защищенные от внутренней и внешней коррозии. Следует отметить, что при крайне неблагоприятных условиях прокладки и эксплуатации труб (блуждающие токи в грунте, коррозионно-опасные грунты, высокий уровень грунтовых вод и т.п.), значительная часть трубопроводов выложена из стальных труб.

Использование труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) дает более высокую оценку по качеству в эксплуатации этих труб. Нормативный срок службы в условиях почвенной коррозии, воздействия блуждающих токов и отсутствия катодной защиты составляет 80 лет. Трубы могут укладываться в грунт на глубину до 8-10 м. Раструбные соединения с резиновыми манжетами допускают осевые смещения труб до  $\pm 5$  относительно горизонтальной оси трубопровода без потери герметичности соединения. Они надежно выдерживают ударные нагрузки при резком изменении давления в трубопроводах, а также нагрузки, вызванные перемещением грунта в результате его оседания и промерзания. прокладка труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, обладающим повышенными показателями надежности значительно сокращает ремонтно-эксплуатационные затраты и обеспечивает надежную, экономическую и эффективную работу трубопровода.

В последние годы в практике строительства водопроводных систем все чаще применяют трубы из полимерных материалов. Достоинства пластмассовых трубопроводов: полное отсутствие коррозии и зарастания внутритрубного пространства, малая масса, технологичность монтажа, значительный срок службы при правильной эксплуатации.

Практика показывает, что имеются случаи разрушения труб НПВХ. Снижается прочность, приводящая к разрушению стенок труб в результате чего происходит авария.

Повышение надежности работы сети водоснабжения путем анализа состояния трубопроводов и режимов работы в различных точках сети является важной задачей в предотвращении создания аварийных ситуаций, которые можно было бы заранее спрогнозировать.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ

Попов А.В., студент гр. ТГВ-110

*Научный рук.: Дорофеев В.Н., канд.техн.наук, доцент*

В настоящее время при ограниченности запасов традиционного органического топлива (нефть, газ и другие виды) актуальным и весьма перспективным для систем теплоснабжения является применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ), одним из которых является теплота солнечного излучения.

Системы, преобразующие теплоту солнечного излучения и наружного воздуха, разделяют на активные (с использованием дополнительных источников энергии, например, электроэнергия) и пассивные (на основе естественной циркуляции нагретого воздуха, то есть гравитационных сил).

В активных системах солнечного теплоснабжения теплота солнечного излучения поступает на солнечные коллекторы, где частично аккумулируется (в баках-аккумуляторах) и передается промежуточному теплоносителю (с подогревом в электроподогревателях), который насосами транспортируется и распределяется по помещениям.

Возможны системы с нулевым потреблением теплоты и холода, где соответствующие параметры воздуха в помещениях обеспечиваются без дополнительных энергозатрат за счет:

- 1) необходимой тепловой изоляции;
- 2) выбора конструкционных материалов здания с соответствующими теплохладоаккумулирующими свойствами;
- 3) использования в системе дополнительных теплохладоаккумуляторов с соответствующими характеристиками.

Известна усовершенствованная пассивная солнечная система теплоснабжения здания с элементами (шторы, клапаны), позволяющими более точно регулировать температуру воздуха внутри помещения. На южной стороне здания устанавливается конструкция, которая состоит из массивной стены (бетонной, кирпичной или каменной) и стеклянной перегородки, устанавливаемой на небольшом расстоянии от стены с внешней стороны. Наружная поверхность массивной стены окрашена в темный цвет. Через стеклянную перегородку нагревается массивная стена и воздух, находящийся между стеклян-

ной перегородкой и массивной стеной. Нагретая массивная стена за счет излучения и конвективного теплообмена передает накопленную теплоту в помещение. Таким образом, в этой конструкции совмещаются функции коллектора и аккумулятора теплоты.

Воздух, находящийся в прослойке между стеклянной перегородкой и стеной, в холодный период времени и в солнечный день используется в качестве теплоносителя для подачи теплоты в помещение. Для предотвращения теплооттоков в окружающую среду в холодный период времени в ночное время и избыточных теплопритоков в солнечные дни теплого периода времени используются шторы, которые значительно сокращают теплообмен между массивной стеной и внешней окружающей средой.

