

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы III Всероссийской студенческой конференции

Йошкар-Ола, 21-24 ноября 2017 г.

Часть 5

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Йошкар-Ола
2017

УДК 378:004

ББК 74.58

И 62

Редакционная коллегия

Введенский О. Г., зам. директора по науке Института строительства и архитектуры ПГТУ, канд. техн. наук, доцент;

Поздеев В. М., зав. кафедрой строительных конструкций и водоснабжения ПГТУ, канд. техн. наук, доцент;

Мазуркин П. М., зав. кафедрой природообустройства ПГТУ, д-р техн. наук, профессор;

Кононова О. В., зав. кафедрой технологии строительства и автомобильных дорог ПГТУ, канд. техн. наук, доцент;

Хинканин А. П., зав. кафедрой проектирования зданий ПГТУ, канд. техн. наук, доцент;

Смотрин К. А., зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности ПГТУ, канд. техн. наук, доцент;

Поздеев А. Г., д-р техн. наук, профессор кафедры строительных конструкций и водоснабжения ПГТУ;

Салихов М. Г., д-р техн. наук, профессор кафедры технологии строительства и автомобильных дорог ПГТУ.

Инженерные кадры – будущее инновационной экономики

И 62 России: материалы III Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 21-24 ноября 2017 г.): в 8 ч. *Часть 5. Инновации в строительстве, природообустройстве и техносферной безопасности.* – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 140 с.

ISBN 978-5-8158-1919-1

ISBN 978-5-8158-1924-5 (Часть 5)

В рамках Всероссийской студенческой конференции представлены результаты научно-исследовательских работ студентов, магистрантов, аспирантов в области строительства, техногенной безопасности и природообустройства с перспективой их практического использования.

УДК 378:004

ББК 74.58

ISBN 978-5-8158-1924-5 (Часть 5)

ISBN 978-5-8158-1919-1

© Поволжский государственный
технологический университет, 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемом вниманию читателей сборнике представлены результаты научно-исследовательских работ студентов Института строительства и архитектуры ПГТУ и вузов Приволжского федерального округа. Основными задачами выпуска данного сборника являются: популяризация инженерного образования в России; привлечение студентов вузов к научно-исследовательской деятельности; расширение научного кругозора обучающихся; повышение качества профессиональной подготовки бакалавров и магистров.

Темпы экономического развития и конкурентоспособность передовых предприятий сегодня в значительной степени зависят, с одной стороны, от того, каким кадровым потенциалом они располагают, насколько эффективно они решают проблему восполнения, укрепления и развития своего кадрового потенциала. Сегодня от выпускников вузов все чаще требуется умение не только разработать или спроектировать какое-то устройство, но и провести маркетинговые исследования, организовать его производство, рекламу, а также знание основ законодательства, обладание навыками делового общения и ведения переговоров, владение современными средствами коммуникации и т.д. Соответственно увеличился спрос со стороны предприятий на специалистов, не только владеющих базовыми профессиональными знаниями, специальными умениями и навыками, но и являющихся творческими, разносторонними личностями.

С другой стороны, от решения проблемы развития и выявления интеллектуальных и творческих способностей студентов, формирования у них интереса к научно-исследовательской работе, навыков публичных выступлений, умений защищать свои научные гипотезы и решать практические задачи будут зависеть востребованность выпускников на рынке труда, а значит и рейтинг вуза, его привлекательность для абитуриентов и их родителей.

В данный сборник вошли публикации студентов по таким весьма актуальным сегодня направлениям, как инновационные технологии в области строительства, природообустройства и техносферной безопасности. Содержание работ отражает высокий уровень профессиональной подготовки студентов, наличие способностей и интереса к выполнению научно-исследовательских работ и широкий кругозор.

Желаем всем участникам новых научных достижений и творческих успехов!

Редакционная коллегия

1. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 694.14: 620.193

Белоусов Николай Михайлович

направление Строительство (магистратура), гр. СТР(м)-21

Научный руководитель: **Котлов Виталий Геннадьевич**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАГЕЛЕЙ В ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Большинство исследований о влиянии влаги на древесину сосредоточено на воздействии плесени, грибов или насекомых. Часто упускается из виду, что влажная древесина выступает коррозионной средой для металлических крепежных изделий, являющихся неотъемлемой частью современных деревянных конструкций. Встроенные крепежные металлические элементы корродируют в присутствии органических кислот, воды и кислорода, доступных в древесине [3]. Коррозия нагелей также может быть значительно ускорена, когда древесина обрабатывается антисептирующими или огнезащитными химикатами.

Большинство стандартных мер контроля коррозии основаны на защите от атмосферной коррозии. Общеизвестно, что оцинкованная сталь имеет более длительный срок службы, чем сталь без покрытия при атмосферном воздействии [1]. Однако результаты проведенных опытов [5] показали, что оцинкованные нагели, внедренные в необработанную и антисептированную древесину, корродируют быстрее, чем стальные крепежи (рис. 1).

Коррозия внедренных металлов сильно зависит от содержания влаги. Когда древесина сухая, встроенные металлы не корродируют. Минимальное содержание влаги (МС), при котором внедряемые металлы начинают корродировать, составляет 15-18% МС [2]. При некотором содержании влаги скорость коррозии на горизонтальном участке имеет постоянную величину.

Данные, полученные Short и Dennis [4] и дополненные Zelinka [5], показывают важность контроля влажности здания (рис. 2); скорость коррозии поднимается с менее чем 1 мкм/год при влажности 16% до более 40 мкм/год при 26% МС. Это имеет решающее значение, по-

скольку коррозия древесины не вызывает беспокойства до насыщения волокон влагой, и, хотя плесень может быть небольшой проблемой в этом диапазоне МС, она не имеет таких сильных последствий.

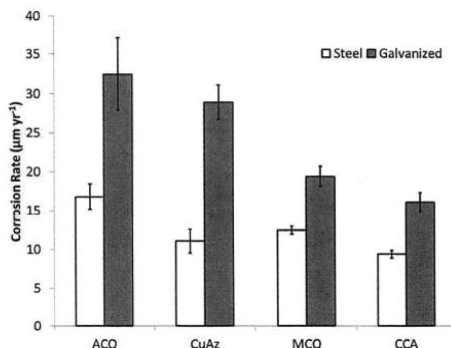


Рис. 1. Скорости коррозии стали и оцинкованной стали, измеренные в древесине, обработанной различными антисептиками, при температуре окружающей среды 27 °C и 100% относительной влажности

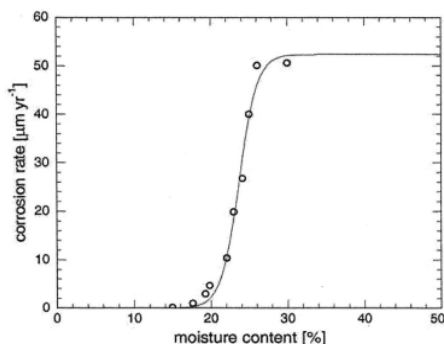


Рис. 2. Зависимость скорости коррозии от влажности древесины (Zelinka и др., 2010)

Следовательно, для уменьшения скорости коррозии металлических изделий, встроенных в древесину, необходимо:

- применять при изготовлении нагелей коррозионностойкие стали;
- контролировать влажность древесины в процессе эксплуатации (она не должна превышать 15%);
- обращать внимание при выборе породы древесины на содержание экстрактивных веществ;

- избегать прямого попадания влаги от дождя и конденсата на соединения.

Список литературы

1. Мазаник, Н.В. Современные биозащитные средства для древесины [Электронный ресурс] / Н.В. Мазаник // Труды БГТУ. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2011. – № 2. – С. 181-184.
2. Kear G., Wu H.Z. and Jones M.S. 2009. Weight loss studies of fastener materials corrosion in contact with timbers treated with copper azole and alkaline copper quaternary compounds. *Corrosion Science* 51(2): 252-262.
3. Knotkova-Cermakova D. and Vlckova J. 1971. Corrosive effect of plastics, rubber and wood on metals in confined spaces. *British Corrosion Journal* 6(1): 17-22.
4. Short N.R. and Dennis J.K. 1997. Corrosion resistance of zinc-alloy coated steel in construction industry environments. *Transactions of the Institute of Metal Finishing*. 75(2):47-52.
5. Zelinka, S.L. Corrosion of Embedded Metals in Wood // Overview of Recent Research with Implications for Building Moisture Design. ASHRAE Transactions. – 2013. – No. 39. – Pp. 442-449.

УДК 624.014

Белоусова Аделаида Александровна

направление Строительство (магистратура), гр. СТР(м)-21

Научный руководитель: **Актуганов Анатолий Николаевич**,

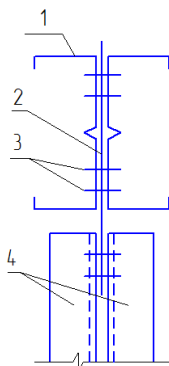
канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НДС ФАСОНОЧНЫХ УЗЛОВ ФЕРМ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ

Современные строительные технологии все стремительней входят в нашу жизнь. Но появилась новая технология, которая с точки зрения надежности и прочности эффективней деревянных элементов. Речь идет об использовании в строительстве профилей легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). Тонкостенные гнутые профили толщиной от 1,5 до 4 мм используются в качестве несущих элементов каркасов производственных и складских зданий с небольшими нагрузками на покрытие и пролетом до 15 м.

Использование несущих конструкций из тонкостенных гнутых профилей повышенной жесткости сдерживается низкой несущей способностью узловых соединений, опасностью смятия в местах передачи сосредоточенной нагрузки на профиль.



**Конструкция
фасоночного узла
фермы ЛСТК
с креплением
на болтах:**

1 – верхний пояс;
2 – фасонка; 3 –
болты; 4 – раскосы

Это объясняется некоторыми особенностями несущих конструкций из тонкостенных профилей, накладывающими ограничения на область их применения. Повысить несущую способность ЛСТК пролетом более 18 м можно с помощью использования в местах приложения сосредоточенных усилий дополнительных элементов – фасонки и применением в узловых соединениях болтов нормальной точности взамен самонарезающих винтов [2-4].

На рисунке показано конструктивное решение ферм из профилей С-образного сечения. Узловые соединения выполнены на болтах нормальной точности. Элементы фермы соединяются в узлах через фасонки. Потеря несущей способности двухсрезных работающих на растяжение соединений в тонких листах наступает вследствие смятия (превращение круглого отверстия под болт в эллипс) и последующего среза (разрыв между отверстием и краем листа в направлении действующего усилия).