Анализ пассивных солнечных систем теплоснабжения показывает, что они являются достаточно перспективными в отдельных климатических регионах в сравнении с остальными системами по следующим причинам: дешевизна, простота обслуживания, надежность.

Перспективы развития солнечного теплоснабжения в России определяются экономической целесообразностью солнечных установок (с учетом срока окупаемости инвестиций в их установку), энергетической сопоставимостью сравниваемых вариантов, государственной поддержкой работ по внедрению и разработкой нормативных и методических документов.

Распространение практики проектирования и строительства зданий в России с использованием солнечных установок позволяет внести существенный вклад в реализацию принятой национальной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности в российской экономике.

## **ПИРОФОРНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И ИХ ЛОКАЛИЗАЦИЯ В СИСТЕМАХ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ (СГРГП)**

Протасов И.А., студент гр. СС-611

*Научный рук.: Тарасенко В.И., канд. техн. наук, профессор*

В системах городского газового хозяйства увеличивается рост числа взрывов и пожаров, поэтому актуальной задачей является их



предупреждение. Большой интерес вызывают склонные к самовозгоранию пирофорные сульфиды железа. Анализ этих веществ в СГРПП показал, что этот вопрос изучен недостаточно.

Рассматриваемые пирофорные соединения представлены сульфидами железа типа  $FeS_x$  возникают путем химического соединения железа с сероводородом и элементарной серой, внешне напоминающие землю, представлены слоистыми или пористыми твердыми образованиями. Пирофорные отложения образуются при участии коррозионных процессов на внутренней металлической поверхности резервуара и газопроводов, содержащие сульфиды железа  $FeS$  и  $FeS_2$ , оксиды железа  $FeO_3$  и  $FeO_4$  и свободную серу. Самовозгорание их на воздухе может происходить как при положительной, так и при отрицательной температурах. Самовозгорание этих веществ происходит вследствие саморазогрева влажных пирофорных отложений до температуры  $180...220^{\circ}C$ , соответствующей самовоспламенению свободной серы, провоцирующей воспламенение газа. Активность пирофорных соединений возрастает с повышением температуры окружающей среды.

На практике предложены методы по предупреждению самовозгорания пирофорных соединений в газопроводах, резервуарах и газгольдерах. Одним из методов является пролив при вскрытии пирофорных отложений водой и проведение длительной пропарки. По окончании слива воды, производят анализ воздуха в резервуаре на присутствие в нем углеводородов. Однако, данный способ не обеспечивает пожарной безопасности на объекте, так как пирофорные отложения характеризуются плохим смачиванием водой, быстрым высыханием и способностью вновь к самовозгоранию. В связи с этим, разработан еще один метод, в основу которого была положена идея предотвращения возгорания пирофоров путем их нейтрализации окисляющими растворами. С помощью данной экспресс - методики определяется минимальная концентрация окислителя в промывочном растворе. На практике также применяется метод так называемого «азотирования», который рассматриваемый процесс физической обработки топлива азотом для снижения содержания растворенного кислорода и воды в нем.

По окончанию газоопасных работ, извлеченные пирофорные соединения должны быть удалены в специально отведенное место, где самовозгорание отложений после высыхания, не представляет опасности, и закапываются в землю в местах, согласованных с местными органами власти, санэпидемстанцией и пожарной охраной объекта.

Одними из крупных компаний, занимающиеся вывозом и утилизацией взрывоопасных веществ, является ООО "Сапфир-Л" в г. Липецке, ЗАО "Полигон" в г. Омске.