Результаты расчетов [1, 5] для крайних болтов различных диаметров (10, 12 и 16 мм) сведены в таблицу. Толщину фасонки принимаем 8 мм, а элементов ЛСТК 1,5 мм.

Результаты расчета конструкции фасоночного узла

Диаметр болта, мм	СП		Eurocode	
	N_{cm} , кН	N_{bt} , кН	$F_{b,Rd}$, кН	$F_{v,Rd}$, кН
10	78,6	84,8	36,2	113,1
12	94,3	122,1	43,5	162,8
16	125,7	217,0	58,0	289,4

Принимаем результаты по [1] за 100%, тогда расчетное усилие на смятие по [5] меньше на 54%, а на срез – больше на 33%.

Список литературы

1. Ведяков, И. И. Несущая способность болтовых соединений легких конструкций из холодногнутых профилей малых толщин / И. И. Ведяков, П. Д. Одесский, Д. В. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – № 3. – С. 19-22.
2. Куражова, В. Г. Виды узловых соединений в легких стальных тонкостенных конструкциях / В. Г. Куражова, Т. В. Назмеева // Инженерно-строительный журнал. – 2011. – № 3. – С. 47-52.

3. Семенов, А. С. Ферма из холодногнутых профилей повышенной жесткости с болтовыми соединениями: дисс. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / А. С. Семенов. – Липецк, 2009. – 183 с.

4. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 2011-05-20. – М.: ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, 2011. – 178 с.

5. Eurocode 3: Design of steel structures Part 1-3. General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. – 2006. – 127 p.

УДК 625.85.06

Васильев Владислав Денисович

направление Строительство (магистратура), гр. 7СМ011

Научный руководитель: **Радайкин Олег Валерьевич,**

канд. техн. наук, доцент кафедры «Железобетонные и каменные конструкции»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный

архитектурно-строительный университет»

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОБОЛОЧКИ ДВОЯКОЙ КРИВИЗНЫ С УЧЕТОМ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

Актуальность темы исследования имеет два аспекта. Во-первых, в связи с бурным развитием спорта и торговых сетей в нашей стране возникает острая потребность в зданиях с большими пролётами, которые могут перекрываться эффективными тонкостенными железобетонными конструкциями в виде оболочек двоякой кривизны. Во-вторых, тот факт, что железобетон не является идеально однородным материалом и его работу нельзя описать лишь упругой стадией, создает необходимость в учете физической нелинейности при выполнении расчетов строительных конструкций из этого материала (п. 5.1.2 [1, 2]). При этом во многих программных комплексах акцент делается на упругую работу материала, тогда как нелинейный подход на практике применяется довольно редко.

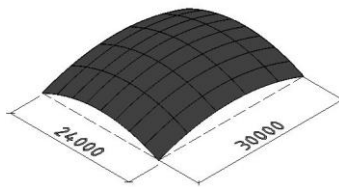
Конечно, расчет можно произвести инженерным методом, не опасаясь упущения каких-либо факторов. Однако методика, основанная на использовании программных комплексов, выгодно отличается от традиционного «ручного» способа расчета по ряду причин. Это связано:

- с уменьшением трудоемкости и сокращением времени на выполнение расчета;

- отсутствием ограничений по конструктивным признакам;

- исключением возможности ошибок, связанных с так называемым «человеческим фактором».

Кроме того, важность самого расчета за пределом упругой работы конструкций заключается в том, что, насколько это возможно, уменьшается расход материала за счёт вскрытия резервов прочности и жёсткости оболочки. В мире, где ресурсы день за днем неуклонно уменьшаются, где каждая строительная организация старается увеличить свою прибыль, сокращая при этом расходы, использование нелинейного расчета приобретает все большую значимость [3].



3D-вид моделируемой оболочки

Исследуемая конструкция представляет собой оболочку двоякой кривизны, состоящую из сборных железобетонных цилиндрических плит с размерами 3×6 м. Общие размеры оболочки в плане 24×30 м, по высоте 5,6 м, при этом высота подъема контура 2,7 м.

В ходе научной работы требовалось решить следующие задачи:

- построить расчетную модель оболочки с привязкой к конкретному зданию в ПК «Лира САПР-2015»;
- произвести упругий расчет;
- разработать методику задания физической нелинейности, выполнить нелинейный расчет;
- удостовериться в корректности полученной методики нелинейного расчета путём сравнения результатов расчёта с неким «эталоном».

Следует при этом подчеркнуть, что критерием истинности любого теоретического знания и методики расчёта железобетонной конструкции в частности является подтверждение его на практике или в ходе проведения эксперимента.

Сама методика компьютерного моделирования железобетонной оболочки с учетом физической нелинейности заключается в том, что вначале из упругого расчёта определяется НДС оболочки, по нему и формулам СП [1] подбирается армирование, далее задаются нелинейные свойства материалов и выполняется проверка. Если же конструкция «выдерживает» нелинейное нагружение с некоторым запасом, то в следующем шаге уменьшаем армирование и снова делаем проверку. Так продолжаем расчет до получения оптимального соотношения несущей способности и расхода материалов.

Сравнивая упругий, нелинейный и инженерный расчёт, были получены следующие *результаты*: армирование, подобранное ПК при упругом расчете, отличается от армирования других двух методов в большую сторону.

Список литературы

1. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003».
2. Палагин, Н.Г. Расчет сборной железобетонной полой оболочкой поло- жительной Гауссовой кривизны: учебно-методическое пособие / Н.Г. Палагин. – Казань: Изд-во Казанского гос. архитект.-строит. ун-та, 2016. – 118 с.
3. Программный комплекс Лира-САПР 2012: учебное пособие / Р.Ю. Во- допьянов, Ю.В. Гензерский, В.П. Титок, А.Е. Артамонова. – К.–М.: Электрон- ное издание, 2012. – 208 с.

УДК 658,562: 624

Васильев Дмитрий Владимирович

направление Теория и практика организационно-технологических
и экономических решений (магистратура), гр. ЗСМ-02-16

Научный руководитель: **Львов Иван Васильевич**,

канд. экон. наук, кафедра строительных технологий, геотехники
и экономики строительства

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
им. И. Н. Ульянова», г. Чебоксары*

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА

Проблемы качества затрагивают все сферы народного хозяйства. Однако суждение о качестве строительной продукции кардинально отличается от понятия качества благ в других отраслях народного хозяйства. Дело в том, что процесс производства, конечная строительная продукция имеют свои особенности, присущие только строительной отрасли. Их достаточно много, перечислять не будем, они в основном известны. Но две особенности, связанные с качеством создания и эксплуатации зданий и сооружений, необходимо выделить. Первая – это то, что в виде строительной продукции выступает не только конечная продукция, но и строительно-монтажные работы (СМР). Вторая – конечная строительная продукция в основном связана с постоянным или временным нахождением в ней людей, то есть состоянием здоровья физических лиц [1].

Аварийность и травматизм в строительстве за 2 года после ведения так называемого саморегулирования (СРО) с 1 января 2010 г. увеличились почти в 2 раза.

Всего за 2011 год произошло 187 аварий и происшествий (аварий – 84, происшествий – 103). За 9 месяцев 2012 года случилось 257 аварий и происшествий (аварий – 127, происшествий – 130) [1].

Наибольшее количество аварий наблюдается в промышленном строительстве, связанном с необходимостью перекрытия больших пролетов, наиболее полным использованием прочностных ресурсов материалов при интенсивных статических и динамических нагрузках, коррозионных воздействиях и большой вероятности случайных механических повреждений [2].

Анализ причин аварий, произошедших за последние годы, показывает, что 50-60% аварий происходят из-за низкого качества строительно-монтажных работ и применяемых материалов. Около четверти аварий связаны с нарушением правил технической эксплуатации зданий и сооружений.

Таким образом, краткий анализ качества в строительстве показал, что около 60% аварий связано с низким качеством СМР, около 80% – обусловлены ошибками участников строительства. Следовательно, квалифицированные исполнители, инновационные методы контроля и оценки качества СМР и другие требования системы менеджмента качества, функционирующей в соответствии с международными стандартами, – это основа бездефектности и безопасности строительства.

Из вышеизложенного можно выделить следующие инновационные направления решения проблемы качества и безопасности в строительстве:

1. В целях улучшения контроля качества строительства и строительных материалов необходимо предусмотреть создание системы независимого строительного контроля, проводимого структурами СРО на базе мониторинга технического состояния зданий и сооружений. Необходимо создать независимую систему строительного контроля, существующую на основе принципов сохранения положительной репутации и страхования ответственности.

2. Разработка необходимых инновационных нормативно-правовых документов, а также действенного механизма контроля за их соблюдением. Повышение ответственности субъектов саморегулирования, усиление их заинтересованности в конечных результатах своей деятельности, создание механизмов выявления недобросовестных, неквалифицированных строительных компаний и удаление их с рынка строительных услуг.

3. Создание инновационной организационно-технической системы сбора и обработки статистической информации о качестве и предупреждения аварий на федеральном, региональном уровнях и уровне предприятий.

4. Внедрение в проектно-изыскательских, строительных организациях и на предприятиях стройиндустрии документированной системы

менеджмента качества, отвечающей требованиям международных стандартов. Отбор квалифицированных участников инвестиционно-строительного процесса.

5. Квалифицированное обеспечение эксплуатации, технической диагностики, обследования и паспортизации зданий и сооружений с разработкой превентивных мер по предотвращению процессов прогрессирующего накопления дефектов и повреждений. Обслуживание по техническому состоянию.

Инновационное решение поставленных задач позволит снизить риск ошибок в проектно-изыскательской документации, исключить нарушения требований стандартов в сырьевых и комплектующих поставках для строительства, повысить уровень качества СМР и возводимых зданий и тем самым уменьшить аварийность в строительстве.

Список литературы

1. Львов, И.В. Проблемы качества и безопасности в строительстве / И.В. Львов // Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции: материалы III Международной (IX Всероссийской) конференции НАСКР – 2016. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. – С. 377-385.
2. Лукманова, И.Г. Менеджмент систем безопасности и качества в строительстве / И.Г. Лукманова, Е.В. Нежникова // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – № 10.