На основе проведенной работы, эффективных способов борьбы и нейтрализации пирофорных отложений нет, поэтому считаем целесообразно продолжить исследования по данному вопросу.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Газоснабжение. А. А. Ионин. Москва. Стройиздат. 1989 г.
2. Стаскевич Н.Л., Северинец Г.Н. Вигдорчик Д.Я. Справочник по газоснабжению и использованию газа Издательство: Л.: Недра 1990г.
3. Федеральным законом от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

### ПОВЫШЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Чванова А.А., студент гр. ТГВ-110  
*Научный рук.: Гаврилов М.В., доцент*

Обеспечение гидравлической устойчивости (ГУ) – одна из основных задач проектирования и эксплуатации системы микро-климата. Система должна быть управляемой во всех режимах и не выходить за пределы эффективной работы. Однако из-за низкой ГУ тепловых сетей (ТС) при различных возмущениях в них происходит разрегулировка – тем большая, чем ниже их ГУ.

Анализ функционирования многих ТС показал, что их гидравлическая устойчивость тем выше, чем меньше потери напора в трубопроводах ТС и чем больше располагаемый напор перед тепловым пунктом самого отдаленного потребителя.

Для повышения ГУ ТС необходимо избыточную часть располагаемого напора дросселировать с помощью гидравлических сопротивлений постоянного или переменного сечения – дроссельных диафрагм и сопел элеваторов или регулирующих клапанов средств автоматического регулирования. Они должны быть установлены перед каждой системой теплоснабжения (СТ) или перед отдельными теплообменными аппаратами.

Для выравнивания ГУ наиболее эффективным и мало затратным вариантом является распределение расхода теплоносителя между

всеми подключенными СТ пропорционально их расчетной тепловой нагрузке.

Критерии правильности регулирования ТС:

- установление расчетного расхода теплоносителя в ТС и в СТ;
- соблюдение необходимого температурного перепада в СТ;
- поддержание в отапливаемых зданиях расчетной температуры воздуха.

Регулированию тепловой сети обязательно должны предшествовать тщательное обследование системы теплоснабжения и разработка оптимальных для конкретной тепловой сети эксплуатационных режимов. На основании этого должны быть разработаны и осуществлены в полном объеме наладочные (оптимизационные) мероприятия.

Попытки регулирования ТС без разработки конкретно для нее оптимального гидравлического режима и оптимизационных мероприятий (и их выполнения в полном объеме) приводят к еще большей разрегулировке системы теплоснабжения и, следовательно, к чрезмерным затратам топлива, электроэнергии и воды на подпитку ТС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. М., ЗАО «Энергосервис». 2003.
2. Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях. РД 34.09.255-97. СПО ОРГРЭС. М., 1998.
3. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Министрство топлива и энергетики Российской Федерации. М., 1995.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ**

Сидорова Е.А, студент гр. С-111

*Научный рук.: Дорофеев В.Н., канд. техн. наук, доцент*

В современных экономических условиях (в 21 веке) вопросы ресурсо-энергосбережения в различных отраслях экономики стоят на первом месте; причем происходит активное освоение ресурсных и технических возможностей в данном направлении.

В мировом и отечественном жилищно-коммунальном хозяйстве в настоящее время доминирует два вида потребляемой энергии: горячее водоснабжение и отопление (на их долю приходится около 2/3 суммарного объема потребления энергии); доля приготовления пищи составляет от 10 до 13%, а остальное приходится на долю освещения.

Если в европейских странах на энергопотребление зданий расходуется 20-22% от общего потребления тепловой энергии, то в России эта величина равна 43-45%.

В России потенциал экономии энергоресурсов (энергосбережения) в жилищно-коммунальном хозяйстве оценивают порядка 68,6 млн тонн нефтяного эквивалента (т н.э.), а в строительном комплексе его величина также является значительной. Применение новых энергоэффективных технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве (и в строительной сфере) и замещение «грязных» энергоносителей (в частности, органического топлива) на более «чистые» эффективные их виды (солнечная, геотермальная, биоэнергия, ветра и др.) позволят существенно (на 32-41%) сократить общее энергопотребление этого сектора топливно-энергетического комплекса.

Перспективными энергетическими технологиями в существующих и строящихся зданиях являются тепловые насосы и системы солнечных отопительных установок (пассивных и активных), доля которых в экономике выросла до 16% от общей установленной мощности в 2006г.