УДК 721.011

Васенцова Мария Андреевна

направление Строительство (магистратура), гр. СТМ-24

Научный руководитель: **Бородов Владимир Евгеньевич**,

доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫБОР АРХИТЕКТУРНОЙ ФОРМЫ ЗДАНИЯ

Архитектурная композиция представляет собой целостную систему архитектурных форм, отвечающую художественным, функциональным и конструктивно-технологическим требованиям. В архитектурном проектировании художественные средства избираются с учетом функционального назначения здания, эстетических закономерностей, а также психологии восприятия человека.

Основными компонентами архитектурной композиции здания выступают внешний объем и внутреннее пространство, которые лежат в основе достижения гармоничного и соразмерного единства, способствующего созданию художественно завершенного образа. Целью разработки композиции внешних объемов является создание архитектурного образа, отражающего функциональное назначение здания и соответствующего условиям градостроительной среды.

Высотность здания влияет на выбор архитектурно-конструктивных форм и объемно-планировочных решений. В современной архитектуре высотность зданий подчеркивается вертикальными членениями простых прямоугольных объемов или применением объемов пирамидной, призматической или цилиндрической формы. Повышенная устойчивость в обоих направлениях достигается благодаря развитому поперечному сечению [1].

При решении объемно-планировочных задач целесообразным становится выбор вариантов компактной архитектурной формы с минимальным удельным расходом наружных ограждающих конструкций. Обтекаемая форма и четкая ориентация застройки к направлению господствующего ветра позволяет снижать скорость ветра у здания и соответственно уменьшать его теплопотери.

При проектировании зданий повышенной этажности необходимо также учитывать влияние метеорологических условий, таких как атмосферные осадки. На территории города Йошкар-Олы количество осадков составляет около 550 мм в год. Большая часть осадков выпадает в виде дождя [4].

В сфере строительства современных административных зданий особую актуальность приобретают проблемы энергетики. Нехватка энергетических ресурсов заставляет уделять внимание использованию альтернативных источников природной энергии, особенно солнечной и ветровой. В соответствии с преобладающим типом погоды и климата местности выбираются соответствующие архитектурно-конструктивные элементы. При этом форма и размеры здания выбираются из учета обеспечения положительного воздействия наружного климата на тепловой баланс объекта [3, 5].

Таким образом, основными архитектурно-планировочными и объемно-пространственными решениями, влияющими на эффективность энергосбережения, являются выбор оптимальной формы с учетом коэффициента компактности, выбор оптимальной ориентации здания по сторона света с учетом господствующего направления ветра, а также сокращение площади наружных ограждающих конструкций [2].

Проектирование современного энергоэффективного здания – достаточно сложный процесс, для решения которого необходим комплексный подход к изучению природно-климатических, физико-географических, инженерно-геологических и других факторов. Гармоничное взаимодействие перечисленных факторов обеспечит безопасность эксплуатации проектируемого объекта, выбор рациональных объемно-пространственных решений, а также возможность разработки индивидуального архитектурно-художественного облика объекта.

Список литературы

1. Архитектурные решения и энергоэффективность [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.spbenergo.com/talk/koroljev1.html> (дата обращения 16.10.17).
2. Основные понятия об архитектурной композиции, средства художественной выразительности [Электронный ресурс]. – URL: <http://stroy-spravka.ru/article/osnovnye-ponyatiya-ob-arkhitekturnoi-kompozitsii-sredstva-khudozhestvennoi-vyrazitelnosti> (дата обращения 19.10.2017).
3. Принципы формирования архитектуры современных административных зданий в жарком климате / Мохамед Ибрагим Мохамед Абдельхади. – М., 2011.
4. СП 20.13330.2011 Свод правил. Нагрузки и воздействия (утв. приказом Мин. регион. развития РФ). – М.: Минрегионразвитие, 2011.
5. Экологическое состояние г. Йошкар-Олы. Современное состояние и охрана атмосферы [Электронный ресурс]. – URL: <https://marsu.ru/science/libr/resours/yoshkar-ola/material/21.html> (дата обращения 23.11.16).

УДК 633.635

Гайфуллина Алсу Зулькафировна

направление Строительство (магистратура), гр. СТРм-13

Научный руководитель: **Салихов Мухаммет Габдулхаевич**,
д-р техн. наук, профессор, кафедра строительных технологий
и автомобильных дорог

*ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАРЕНИЯ АСФАЛЬТОВОГО ВЯЖУЩЕГО ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 150 °С

Известно, что бетоны с использованием органических вяжущих с течением времени под воздействием внешних и внутренних процессов стареют, т.е. ухудшаются их свойства. В состав асфальтобетонов (щебеночно-мастичных асфальтобетонов) входят битум, песок, щебень или гравий (и стабилизирующая добавка). Соотношения компонентов подбираются с учетом получения наибольшей их упаковки при уплотнении

и обеспечения оптимальных значений показателей свойств получаемого асфальтобетона.

В процессе эксплуатации асфальтобетона вяжущее вещество под воздействием окружающей среды полимеризуется, меняется их групповой и даже химический состав, результатом которого является изменение клеящих его свойств [1]. Это, в свою очередь, приводит к изменению свойств всего асфальтобетонного массива, как правило, к их ухудшению. Такие факторы, как тепловое и солнечное облучение, химическое и механическое воздействие, вызывают в молекулах битума разрыв химических связей, образование свободных радикалов [2].

Можно предположить, что процессы старения битума в пленочном состоянии будут усиливаться при температурах +160 °С и выше [1, 3, 4]. Установлено, что в тонких пленках при высоких температурах практически через каждый час битум переходит в другую марку с более высокой вязкостью. В результате этого асфальтобетон в покрытии содержит битум с меньшей глубиной проникания иглы, чем было принято при подборе его состава.

Следует отметить, что к настоящему времени стандартных методов изучения процесса старения асфальтового вяжущего не имеется.

Экспериментальное изучение этого процесса предполагается провести по методике, предложенной на кафедре строительных технологий и автомобильных дорог ПГТУ [5]. В данной методике используется стандартное оборудование. Суть метода заключается в следующем.

1. Подбираются исходные компоненты, и готовятся смеси запроектированного состава по стандартной методике.

2. Приготовленную массу смесей делят на отдельные части, количество которых будет равняться числу этапов прогревания при высокой температуре.

3. Все части смесей помещают в термостат (сушильный шкаф, электропечь), где автоматически поддерживается намеченная высокая температура с точностью ± 2 °С.

4. После прогрева смесей в течение заданного времени стандартные образцы асфальтового вяжущего формуют по общепринятой стандартной методике после чего охлаждают до комнатной температуры.

5. Проводят испытания изготовленных образцов и устанавливают значения физико-механических свойств – согласно перечню действующих нормативов.

Этапы прогревания рекомендуется принять следующие:

- а) 1-й этап – прогревание в течение 0-1 часов: $\Delta t_{\text{пр}} = 1$ час;
- б) 2-й этап – прогревание в течение 1-3 часов: $\Delta t_{\text{пр}} = 2$ час;

- в) 3-й этап – прогревание в течение 3-5 часов: $\Delta t_{\text{пр}} = 2$ час;
- г) 4-й этап – прогревание в течение 5-7 часов: $\Delta t_{\text{пр}} = 2$ час;
- д) 5-й этап – прогревание в течение 7-10 часов: $\Delta t_{\text{пр}} = 3$ час.

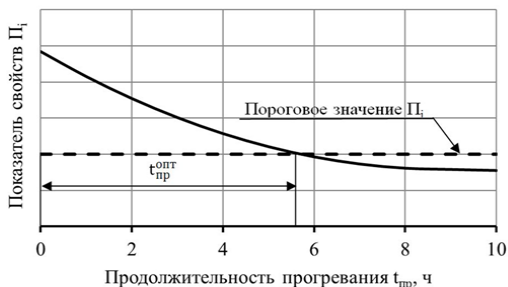


График зависимости значений физико-механических свойств образцов органического бетона (битума) P_i от продолжительности прогревания смесей $t_{\text{пр}}$

Для выяснения особенностей старения битума в битумо-порошковой смеси (в асфальтовом вяжущем) в различных их соотношениях под воздействием высоких температур в течение длительного времени в дальнейшем планируется выполнить специальные эксперименты.

Список литературы

1. Дорожный асфальтобетон /Л.Б. Гезенцев, Н.В. Горелышев, А.М. Богуславский, И.В. Королев; под ред. Л.Б. Гезенцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1985. – С. 28-29.
2. Королев, И.В. Пути экономии битума в дорожном строительстве / И. В. Королев. – М.: Транспорт, 1986. – 149 с.
3. Салихов, М.Г. Предложение к изучению процессов старения органических бетонов при воздействии высоких температур / М.Г. Салихов, В.Ю. Илизанов, Л.И. Малянова // Вестник ПГТУ. Серия «Лес. Экология. Природопользование». – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – № 1. – С. 59-65.
4. Скрипкин, А.Д. Старение битума в технологическом процессе его подготовки для производства асфальтобетонных смесей / А.Д. Скрипкин, Г.Б. Старков, Д.А. Колесник // Сб. статей и докладов ежегодной научной сессии Ассоциации исследователей асфальтобетона. – М.: МАДГТУ (МАДИ), 2010. – С. 46-53.
5. Таращанский, Е.Г. Исследование старения асфальтобетона импульсным ультразвуковым методом / Е.Г. Таращанский, И.И. Вильмсен // Повышение эффективности применения цементных и асфальтовых бетонов в Сибири: сб. 3. – Омск: СибАДИ, 1975. – С. 40-61.

Гаязова Алиса Рустановна

направление Строительство (магистратура), гр. СТР(м)-21

Научный руководитель: **Актуганов Анатолий Николаевич**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ КУПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ

Купола из тонкостенных стальных профилей сегодня являются одними из самых перспективных конструкций. Это обусловлено их хорошими технико-экономическими показателями и возможностью широкого применения с точки зрения архитектуры.

В любой купольной оболочке узловые соединения имеют значительное влияние на общие характеристики конструкции. Трудоемкость возведения напрямую зависит от конструктивного решения узловых соединений. Масса узловых соединений может составлять значительную часть от массы всей конструкции. Например, масса узлов сетчатого купола может составлять 40 % от массы его основных элементов [1].

Если рассмотреть купольные оболочки, выполненные из сортового металлопроката, то можно увидеть большое разнообразие узловых соединений. Например, для сетчатых купольных оболочек часто применяют коннекторы типа БрГТУ (рис. 1). Такие узловые соединения очень технологичны и хорошо показывают себя на практике, но для конструкций из тонкостенных профилей такое решение нецелесообразно, так как в случае их применения масса узлов соединения элементов будет превышать общую массу стержней.