Технологии тепловых насосов различаются по виду используемых энергоносителей (воздух, вода, горячие отходы), а также по назначению: для нагрева или охлаждения помещений. Тепловые насосы, предназначенные для превращения низкопотенциального тепла в тепло более высоких параметров, могут использовать испаряюще-компрессорный цикл (с электроприводом) или принцип абсорбции тепла с применением газа или горячих отходов в качестве энергоисточника.

В развитых странах системы теплоснабжения (отопления), использующие в качестве сырья биомассу, достигли высокой эффективности и низких уровней эмиссий парниковых газов при применении однородного сухого топлива-древесных опилок или древесных гранул диаметром 6-8 мм (пеллет), изготавливаемых из размельченной и высушенной древесины (отходов деревообработки: опилки, стружки, обрезки; сухих древесных остатков в лесах) путем прессования, а также при соблюдении постоянного режима работы энергоустановок

(благодаря устройству резервных емкостей для аккумуляции тепла).

В энергоустановках малой мощности (от 1 до 5 МВт), предназначенных для целей теплоснабжения (в сфере энергообеспечения коммерческого сектора услуг и жилищного сектора), с использованием биомассы (в качестве топлива) широко применяют технологии сжигания в “кипящем” слое; в пылевидном состоянии при комбинированном производстве тепла и электроэнергии, например, в мини-ТЭЦ; в жидком виде (путем впрыскивания топлива) в котлах с постоянной нагрузкой (в комбинации с дополнительными резервуарами горячей воды); в твердом объемном виде с конвейерной загрузкой топлива (с автоматическим выключением конвейеров по мере роста нагрузки), что обеспечивает энергосбережение в коммунальной энергетике.

## **СИСТЕМЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

Заикина А.В., студент гр. ТГВ-110  
*Научный рук.: Гаврилов М.В., доцент*

*Системы низкотемпературного отопления* предусматривают установку *напольных* и *настенных* элементов оборудования.

*Настенная система отопления* представляет собой систему труб, в которой теплоноситель перемещается за счет конвекции: горячая вода направляется вверх, отдает тепло помещению и уже в охлажденном виде поступает вниз. Трубы таких систем устанавливаются на расстоянии 10 мм от стены, что способствует более быстрому нагреву дома. Основное правило монтажа низкотемпературной настенной системы: площадь труб должна составлять треть от площади всех стен в комнате.

*Напольная низкотемпературная система* функционирует по такому же принципу, что и настенное отопление. Однако напольный вариант отличается значительно более простым способом монтажа и меньшей стоимостью. Высокая эффективность напольного низкотемпературного отопления позволяет использовать эту систему во влажных помещениях с напольным покрытием из плитки или камня. В отличие от настенной системы, напольное отопление работает медленнее, поэтому на обогрев помещения требуется больше времени.

Главное отличие низкотемпературных систем отопления от привычных моделей в том, что в обычном радиаторе температура воды составляет 70 градусов и выше, а в низкотемпературных системах воду необходимо нагревать всего до температуры в 30-35 градусам. Такая вода пускается по трубам или пластмассовым шлангам, которые установлены в полу или стене.

*Достоинствами* низкотемпературной системы отопления считаются:

- *комфорт* для человека. Температура отопительного прибора ближе к требуемой температуре воздуха.
- *более низкий расход энергии*, чем у обычной отопительной системы. Для предварительного нагрева воды может быть использован солнечный радиатор, установленный на крыше.
- *высокая экономичность*. Трубы не нуждаются в изоляции – они устанавливаются внутри стен и таким образом обогревают здание. Следовательно, низкотемпературная система не дает тепловых потерь.
- *надежность пластмассовых труб* в эксплуатации при невысоких температурах: они устойчивы к коррозии; имеют низкую теплопроводность, обеспечивающую медленное охлаждение воды в системе; имеют низкую звукопроводимость, обеспечивающую бесшумную работу системы; а также просты в монтаже.

Системы низкотемпературного отопления можно применять для монтажа в жилых и общественных зданиях, производственных помещениях, спортивных залах и др. Долговечность этих систем оценивается сроком более 50 лет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ю.М.Корчагин. Сантехника №5/2002. Рубрика: Отопление и горячее водоснабжение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=1832](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1832) Дата обращения: 4.04.13.

2. Низкотемпературное отопление зданий [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.stroy.ru/apartment/parts-badroom/publications\\_1442.html](http://www.stroy.ru/apartment/parts-badroom/publications_1442.html). Дата обращения: 4.04.13.
3. Преимущества низкотемпературной системы отопления. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.otopimdom.ru/index.php?id=90>. Дата обращения: 4.04.13.

## УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ХЛАДАГЕНТЫ (УВХ)

Болдина А.С., студент гр. ТГВ-109

*Научный рук.: Тарасенко В.И., канд. техн. наук, профессор*

Развитие холодильной техники в настоящее время находится под влиянием трех определяемых экологическими проблемами взаимосвязанных факторов:

- требований Монреальского протокола о прекращении потребления веществ, разрушающих озоновый слой (в первую очередь широко распространенного хладагента R12)
- требования Киотского протокола к «Рамочной конвенции ООН об изменении климата» о регулировании эмиссии парниковых газов (веществ, имеющих высокий потенциал глобального потепления — GWP), к которым относятся широко применяемый хладагент R134a и многие другие вещества, используемые в холодильной технике;
- традиционного требования к повышению энергоэффективности всех видов холодильной техники.[3]

В этой связи идея использования альтернативных природных хладагентов получает все большее распространение. В промышленном, коммерческом и бытовом оборудовании углеводороды (УВХ) успешно используются в качестве хладагентов. Примеры: R170 - этан,  $C_2H_6$ ; R290 - пропан,  $C_3H_8$ ; R600 - бутан,  $C_4H_{10}$ ; R600a - изобутан,  $C_4H_{10}$ , смеси этих газов.

УВХ использовались в первых холодильниках начиная с 1850-х гг., но после распространения в 1930-х гг. негорючих хладонов доля УВХ существенно снизилась. [1]

Сейчас доля оборудования на УВХ увеличивается, УВХ используются в коммерческом холодильном и климатическом оборудовании, куда входят холодильные агрегаты (например, продуктовые холо-

дильники, охлаждаемые витрины для напитков в бутылках), мобильные и стационарные кондиционеры, чиллеры, а также в качестве первичных хладагентов в системах с промежуточным холодоносителем и каскадных установках. В России УВХ применяются мало, в основном, в крупных и средних холодильных установках в нефтехимической и газовой промышленности.[2]

Угледороды отличаются превосходными термодинамическими качествами, высоким КПД. Теплопроводность УВХ примерно 1,5 раза выше, чем у гидрофторуглеродов (ГФУ), благодаря чему увеличивается теплоотдача. Скрытая теплота УВХ примерно в 2,5 раза выше, чем ГФУ. Производители отказались от использования УВХ из-за горючести. На сегодняшний момент, благодаря уменьшению риска утечек (в частности, благодаря использованию герметичных компрессоров и более прочных соединений) и применению герметизированных или полупроводниковых электрических деталей стало возможным более безопасное использование УВХ. Воздействие УВХ на окружающую среду незначительно. При их горении выделяются углерод и пар, при горении любых химических хладагентов выделяются ядовитые газы.[1]

При изменении хладагента в оборудовании необходимо произвести его модификацию, в результате которой оборудование, работающее на озоноразрушающем хладагенте, переводится на использование озонобезопасного хладагента, причем производительность, конструкция и срок эксплуатации оборудования не претерпевают существенных изменений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ЮНИДО/ГЭФ-Минприроды России № GF/RUS/11/001 «Поэтапное сокращение потребления гидрохлорфторуглеродов и стимулирование перехода на не содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование в Российской Федерации посредством передачи технологий» 2012г.
2. ПБ 09-592-03 "Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем" (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 6 июня 2003 г. N 68)
3. Дж. М. Калм "Следующее поколение хладагентов" Холодильная техника, 2008г., №7.