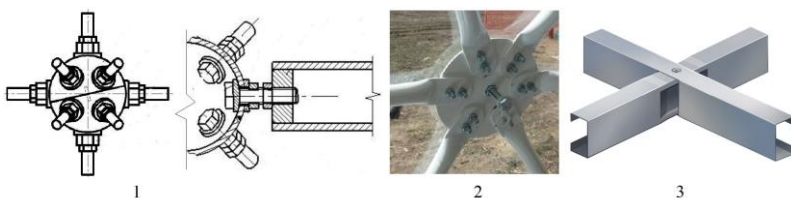


Рис. 1. Пример узловых соединений элементов купольного покрытия:

1 – коннекторы типа БрГТУ; 2 – пластинчатый коннектор;

3 – крестовое соединение

Если рассмотреть коммерческие предложения строительного рынка, то для геодезических куполов часто применяют пластинчатые коннек-

торы (рис. 2). Такое решение исключает сварку, но предполагает деформирование самих элементов, что в случае тонкостенных профилей нежелательно.

Как уже было отмечено ранее, соединения тонкостенных профилей имеют свою специфику. Такие соединения надежны, не нарушают целостности элементов, полностью исключают сварку и сокращают сроки возведения объекта.



Рис. 2. Примеры решений узлов соединения элементов купольного покрытия из дерева

Существует несколько разработок узлового соединения тонкостенных профилей для сетчатого купола, одни из последних представлены на рисунке 3. В первом варианте стержни зажимаются двумя дисками, соединенными болтами [2]. Такое решение позволяет снизить трудоемкость устройства узловых соединений, но не дает возможности изменить угол соединения элементов. Второй вариант имеет ряд преимуществ: возможность увеличения жесткости за счет введения дополнительных диафрагм жесткости внутри цилиндра, такое решение дает возможность соединения необходимого количества стержней (при необходимости возможно изменение параметров цилиндра), угол примыкания стержней может быть изменен [3]. Но такое решение подходит только для коробчатого сечения элементов, это ограничивает его применение.

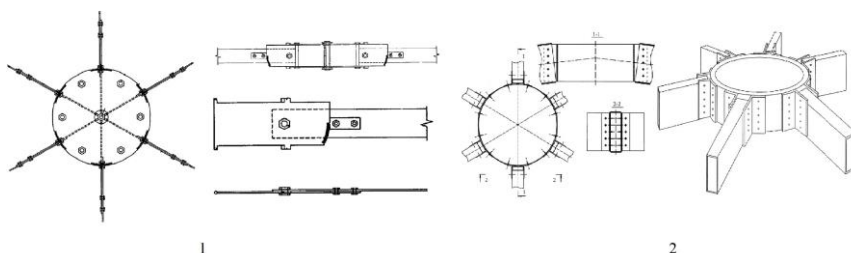


Рис. 3. Узловые соединения элементов купольного покрытия из тонкостенных профилей: 1 – патент РФ № 2468157; 2 – патент РФ № 2467133

Изучение напряженно-деформированного состояния узлового соединения при различных вариантах загрузки купольной оболочки дает возможность нахождения эффективных, технологичных и надежных решений узловых соединений для таких конструкций. Новые технологии строительства сегодня чаще всего направлены на сокращение расходов. Разработка вопросов связанных с купольными покрытиями из тонкостенных гнутых профилей – это перспективное направление для современных исследований.

Список литературы

1. Тур, А.В. Автоматизированная программа подготовки исходных данных для расчета сетчатых куполов разрезки Кайвитта / А.В. Тур // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 3. – С. 116–119.
2. Патент РФ № 2467133 МПК E04B1/58. Узловое соединение тонкостенных стержней пространственной конструкции / А.В. Тур, В.И. Тур, И.С. Холопов. – RU 2467133C2; заявл. 25.02.2011, опубл. 20.11.2012. Бюл. № 32.
3. Патент РФ № 2468157 МПК E04B1/58. Узловое соединение стержней пространственной конструкции / С.А. Селин, А.В. Тур, В.И. Тур. – RU 2468157C1; заявл. 10.06.2011, опубл. 27.11.2012. Бюл. № 33.

УДК 693.547

Григорьев Андрей Валерианович

направление Строительство (магистратура), гр. См-01-16
Научный руководитель: **Николай Григорьевич Мамаев**,
канд. техн. наук, доцент кафедры теории и практики
организационно-технологических и экономических решений
*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова»*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

В условиях современного строительства нехватка электроэнергетических ресурсов и, конечно, их высокая стоимость, возросшие объемы зимних бетонных работ, ну и повышение требований к качеству зимнего бетонирования строительных конструкций, предопределили важность изменения установившегося подхода к выбору метода зимнего бетонирования, а также к расчетному обоснованию параметров выбранного метода. Это, в свой черед, порождает необходимость разрешения назревших научно-технических задач, связанных с реализацией технических средств

контроля выполнения нормативных температурных ограничений во время проектирования, а также производства работ [2, 3].

На основании опыта проектирования и производства зимних бетонных работ, исследования действующих нормативных документов, отраженного в большом перечне литературных источников, а также собственного опыта производства зимних работ непосредственно на строительных объектах, было установлено следующее [1, 4]:

а) несмотря на особую важность выполнения нормативных температурных ограничений (недогрев бетона при его тепловой обработке или отсутствие перегрева, в том числе в местах теплового контакта бетона с нагревателями и в местах теплового сопряжения свежееуложенного бетона с бетоном ранее забетонированных конструкций), до настоящего момента не созданы технические средства, чтобы осуществлять контроль за выполнением этих ограничений на стадии проектирования и на стадии производства работ при зимнем бетонировании;

б) другие прогревные методы (электродный прогрев и прогрев бетона электрическими нагревательными проводами) лучше применять в совокупности с изотермическим выдерживанием бетона. Во-первых, не позволяет полезно использовать его тепловую инерцию для существенного энергосбережения (до 30% во время проектирования и до 50% во время производства работ). Во-вторых, не позволяет достоверно предсказывать процесс повышения прочности бетона из-за суточного изменения температуры воздуха;

в) недостаточная надежность прогрева бетона электрическими нагревательными проводами (возможность их замыкания на массу как при укладке и уплотнении бетонной смеси, так и при укладке и закреплении проводов) предопределила совокупность прогрева бетона нагревательными проводами с добавлением в бетонную смесь модификаторов;

г) несмотря на весь перечень положительных особенностей электродного прогрева бетона, из-за меняющегося удельного электрического сопротивления бетона в ходе процесса его выдерживания наибольшую сложность представляет управление электродным прогревом.

Для практического выполнения управляемого температурного режима тепловой обработки бетона в наилучшем температурном диапазоне при его электродном прогреве [5], а также схемы тройного управления температурным режимом бетона при его электродном прогреве, эмпирически изучено в лабораторных условиях удельное электрическое сопротивление бетона на портландцементе, приготовленного на воде, а также и на растворе нитрита натрия в расчете на -5 и на -10 °C, при температуре выдерживания 30-60 °C с градаций в 10 °C.

В итоге была реализована схема тройного управления температурным режимом бетона при его электродном прогреве:

а) управление температурным режимом именно в наилучшем температурном диапазоне путем включения и выключения нагревателей в положенный срок;

б) управление тепловой мощностью нагревателей посредством механического переключения выходного напряжения тока на понижающем трансформаторе;

в) управление удельным электрическим сопротивлением бетона посредством пробного (до процесса бетонирования) добавления в бетонную смесь расчетного количества модификаторов.

Практическая важность принятых результатов заключается в подготовке технических средств контроля нормативных температурных ограничений на стадии производства работ и на стадии проектирования, связанных с зимним бетонированием конструктивных элементов сборно-монолитных каркасов, а также в существенном (до 30%) энергосбережении за счет полезного использования тепловой инерции бетона при управляемом температурном режиме его тепловой обработки.

Список литературы

1. Афанасьев, А. А. Технология импульсного уплотнения бетонных смесей / А. А. Афанасьев. – М.: Стройиздат, 1987. – 168 с.
2. Ахвердов, И. Н. Теоретические основы бетонирования / И. Н. Ахвердов. – Минск: Высшая школа, 1991. – 187 с.
3. Баженов, Ю. М. Технология бетона: учебное пособие / Ю. М. Баженов. – М.: Высшая школа, 1986. – 415 с.
4. Бессер, Я. Р. Методы зимнего бетонирования / Я. Р. Бессер. – М.: Стройиздат, 1976. – 168 с.
5. СНиП 3.03.01-87*. Несущие конструкции/ Госстрой России. – М.: ФГУ-ПЦПП, 2004. – 192 с.

УДК 624.94

Григорьев Никита Владимирович

направление Строительство (магистратура), группа СМ-01-16

Научный руководитель: **Мамаев Николай Григорьевич,**

канд. техн. наук, доцент кафедры теории и практики

организационно-технологических и экономических решений

ФГБОУ «Чувашский государственный университет

им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «JET GROUTING» В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МЕТОДОМ «СТЕНА В ГРУНТЕ»

Устройство ограждений котлована по технологии «стена в грунте» возможно более чем 20 способами, к ним относятся: траншейный, буро-

секущие сваи, монолитный, сборный, комбинированная схема и т. д. Решение принимается на основании их технико-экономического сравнения. Наиболее передовой и экономически выгодной технологией считается «Jet Grouting», позволяющая создавать противофильтрационные экраны и ограждающие конструкции котлована из грунтоцементных свай [1, 2].

Методика «Jet Grouting» широко применяется на нулевом цикле промышленного и гражданского строительства при армировании стенок котлована, а также для усиления грунтового основания под фундаменты высотных построек.

Созданная из грунтоцементных колонн «стена» позволяет предохранить близко расположенные здания от динамического воздействия и предотвратить обвал грунта.