## СОДЕРЖАНИЕ

### Кафедра архитектуры

<b>Зубатюк И. А., студент гр. АРХ-107. Актуальность размещения лыжно-биатлонного комплекса в г. Владимире .....</b>	<b>5</b>
<b>Назаров П.А., студент гр. АРХ-107. Актуальность размещения универсального промышленного здания в г. Коврове.....</b>	<b>11</b>
<b>Палатова Г.В., студент гр. АРХ-107. Вокзальный комплекс г. Владимира .....</b>	<b>14</b>
<b>Кольцова К.Г., студент гр. АРХ-107. Голография в архитектуре ..</b>	<b>19</b>
<b>Замараева Н. С., студент гр. АРХук-309. Жилая среда для людей с ограниченными возможностями .....</b>	<b>22</b>
<b>Шитова В.Н., студент гр. АРХук-309. Жилой квартал в г. Вязники.....</b>	<b>25</b>
<b>Шабанова В.С., студент гр. АРХ-107. Концертный зал в г. Владимире .....</b>	<b>27</b>
<b>Белова С. Н., студент гр. АРХ-107. Медиатека Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых с применением экотехнологий .....</b>	<b>30</b>
<b>Агапова Д.Н., студент гр. АРХ-107. Мемориальные парки на современном этапе. Архитектурно-теоретический анализ .....</b>	<b>34</b>

### Кафедра строительных конструкций

<b>Сережкина А.А. магистр гр. СМк-212. К вопросу определения напряжений в арматуре железобетонных балок, усиленных преднапряженными затяжками .....</b>	<b>41</b>
<b>Щербакова А.Н., студент гр. ГСХ-108. К вопросу оптимизации узлов деревянных стержневых конструкций.....</b>	<b>42</b>
<b>Грибанов А.С., студент гр. ПГС-209. Композитные конструкции на основе древесины .....</b>	<b>44</b>

<b>Бледных Е.О., студент гр. ПГС-209. Конструктивные решения при реконструкции скотного двора с мельницей в усадьбе Грузинских (Шорыгиных) Владимирской области .....</b>	<b>47</b>
<b>Романович А. Н., студент гр. ПГС-210. Монолитное строительство. Варианты конструктивных решений .....</b>	<b>50</b>
<b>Лукина А.В., магистрант гр. СМр-311. Перераспределение напряжений в деревокомпозитных конструкциях при длительном действии нагрузки .....</b>	<b>52</b>
<b>Власов А.В., магистрант гр. СМр-311. Принцип пассивного дома – высокая эффективность оболочки здания .....</b>	<b>54</b>
<b>Смирнова Д.А., студент гр. ГСХ-109, Смирнов Е.В., студент гр. ПГС-108. Прогрессивные методы мониторинга технического состояния строительных конструкций .....</b>	<b>57</b>
<b>Кардаш Е. В., магистрант гр. СМк-212. Проект реконструкции комплекса усадьбы Грузинских – Шорыгиных в с. Михайловское.....</b>	<b>60</b>
<b>Аркина Т.О., студент гр. ГСХ-109. Проект реконструкции коровника с. Добрынское Владимирской области .....</b>	<b>65</b>
<b>Юдина Т.А., магистр гр. СМр-311. Разработка легких деревянных арочных конструкций .....</b>	<b>68</b>
<b>Шефова Д.Ю., студент гр. ПГС-208. Реконструкция производственного корпуса под торговый комплекс в г. Коврове .....</b>	<b>70</b>
<b>Кашица Д. А., студент гр. ПГС-210. Реновация промышленных территорий и объектов. Предпосылки.....</b>	<b>72</b>

#### **Кафедра сопротивления материалов**

<b>Князев И.В., студент гр. ПГС-208. Анализ физико-механических характеристик утеплителей .....</b>	<b>77</b>
<b>Аянот Н. П., студент гр. ТГВ-110. Возможности восприятия нагрузок изменяемыми системами .....</b>	<b>79</b>