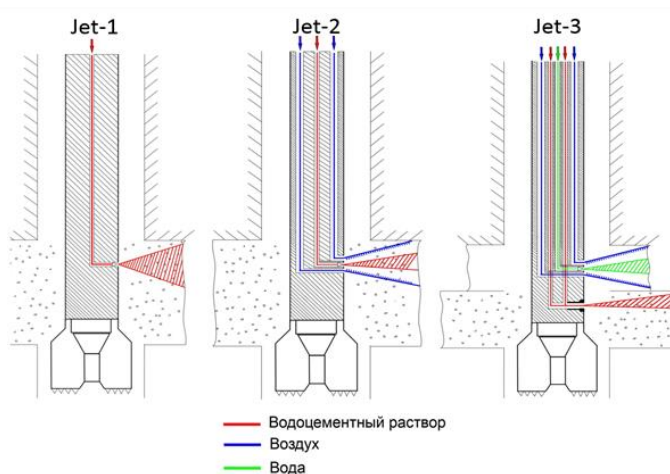
При строительстве дамбы применяется технология «Jet Grouting», создаётся вертикальная стена из грунтоцементных колон (противофильтрационный экран) для обеспечения водонепроницаемости котлована.

В зависимости от грунтовых условий и плотности окружающей застройки выделяют три основных способа производства (см. таблицу).

Три основных способа производства в зависимости от грунтовых условий и плотности застройки

Однокомпонентный способ (Jet-1)	Двухкомпонентный способ (Jet-2)	Трехкомпонентный способ (Jet-3)
При этом цементный раствор непосредственно выполняет три функции: разрушение структуры грунта, удаление избыточного материала и смешивания раствора с грунтом.	Осуществляется сдвоенная подача раствора и воздуха под давлением для увеличения эффективности процесса смещения. Подача воздуха также позволяет более качественно удалять шлам вдоль буровой штанги.	Осуществляется спаренная подача воздуха, и воды под давлением производятся для разрушения грунта возле зонда и удаления наиболее тонкодисперсных частиц. При этой системе цементный раствор подаётся через отдельный клапан, расположенный ниже клапана подачи водно-воздушной смеси.

Суть метода заключается в том, что бурятся скважины диаметром 112-132 мм, с определенным шагом, до проектной отметки. Далее происходит подъем буровой колонны с вращением обратным ходом и одновременной подачей струи цементного раствора под давлением до 500 атм.



Технология «Jet Grouting»

К недостаткам метода «Jet-grouting» относятся высокая стоимость оборудования, дороговизна его эксплуатации. Но с учетом широких возможностей и обширного применения технологии «Jet-grouting» такой её основной недостаток, как стоимость, на практике довольно часто не имеет принципиального значения, так как полученный результат в значительной степени перекрывает потенциально возможные затраты при применении стандартных технологий создания фундаментов или укрепления грунта [1, 4, 5].

Список литературы

1. Броид, И.И. Струйная геотехнология: учеб. пособие / И.И. Броид. – М.: АСВ, 2004.
2. Улицкий, В.М. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям) / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин; ПИ «Геореконструкция». – СПб., 2010.

Гулина Елена Георгиевна
направление Строительство (магистратура), гр. СТМ-14
Научный руководитель: **Бородов Владимир Евгеньевич**,
доцент кафедры проектирования зданий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ПРОГРАММЕ «ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ» В г. ЙОШКАР-ОЛЕ

Постановление администрации городского округа «Город Йошкар-Ола» установило порядок представления, рассмотрения и оценки предложений граждан и организаций о включении в муниципальную программу городского округа «Город Йошкар-Ола» «Формирование современной городской среды» на 2017 год» общественной территории, подлежащей благоустройству в 2017 году [1].

Критерии отбора общественной территории для включения в муниципальную программу [2, 3] позволили отобрать 13 дворовых территорий для дальнейшей реализации программы, а также две общественных территории – «Аллея Здоровья», «Сквер на Воскресенской набережной». Все проекты разрабатывались с учетом предложений и пожеланий, высказанных йошкар-олинцами.

Первый объект, включенный в перечень, – сквер на Воскресенской набережной – открыт 29 августа и уже сейчас пользуется большим интересом у горожан и туристов, а солнечные часы, по словам йошкар-олинцев, идут очень точно [4].

Для обеспечения благоустройства общественных территорий целесообразно проведение следующих мероприятий:

- озеленение, уход за зелеными насаждениями;
- оборудование малыми архитектурными формами, иными некапитальными объектами;
- устройство пешеходных дорожек, освещение территорий, в т. ч. декоративное;
- установка скамеек и урн, контейнеров для сбора мусора;
- оформление цветников;
- обеспечение физической, пространственной и информационной доступности общественных территорий для инвалидов и других маломобильных групп населения [5].

Анализ проделанной работы и учет всех факторов, влияющих на достижение конечного результата, позволит населению: комплексно благоустроить дворовые и общественные территории, поддержать их в удовлетворительном состоянии, повысить уровень благоустройства, выполнить архитектурно-планировочную организацию территории, обеспечить здоровые условия отдыха и жизни жителей муниципальных территорий общего пользования в России.

Список литературы

1. Информационный портал «Город Йошкар-Ола», Главная/ Современная городская среда/ Новости проекта / [Электронный ресурс]. – URL: http://www.i-ola.ru/modern_env/ свободный (дата обращения 13.10.2017)
2. Об утверждении порядка представления, рассмотрения и оценки граждан и организаций о включении в муниципальную программу городского округа «Город Йошкар-Ола» «Формирование современной городской среды на 2017 год» общественной территории, подлежащей благоустройству в 2017 г.
3. Постановление администрации городского округа «Город Йошкар-Ола» от 20.02.2017 № 186.
4. Постановление администрации городского округа «Город Йошкар-Ола» от 12.05.2017 № 563 «Об утверждении муниципальной программы городского округа «Город Йошкар-Ола» «Формирование современной городской среды» на 2017 год».
5. Приложение № 2 к Порядку представления, рассмотрения и оценки предложений граждан и организаций о включении в муниципальную программу городского округа «Город Йошкар-Ола» «Формирование современной городской среды» на 2017 год».

УДК 624.94

Евсеева Оксана Александровна

направление Теория и практика организационно-технологических и экономических решений (магистратура), гр. СМ-02-16

Научный руководитель: **Мамаев Николай Григорьевич**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных технологий, геотехники и экономики строительства

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
им. И. Н. Ульянова», г. Чебоксары*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАДСТРОЙКИ ТИПОВЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Надстройка зданий является самым эффективным способом увеличить общую площадь жилых домов, так как, как правило, не требует

дополнительных затрат средств на создание или улучшение инфраструктуры жилого образования, что позволяет использовать имеющиеся резервы несущих способностей строительных конструкций и элементов зданий.

В нынешних условиях перехода экономики страны на рыночные отношения надстройка крупноблочных, крупнопанельных, кирпичных и других построек 50-70-х годов является сегодня стратегически важным направлением в решении строительных проблем, позволяет не только существенно улучшить качество жизни и комфортность проживания людей, но и продлить срок службы зданий, преобразовать архитектурный вид домов и улиц [3, 5].

Анализ существующего опыта технологий надстройки жилых зданий типовой застройки показал, что в настоящее время используемые в России и за рубежом решения имеют ряд недостатков: необходимость расселения жильцов; значительная трудоемкость и длительные сроки выполнения работ; зависимость от погодных условий. В связи с этим в целях обеспечения снижения затрат на надстройку жилого фонда рекомендуется обеспечение самокупаемости ее проведения, отдав предпочтение вариантам без отселения или с минимальным отселением жильцов [1, 4].

Выбор оптимальных технологий в разработке информационно-технологических моделей (решений) проектирования на основе анализа системообразующих факторов позволяет создавать новые проектные решения [2].

При реконструкции наиболее рациональным решением (особенно для жилищного строительства) является вариант надстройки мансардного этажа. Наиболее важными факторами влияния являются оптимальное расселение жильцов, эксплуатация новых придомовых территорий, архитектурно-конструктивных характеристик реконструируемого объекта.

Следует отметить некоторые новые технологии надстройки этажей, которые в настоящее время применяются:

- 1) для узкокорпусных зданий с плоской крышей с уширением корпуса здания;
- 2) для зданий с плоской крышей без уширения корпуса;
- 3) для зданий со скатной крышей;
- 4) ускоренный блочно-конвейерный монтаж укрупненными блок секциями мансард без применения башенных кранов;
- 5) канатно-тросовая система контейнера и сборочный кондуктор в качестве средств механизации.

Способ конвейерный блок секционный надстройки отличается высоким уровнем технологичности ($K_t = 0,88$), является прогрессивным методом сборки мансард из укрупненных строительных элементов повышенной заводской готовности. При этом достигается сокращение продолжительности работ на 7% и себестоимости на 9%. Результаты исследований рекомендованы в производство в виде проектно-технологических разработок в составе ППР при реконструкции объектов и надстройке малоэтажных жилых зданий Чебоксар.

Список литературы

1. Бадин, Г.М. Реконструкция 5-этажных крупнопанельных зданий / Г.М. Бадин, В.В. Верстов, О.А. Тимошук // Тезисы докладов международной науч.-техн. конф. – Новосибирск, 2000. – С. 28-34.
2. Бедов, А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин. – М.: АСВ, 1995. – 180 с.
3. Беляков, Ю.И. Реконструкция промышленных предприятий / Ю.И. Беляков, А.П. Снежко. – Киев: Высшая школа, 1988. – 251 с.
4. Бойко, М.Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений / М.Д. Бойко. – М.: Стройиздат, 1993. – 207 с.
5. Булгаков, С.Н. Технологичность железобетонных конструкций и Проектных решений / С.Н. Булгаков. – М.: Стройиздат, 1983. – 296 с.

УДК 725.8

Егорова Ольга Александровна

направление Архитектурно-конструктивное проектирование зданий
(магистратура), гр. СТР(м)-14

Научный руководитель: **Смирнова Светлана Николаевна**,

канд. арх., доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Крупное большепролетное пространство – главная особенность спортивной арены. Для реализации такого объема требуются огромные площади городского пространства, которые в промежутках между соревнованиями почти не используются. Трансформацию арены можно разделить на несколько типов.

1. Трансформация спортивного ядра (поля):
 - разделение поля демонтируемыми перегородками [2];

- смещение по горизонтальной плоскости [1];
 - смещение по вертикали вверх и вниз [2].
2. Трансформация трибун. Сборно-разборные элементы трибун; добавление переносных сидений; раздвижные трибуны. Крытая арена в Риме «Палаццетто»: площадка для баскетбола, волейбола, гимнастики и площадка для бокса и тяжелой атлетики [1].
 3. Трансформация кровли. Защита спортивной площадки в непогоду. Частично складывающаяся крыша стадионов Уэмбли (Англия), «Зенит» (Санкт-Петербург) [2].
 4. Трансформация общего пространства спортивного комплекса. Такое преобразование дает возможность полного раскрытия стадиона для внешнего мира за счет раздвижных ограждающих конструкций [2].

Повторное использование пространства спортивных сооружений с изменением их функциональности приводит к сложностям в инженерных и архитектурно-строительных решениях. С другой стороны, данными решениями трансформации достигается многофункциональность спортивного комплекса, усиливается его имиджевая сторона и возрастает конкурентоспособность среди подобных объемов.

Список литературы

1. Использование трансформируемого пространства в структуре спортивного комплекса [Электронный ресурс]. – URL: http://archvuz.ru/2011_22/36
2. Применение мобильных конструкций в спортивных сооружениях [Электронный ресурс]. – URL: <https://nauchforum.ru/studconf/tech/xx/6040>

УДК 725.8

Ерошкина Елена Юрьевна

направление Архитектурно-конструктивное проектирование зданий
(магистратура), гр. СТР(м)-14

Научный руководитель: **Смирнова Светлана Николаевна**,

канд. арх., доцент кафедры проектирования зданий
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СИСТЕМ СЕРТИФИКАЦИИ «ЗЕЛЕННЫХ» ЗДАНИЙ

Технический прогресс развивается стремительно, что приводит к загрязнению окружающей среды, катаклизмам, истощению природных ресурсов и т.д. Актуальность «зеленого» строительства обусловлена сохранением экологии на Земле. «Зеленый» подход на первичном этапе требует больших вложений, но в результате, спустя некоторое время,

оказывается экономически выгодным для жителей «экологичного» дома, позволяя им сократить материальные расходы [3].

Существует множество систем оценки здания, претендующего на сертификат «зеленого» объекта (табл. 1, 2). Российские стандарты не отличаются от международных, а добровольное их исполнение в нашей стране приводит к маленькому проценту сертифицированных зданий.

Таблица 1

Сравнительный анализ структуры критериев основных стандартов

Общие критерии	BREEAM	LEED	ГОСТ 54964-12	СДС «РУСО»
Экологический менеджмент	✓	✓	✓	✓
Комфорт и экология внутренней среды, безопасность жизнедеятельности	✓	✓	✓	✓
Энергетические факторы	✓	✓		✓
Развитие инфраструктуры и транспортной доступности	✓		✓	✓
Эффективность использования водных ресурсов	✓	✓		✓
Материалы и ресурсная база	✓	✓		
Качество санитарной защиты и утилизации отходов	✓		✓	✓
Параметры рационального использования земельного участка	✓	✓		
Уровень загрязнения окружающей среды	✓		✓	✓
Качество архитектуры и планировка объекта			✓	✓

Таблица 2

Шкала оценки здания

Шкала	Стандарт		
	BREEAM	LEED	СДС «РУСО»
Минимальная оценка	Сертифицировано <i>более 30 баллов</i>	Простой сертификат <i>более 40 баллов</i>	«Зеленый стандарт» <i>от 200 до 262 баллов</i>
	Хорошо <i>более 45 баллов</i>	Серебряный сертификат <i>более 50 баллов</i>	«Серебро» <i>от 263 до 324 баллов</i>
	Очень хорошо <i>более 55 баллов</i>	Золотой сертификат <i>более 60 баллов</i>	«Золото» <i>от 325 до 399 баллов</i>
	Отлично <i>более 70 баллов</i>		
Максимальная оценка	Выдающиеся характеристики <i>более 85 баллов</i>	Платиновый сертификат <i>более 80 баллов</i>	«Платина» <i>от 400 до 500 баллов</i>

В процессе оценки здания за каждую категорию начисляются баллы, сумма баллов определяет рейтинг объекта, по которому назначается сертификат и определяется его класс [1, 2]. На данный момент система BREEM во многих странах считается обязательным национальным стандартом [4].

Зеленые стандарты должны стать обязательными, что приведет к увеличению строительства энергоэффективных экологических зданий и в результате решит часть экологической проблемы.

Список литературы

1. Гуткин, А. LEED рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий [Электронный ресурс] / А. Гуткин. – Библиотека научных статей. – 2017 г. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4055
2. РУСО [Электронный ресурс]. – Национальный центр зеленого строительства – 2017 г. – Режим доступа: <http://ruso.systems/>
3. Савицкая, А. Бизнес недооценивает зеленые стандарты. Директор Центра зеленых стандартов Рашид Исмаилов о преимуществах экологического строительства [Электронный ресурс] / А. Савицкая. – GreenEvolution. – 2017. – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/analytics/biznes-nedoocenivaet-zelenye-standarty/>
4. Стандарт BREEAM [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://kazgbc.kz/resources/files/standart-breeam.pdf>

УДК 691.535

Жукова Марина Викторовна

направление Строительство (специалитет), гр. СУЗиС-41

Научный руководитель: **Кононова Ольга Витальевна**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных технологий
и автомобильных дорог

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОЯВЛЕНИЯ ВЫСОЛОВ НА КИРПИЧНОЙ КЛАДКЕ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Появление высолов на кирпичной кладке не только портит внешний вид фасадов кирпичных зданий, но и ухудшает механические свойства кладочных растворов. Высолы представляют собой отложения растворимых солей на поверхности и внутри кирпичной кладки. Они возникают по разным причинам [1, 2].

Существующие способы удаления высолов заключаются в механической очистке поверхности кирпичной кладки и последующей ее

гидрофобизации для предотвращения проникновения внутрь влаги [2].

Появившиеся высолы также рекомендуют удалять промывкой поверхности горячей водой с последующей подсушкой поверхности в течение 1-2 часов при температуре 40-50° С, после чего очищенную поверхность следует защитить от повторного появления высолов 2-3 – кратной поверхностной обработкой 5-10%-ным водным раствором добавки СДБ или эмульсии ГКЖ-94 [3, 4]. Таким образом, устранение высолов представляет собой достаточно трудоемкий и затратный процесс.

Для снижения склонности каменной кладки к высолообразованию цемент должен характеризоваться пониженной способностью к выделению при гидратации портландита – CaOH_2 .

Пониженная активность цемента не только является показателем ухудшения его механических свойств, но также может влиять и на вторичное высолообразование. При достижении определенной степени гидратации цемента, водопроводящие капиллярные поры закупориваются и становятся неспособными к активной миграции воды с последующим высолообразованием.

Данное явление прямо пропорционально активности цемента, которая, таким образом, может уменьшить глубину фронта испарения. Глубина сушки может перемещаться от поверхности изделия, когда высолы в виде кальцита образуют поверхностный налет, вглубь цементного камня, когда образующийся CaOH_2 может запустить процесс углекислотной коррозии [5].

Исследовались фрагменты кирпичной кладки, приготовленные на двух видах кладочного раствора, отличающихся вещественным составом применяемого цемента. Использовался бездобавочный портландцемент и цемент, содержащий 20 % по массе активной минеральной добавки – опоки. После 7 суток выдерживания фрагментов кладки в воздушно-сухих условиях лаборатории они погружались в ванну, уровень воды в которой составлял 3-4 см по высоте. Фрагменты кладки подвергались периодическому осмотру на предмет образования высолов в условиях капиллярного подсоса.

Анализ результатов показывает, что фрагменты кладки на основе цемента, содержащего активную минеральную добавку, имеют незначительное количество высолов, в то время как на фрагментах кладки с бездобавочным портландцементом проявились обильные высолы.

Таким образом, для повышения сопротивляемости каменной кладки образованию высолов рекомендуется применять кладочные растворы на портландцементе с активными минеральными добавками.

Список литературы

1. Высолы на кирпиче: причины появления и методы борьбы // Антарес-Трейд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://antares-stroy.ru/encyclopedia/vysoly_na_kirpiche_prichiny_poyavleniya_i_metody_borby/ (дата обращения 14.10.2017).
2. Высолы на цементных растворах / Сообщение д.т.н. В. Корнеева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nestor.minsk.by/sn/2006/40/sn64006.html> (дата обращения 16.10.2017).
3. ГОСТ 28013-98 Строительные растворы. Общие технические условия.- Введ. 1999-07-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data1/5/5762.-> (дата обращения 15.10.2017).
4. Причины образования высолов / «ЖБИ-Комплект» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vashdom.ru/articles/gbi_3.html (дата обращения 12.09.2017).
5. Руководство по применению бетонов с противоморозными добавками / НИИЖБ. – М.: Стройиздат, 1978. – 83 с.

УДК 624.074.4

Зайцев Дмитрий Сергеевич

направление Строительство уникальных зданий и сооружений
(специалитет), гр. СУЗиС-61

Научный руководитель: **Соловьев Николай Павлович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

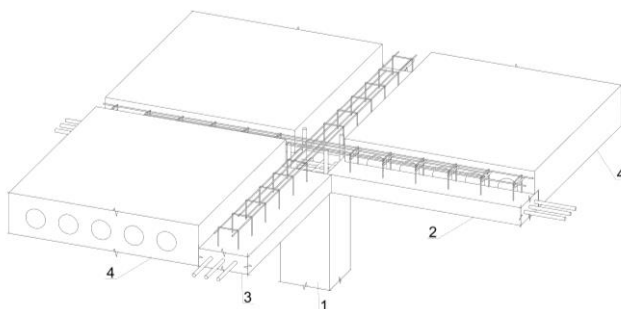
ПЛОСКОЕ СБОРНО-МОНОЛИТНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Одним из основных недостатков существующих конструктивных решений сборно-монолитных рам является выступающая за нижнюю поверхность перекрытия нижняя часть сборного ригеля, и это сказывается на свободной планировке помещений. Для заказчика актуальность проекта обусловлена снижением реальных доходов населения, повышением требований к планировке и эстетичности помещений и квартир [1, 2, 4].

Сборно-монолитный каркас многоэтажного здания состоит из железобетонных колонн 1, выполненных в сборном или монолитном вариантах [3]. При сборном исполнении стык колонн по высоте выполнен на уровне верха диска перекрытия в виде штепсельного соединения, при монолитном исполнении стык осуществляется выпусками продольной арматуры колонны.

На колонны пространственного остова здания устанавливаются несущие 2 и связевые 3 ригели, изготовленные в виде плоского железобетонного элемента, имеющего выступающие кверху хомуты и открыто расположенную по торцам элемента продольную рабочую арматуру. В несущем ригеле используется высокопрочная предварительно напряженная арматура, в связевом ригеле – арматура из обычной стали без предварительного напряжения. На плоские несущие ригели уложены многопустотные панели 4. Для обеспечения ровной нижней поверхности междуэтажного перекрытия в опорных зонах многопустотных панелей выполнены подрезки.

На торцах многопустотных панелей имеются арматурные выпуски, которые являются верхней арматурой вертикальных каркасов, устанавливаемых на приопорных участках панелей. Неразрезность несущих и связевых ригелей осуществляется верхней продольной арматурой 5, установленной с помощью вязальной проволоки в двух направлениях по осям колонн.



Сборно-монолитный каркас многоэтажного здания

Таким образом, предлагаемый вариант сборно-монолитного каркаса обеспечивает достижение поставленных целей:

- сборные многопустотные панели перекрытия в пределах сетки колонн оказываются окаймленными со всех сторон несущими предварительно напряженными и связевыми сборно-монолитными железобетонными ригелями;
- отсутствие выступающих частей ригеля (скрытый ригель) обеспечивает индивидуальное, свободное и трансформируемое по желанию потребителя объемно-планировочное решение здания;
- изготовление несущих сборных элементов каркаса в заводских условиях, использование известных промышленных методов монтажа.

Список литературы

1. Кимберг, А.М. Эффективная конструктивная система каркасно-панельных зданий с натяжением арматуры в построечных условиях / А.М. Кимберг; ТбилЗНИИЭП. – Тбилиси, 1988. – 32 с.
2. Компания «Deltatek OY», Janti, Fin. Сборно-монолитный каркас «Delta». Проспект компании на 6 с., 1998.
3. Патент РФ № 2226593, 27.05.2009. Железобетонный каркас здания со сборно-монолитным скрытым ригелем / Минаков Ю.А., Соколов Б.С., Лазарев А.И., Титов А.Н. // Патент России № 2226593. Е04В1/20.
4. Рекомендации по проектированию плоского сборно-монолитного перекрытия «Сочи». – М.: Стройиздат, 1962; 1975.

УДК 536:69+699.88

Зайцева Евгения Владимировна

направление Строительство (магистратура), гр. СТР(м)-24

Научный руководитель: **Хинканин Александр Павлович**,

канд. техн. наук, доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ВЛИЯНИЕ ОКОННЫХ ПРОЕМОВ НА ПРИВЕДЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

До сегодняшнего дня проектировщики при расчете сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций использовали методику, представленную в СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» [1, 2].

Следует отметить, что данная методика не учитывает влияние теплотехнических неоднородностей на теплопотери здания. Это приводит к тому, что при эксплуатации здания фактическая величина теплопотерь здания превышает значение этой величины, заявляемое проектировщиками, в 1,5-2 раза.

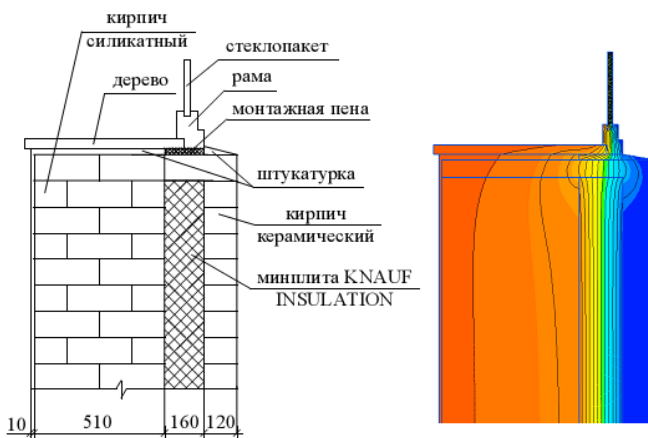
Поэтому для расчета приведенного сопротивления теплопередаче необходимо использовать новую методику, учитывающую влияние всевозможных теплотехнических неоднородностей. Такая методика представлена в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [1, 2].

Согласно этой методике, расчет приведенного сопротивления теплопередаче выполняется с помощью элементного подхода. Тепловые потери, обусловленные каждым элементом, определяют по расчетам температурных полей узла конструкции.

Целью работы является исследование влияния теплотехнических неоднородностей на приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

- 1) расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции с помощью элементного подхода;
- 2) расчет условного сопротивления теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции;
- 3) сравнение приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции с условным сопротивлением теплопередаче.



Термограмма распределения температур

Выводы

Анализ результатов исследования позволяет сделать вывод, что теплотехническая неоднородность, а в данном случае оконный откос, снижает сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции с 5,006 до 3,135 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ на данный фрагмент стены. Поэтому для повышения энергетической эффективности здания необходим правильный учет и уменьшение влияния возможных теплотехнических неоднородностей на теплопотери здания.

Список литературы

1. СП.230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей. – М.: Минстрой России, 2015. – 68 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: ФАУ ФЦС, 2012. – 95 с.

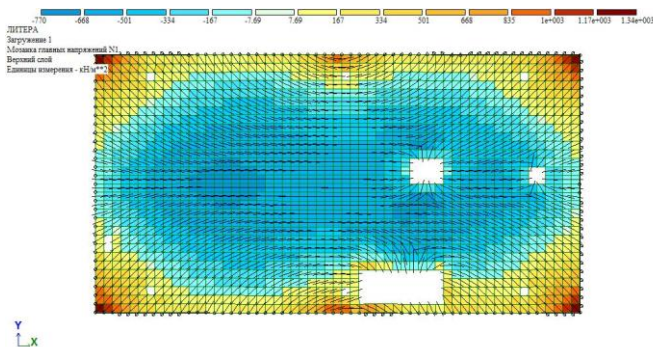
Иванов Михаил Юрьевич,
Порфирьева Екатерина Николаевна
направление Строительство уникальных зданий и сооружений
(специалитет), гр. С-41-12
Научный руководитель: **Плотников Алексей Николаевич,**
канд. техн. наук, зав. кафедрой строительных конструкций
ФГБОУ «Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

МЕТОДЫ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ И ГЛАВНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРТЫХ ПО КОНТУРУ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ

В последнее время плиты перекрытия, опертые по контуру, стали широко использоваться во многих зданиях, в том числе жилых, общественных и административных. Для строительства актуальность проекта обусловлена необходимостью разработки решений, обеспечивающих минимальный расход материала [2].

Для изучения этого вопроса нами были приняты две плиты перекрытия, опертые по контуру, с разной прочностью бетона на сжатие марок В15 и В10.

По результатам испытаний проведены расчеты методом предельного равновесия и главных напряжений [1, 3], а также расчеты методом конечных элементов в программном комплексе ЛИРА САПр 2013. В результате были получены мозаики главных напряжений для различных слоев бетона, пример для верхнего слоя для бетона класса В15 представлен на рисунке 1.



**Рис. 1. Мозаика главных напряжений по верхнему слою
для бетона класса В15**

По результатам исследований были построены диаграммы сравнения минимальных и максимальных главных напряжений для различных слоев бетонов В15 и В20 (рис. 2, 3).

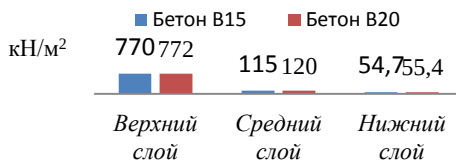


Рис. 2. Диаграмма сравнения минимальных главных напряжений по верхнему, среднему, нижнему слоям для бетонов В15 и В20

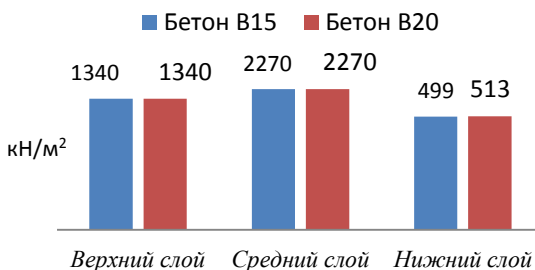


Рис. 3. Диаграмма сравнения максимальных главных напряжений по верхнему, среднему, нижнему слоям для бетонов В15 и В20

В результате исследования плит перекрытий, опертых по контуру, методом предельного равновесия и сопоставления полученных напряжений по направлениям вдоль двух сторон с напряжениями, полученными методом конечных элементов, оказалось, что разница напряжений в верхней части плиты составляет 2 кН/м^2 , в средней – 5 кН/м^2 , в нижней – $0,7 \text{ кН/м}^2$. Исходя из полученных данных, можно утверждать, что более рационально применять бетон класса В15.

Список литературы

1. Гвоздев, А. А. Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия / А. А. Гвоздев. – М.: СТРОЙИЗДАТ, 1949. – 280 с.
2. Зырянов, В. С. Пространственная работа железобетонных плит, опертых по контуру / В. С. Зырянов. – М.: ЦНИИЭП жилища, 2002. – 108 с.
3. Рекомендации по расчету и конструированию сборных сплошных плит перекрытий жилых и общественных зданий. – М.: ЦНИИЭП жилища, 2005.

**Игнатьева Светлана Евгеньевна,
Осипова Анастасия Павловна**

направление Теория и практика организационно-технологических
и экономических решений (магистратура), гр. СМ-01-16

Научный руководитель: **Богданов Василий Филиппович**,
канд. экон. наук, доцент кафедры строительных технологий, геотехники
и экономики строительства

*ФГБОУ «Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары*

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ СООРУЖЕНИИ СВАЙНО-ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

В свайно-плитном фундаменте сваи и плита соединены между собой и оба компонента являются несущими, оба передают нагрузку от надфундаментных конструкций на грунты основания: сваи нижним концом и боковой поверхностью, а плита – подошвой. Плита выполняет функцию ростверка, соединяющего отдельно стоящие сваи в единую конструкцию [1, 3, 4]. При сооружении монолитных ростверков основные затраты приходятся на приготовление бетонной смеси, ее транспортировку и укладку.

Опыт работы автоматизированных бетонных заводов подтверждает их экономическую целесообразность. Если трудовые затраты на приготовление 1 м³ бетона на маломощном, недостаточно механизированном заводе принять за 100 %, то на автоматизированном они составляют лишь 45%. Себестоимость бетона в этом случае ниже на 22-24%. Даже при некотором увеличении среднего расстояния перевозки себестоимость бетона, франко-строительная площадка на 12-14% ниже, чем на малых заводах. Качество бетона несравнимо выше.

Свыше 40% затрат труда приходится на процессы подачи и распределения смеси в бетонируемых конструкциях. Подача и распределение бетонной смеси специальными самоходными, бетоноукладочными машинами (см. таблицу) обеспечивают наиболее низкую стоимость и трудоемкость (0,3-0,6 чел.-ч/м³) этих операций.

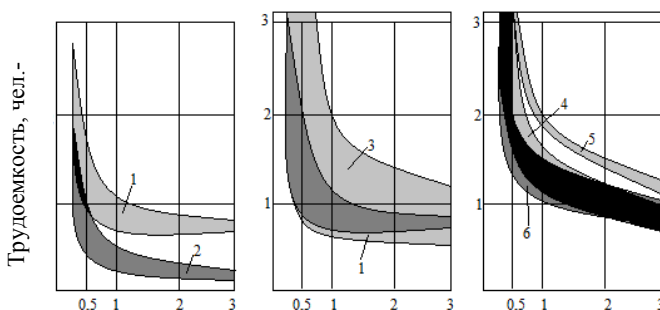
На область эффективного применения монолитных конструкций оказывают влияние выбор технологии и средств механизации для подачи и распределения бетонной смеси, зависящей от размера и размещения (доступности) котлована, в котором возводятся фундаменты. Для выявления эффективности различных бетоноукладочных машин фун-

даменты можно рассматривать как бетонное поле, характеристиками которого являются общий объем бетона (м^3), площадь бетонного поля (м^2) и приведенная толщина бетона (м).

Трудоемкость подачи и распределения бетонной смеси машинами различной производительности

Машины	Трудоемкость, чел.-ч/ м^3	Объем бетонной смеси, $\text{м}^3/\text{ч}$
Гусеничный кран	0,8-1,3	11
Автокран	0,6-0,9	10
Башенный кран	0,8-1,0	10
Ленточный транспортер-виброжелоб	0,8-1,6	14
Бетононасос	1,0-1,5	10
Гидравлический бетононасос	0,5-1,5	40
Пневмонагнетательная установка	0,4-1,3	20
Самоходный бетоноукладчик	0,3-0,6	25

Наименьшую себестоимость подачи и распределения бетонной смеси имеют бетоноукладчики, затем самоходные краны и бетононасосы [2]. Бетоноукладчики особенно эффективны при бетонировании фундаментов небольшого объема, когда необходимы частые перемещения бетоноукладочного оборудования. Трудоемкость подачи бетонной смеси бетоноукладчиками ниже, чем при использовании других видов оборудования, и изменяется от 0,95 до 0,23 чел. ч/ м^3 с увеличением приведенной толщины бетона (см. рисунок).



Зависимость трудоемкости подачи и распределения бетонной смеси от приведенной толщины бетонного поля: 1 – самоходные стреловые краны; 2 – самоходные бетоноукладчики; 3 – башенные краны; 4 – виброжелоба; 5 – звеньевые транспортеры; 6 – трубопроводный транспорт

Список литературы

1. Валеев, Р.Х. Об эффективности применения сборных и монолитных ленточных фундаментов в жилищном строительстве / Р.Х. Валеев, В.Ф. Богданов // Основания и механика грунтов. – 1975. – № 5. – С. 16-21.
2. Валеев, Р.Х. Об эффективности применения свайных фундаментов в жилищном строительстве / Р.Х. Валеев, В.Ф. Богданов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1976. – № 2. – С. 13-18.
3. Игнатьева, С.Е. Особенности технологии и организации устройства свайно-плитного фундамента / С.Е. Игнатьева // Человек. Гражданин. Ученый: сб. трудов регион. фестиваля студентов и молодежи. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. университета, 2017. – С. 46-47.
4. Юдин, И.В. Совершенствование конструктивных решений, технологии и организации строительства крупнопанельных панельно-каркасных домов Волжским ДСК / И.В. Юдин, И.В. Петрова, В.Ф. Богданов // Строительные материалы. – 2017. – № 3. – С. 4-9.

УДК 721.001

Исаев Георгий Сергеевич

направление Строительство (магистратура), гр. СТМ-14

Научный руководитель: **Нестерова Инна Михайловна**,

доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ОЦЕНКА ПАРКОВОЧНОЙ СИТУАЦИИ В г. ЙОШКАР-ОЛЕ

На сегодняшний день одной из важнейших проблем улично-дорожной сети городов является нехватка парковочных мест.

Первая и главная тенденция на сегодня – повышение эффективности парковочного пространства. В связи с этим необходимо решить вопрос: как сделать так, чтобы на заданной единице площади помещалось как можно больше автомобилей [1, 3].

В настоящее время в России, а в частности в г. Йошкар-Оле, рост численности автомобильного транспорта преобладает над транспортно-градостроительным развитием территории.

Очевидно, что недостаток мест временного хранения оказывает существенное влияние на условия движения и в ряде случаев приводит к их ухудшению.

Все парковки можно условно поделить на два типа:

- с механизацией (то есть те, где машина перемещается при помощи сконструированного парковочного механизма);

- без механизации (место на улице, подземный паркинг или многоуровневая стоянка, куда автомобиль въезжает самостоятельно и не перемещается парковочным механизмом).

Автоматические механизированные паркинги применяются по всему миру, где встает вопрос недостатка места для парковки обычными способами. Сфера применения механизированных паркингов достаточно широкая [2].

Кроме того, большим плюсом использования автоматических механизированных паркингов является и отсутствие негативного влияния человеческого фактора.

В настоящее время в Йошкар-Оле открыто более 20 автосалонов, имеется большое количество авторынков, действует более 20 автошкол. По данным, каждый третий житель города владеет личным автомобилем.

Для центральной части города со сложившейся планировочной структурой, где сконцентрировано большое количество предприятий, использование системы механизированных парковок наилучшим образом подходит для перехвата транспортного потока. Эта система способствует снижению загруженности дорог в центральной части города и освобождению парковочных мест.

Для новообразуемых жилых районов необходимо предусмотреть решение данной проблемы еще на стадии проектирования, с учетом динамического роста числа автомобилей. Таким решением, на наш взгляд, могут быть:

- паркинг на крыше дома;
- подземная парковка;
- многоуровневый паркинг;
- парковка башенного типа с механизацией.

Таким образом, применив рассмотренные виды парковок в условиях существующей ситуации, можно уменьшить загруженность городских улиц и дворов.

Список литературы

1. Горильченко, М.А. Сравнительный анализ современных систем механизированной парковки автомобилей / М.А. Горильченко // Механизация строительства. – 2013. – № 7 (829). – С. 35-38.
2. Криницкий, Е. Транспортная система России: пути к эффективности / Е. Криницкий // Автомобильный транспорт. – 2007. – № 12. – С. 25.
3. Соколянский, В.В. Проблемы паркинга / В.В. Соколянский, А.Н. Глушкин // Актуальные проблемы современной науки. – 2015. – № 4 (83). – С. 192-193.

Казаков Артём Сергеевич

направление Производственный менеджмент (бакалавриат), гр. МН-31

Научный руководитель: **Халтурина Елена Николаевна**,
канд. экон. наук, доцент кафедры управления малым и средним бизнесом
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Десять лет назад строительная индустрия была одна из самых отстающих, когда речь заходила о принятии новых технологий и инновационных стратегий. Однако за последние несколько лет она столкнулась с огромным количеством достижений, которые на сегодняшний день оказывают значительное влияние на строительную индустрию.

Строительный сектор является сегодня одним из крупнейших промышленных работодателей в мире, а также служит основным источником дохода от экспорта и очевидным вкладом в качество жизни для всех людей.

Очевидно, что технологические новшества способствуют повышению эффективности и скорости строительства, упрощению возведения сооружений и конструкций, что приводит к экономии и увеличению показателей эффективности.

Сегодня можно найти примеры, когда люди 3D печатали свои дома на земле и в пространстве, достижения в области биотехнологии позволяют домам закрепиться в нестандартных условиях, а также некоторые новые дома могут производить собственную энергию без каких-либо дополнительных специальных установок. Кроме того, есть инновационные бизнес-модели, которые объединяют финансовые и строительные отрасли.

Argos создали технологию, которая позволяет превращать CO₂ в продукт, полезный для производства. В то же время это помогает сократить выбросы парниковых газов и создать более производительный и высококачественный продукт.

Patrimonio Noy – программа Cemex для прогрессивного жилья для семей с низким доходом. Он предназначен для улучшения качества жизни таких семей, предоставляя им комплексные решения для их потребностей в строительстве. Стоит отметить, что более 2,3 миллиона человек в Латинской Америке воспользовались этой программой, в которой изложены решения, адаптированные к покупателям, в соответ-

ствии с их потребностями в строительстве и возможностью погашения оплаты.

Ученые изобрели биоцемент, который исцеляет себя, используя бактерии, которые можно найти в местах, расположенных вблизи действующих вулканов. Точно так же, как наше тело излечивает кость через минерализацию бактерий, так и лактат кальция смешивают с водой и бетоном, как обычный бетон. Он остается неповрежденным во время смешивания, и он вступает в действие только в том случае, если попадают бетонные трещины и вода.

Leadership in Energy and Environmental Design [3] (сокращенно – LEED) является одной из самых популярных программ сертификации зеленого строительства, используемых во всем мире. Разработанный некоммерческим Советом по экологическому строительству США (USGBC), он включает в себя набор рейтинговых систем для проектирования, строительства, эксплуатации и обслуживания зеленых зданий, домов и кварталов, которые направлены на то, чтобы помочь владельцам зданий и операторам быть экологически ответственными и эффективно использовать ресурсы.

Onyx Solar [4] производит прозрачное стекло, которое генерирует чистое и бесплатное электричество от Солнца. Построение интегрированного фотовольтаического (BIPV) остекления может помочь зданиям генерировать собственное электричество, превратив весь корпус в солнечную панель.

Tiny House Movement [1] – это создание комфортного проживания в небольшом и, следовательно, более дешевом месте. С 1997 года, когда Сара Сусанка начала движение «крошечного дома», все больше и больше людей во всем мире видели достоинства небольших домашних впечатков. Эти дома площадью около 1000 квадратных футов включают в себя всевозможные компактные архитектурные функции, чтобы максимизировать каждый квадратный фут.

«Made in Space» [2] запустит трехмерный принтер в космос для создания крошечных спутников над Землей. Спутники, построенные в космосе, будут легче и быстрее построены, потому что они не должны быть спроектированы так, чтобы выдерживать запуск.

Строительный сектор является одним