Князев И.В., студент гр. ПГС-208. <b>Исследование физико-механических характеристик полимерных теплоизоляционных панелей</b> .....	81
Чванова А. А., студент гр. ТГВ-110. <b>Методы расчета сооружений</b> .....	83
Шаленков Н. А., студент гр. ПГС-109. <b>Некоторые замечания к исследованию устойчивости стержня</b> .....	85
Семенов И.О., студент гр. ПГС-34, Рыбалко К.В., студент гр. ПГС-34, Гусев А.А., студент гр. ПГС-34 ИвГАСУ. <b>Обследование состояния звонницы храмового комплекса</b> .....	87
Караваев И.В., студент гр. ПГС-54 ИвГАСУ. <b>Особенности работы композитной арматуры в железобетоне</b> .....	89
Коробов М.А., студент гр. ПГС-110. <b>Повышение теплового сопротивления каменных ограждающих стен путём кладки на «ленточные» растворные швы</b> .....	90
Садов В. С., студент гр. ТГВ-109. <b>Расчет деревянной мачты (опоры трубопровода) при помощи программы ЛИРА</b> .....	92
Витушкина С.Б., студент гр. ПГС-210. <b>Расчёт и исследование напряжённо-деформированного состояния полимерных теплоизоляционных панелей</b> .....	94
Коробков Н.Б., студент гр. ПГС-210. <b>Расчёт напряжённого состояния несущих стен из газосиликатных пустотных камней</b> .....	96
Пронин Е.С., студент гр. Сс-511. <b>Расчёт напряжённого состояния фундаментных утеплённых пустотных камней</b> .....	98
Волгина А. С., студент гр. ТГВ-109, Грушина Э. П., студент гр. ТГВ-109. <b>Расчет рамной опоры трубопровода при помощи программы Лира</b> .....	100

#### **Кафедра строительного производства**

Шаленков Н.А., студент гр. ПГС-109. <b>Винтовые сваи в грунтовых условиях Владимирской области</b> .....	103
--	-----

Чуб Т.В., студент гр. Суб-110 , Ларина С.В., студент гр. Суб-110, Трещалова М.А., студент гр. Суб-110. <b>Динамические испытания забивных свай на выдергивающую нагрузку при строительстве пивоваренного завода в с. Чириково Суздальского района Владимирской области</b> .....	105
Зайцев П.А., студент гр. Суб-110 , Куприянов А.Е., студент гр. Суб-110. <b>Динамические испытания забивных свай при строительстве универсального рынка «Восток-1» по ул. Егорова в г. Владимире</b> .....	106
Шаленков Н.А., студент гр. ПГС-109. <b>Календарное планирование в программе «Гектор: календарное планирование строительства объектов»</b> .....	107
Войтюк С.Д., студент гр. ПГС-109. <b>Календарное планирование в программе «Гектор: календарное планирование производства работ»</b> .....	109
Фролова В.А., студент гр. ПГС-109. <b>Календарный план выполнения работ в программном комплексе «Гранд-смета»</b> .....	110
Афанасьева О.Н., магистрант. <b>Обзор существующих мероприятий по повышению энергоэффективности зданий</b> .....	111
Прудецкий М.С., студент гр. Суб-110 , Чаплыгин Е.Е., студент гр. Суб-110. <b>Полевые испытания железобетонных свай динамической нагрузкой при строительстве «комплекса зданий и сооружений для промышленного производства продукции на основе теплоизоляционного пеностекла «Неопорм» с реконструкцией цеха фасадной плитки» в г. Владимире по ул. Добросельская, д. 216 б</b> .....	115
Зайцев С.А., студент гр. ПГС-109. <b>Программный комплекс «naпoCAD стройплощадка 3.0» для разработки ПОС и ППР</b> .....	116
Осокин В.О., студент гр. ПГС-109. <b>Программный комплекс «Гектор: проектировщик-строитель» для разработки ПОС и ППР</b> .....	117

Кузякова О.Г., студент гр. ПГС-109, Фролова В.А., студент гр. ПГС-109. <b>Расчет осадки фундаментов с учётом нелинейной работы оснований</b> .....	119
Капустина А.В., студент гр. ЗСв-110. <b>Реконструкция застройки фабрик «Буревестник» и «Экспериментальная мебель» под гостиничный комплекс в г. Муроме</b> .....	122
Козлов А.Н., студент гр. ПГС-109, Осокин В.О., студент гр. ПГС-109. <b>Современные свайные технологии</b> .....	124
Ксенофонтов В.А., студент гр. Суб-110, Вуколов А.В., студент гр. Суб-110. <b>Статические испытания забивных свай на вдавливающую нагрузку при строительстве пивоваренного завода в с. Чириково Суздальского района Владимирской области</b> .....	126
Фетисов С.Л., студент гр. Суб-110, Балдов М.А., студент гр. Суб-110. <b>Статические испытания забивных свай на выдергивающую нагрузку при строительстве пивоваренного завода в с. Чириково Суздальского района Владимирской области</b> .....	127
Рафиева М.М., студент гр. ПГС-109. <b>Строительство на набухающих грунтах</b> .....	128
Кобенко М.П., студент гр. ПГС-109, Войтюк С.Д., студент гр. ПГС-109. <b>Учет разуплотнения грунтов при разработке котлована</b> .....	130
Сахаров А.Ф., студент гр. ПГС-109, Олейников Д.А., студент гр. ПГС-109. <b>Учет влияния соседних фундаментов и загружаемых площадей</b> .....	132
Смирнов Е.В., студент ПГС-108. <b>Электропроводящий бетон – материал, способный к самодиагностике деформаций и внутренних напряжений</b> .....	133

## Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Альенков Д. С., магистрант гр. ЗСМГ-311. <b>Анализ аварий на системах газораспределения и газопотребления (СГРГП).....</b>	137
Сазанов А.В., студент гр. ТГВ-109. <b>Вентиляция механических цехов .....</b>	139
Грушина Э.П., студент гр. ТГВ-109. <b>Вентиляция производственных помещений. Пекарня .....</b>	142
Неверовский И.А., студент гр. С-311. <b>Возможности использования низкопотенциальной теплоты земли при отоплении индивидуальных домов.....</b>	143
Автономов С.П., студент гр. ТГВ-110. <b>Возможности темроядерного синтеза на основе ГЕЛИЙ-3 для обеспечения энергетической безопасности планеты.....</b>	145
Большакова Е.В., магистрант гр. СМГ-511. <b>Методология прокладки трубопровода в болотистых торфяных грунтах в летний период .....</b>	147
Романова Л.В., магистрант гр. СМВ-411. <b>Ливневая канализация.....</b>	149
Садов В.С., студент гр. ТГВ-109. <b>Определение требуемого расхода теплоты на отопление .....</b>	150
Лизунов А.С., студент гр. ТГВ-109. <b>Особенности вентиляции высотных зданий жилых домов .....</b>	152
Волгина А.С., студент гр. ТГВ-109. <b>Особенности вентиляции и кондиционирования предприятий мясной промышленности.....</b>	153
Романова Л.В., магистрант гр. СМВ-411. <b>Оценка показателей надежности трубопроводов .....</b>	157
Попов А.В., студент гр. ТГВ-110. <b>Перспективы использования солнечных систем теплоснабжения здания .....</b>	159

<b>Протасов И.А., студент гр. СС-611. Пирофорные отложения и их локализация в системах газораспределения и газопотребления (СГРГП) .....</b>	<b>160</b>
<b>Чванова А.А., студент гр. ТГВ-110. Повышение гидравлической устойчивости.....</b>	<b>162</b>
<b>Сидорова Е.А, студент гр. С-111. Применение энергоэффективных технологий в жилищно-коммунальном секторе экономики .....</b>	<b>163</b>
<b>Заикина А.В., студент гр. ТГВ-110. Системы низкотемпературного отопления .....</b>	<b>165</b>
<b>Болдина А.С., студент гр. ТГВ-109. Углеводородные хладагенты (УВХ).....</b>	<b>167</b>

*Научное издание*

ДНИ НАУКИ СТУДЕНТОВ АСФ – 2013

Материалы научно-технической конференции

8 – 19 апреля 2013 г.

г. Владимир

*Печатается в авторской редакции*

За содержание статьи, точность приведенных фактов и цитирование  
несут ответственность авторы публикаций

Верстка оригинал-макета Л. В. Макаровой

Подписано в печать 20.12.13.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 10,23. Тираж 75 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького.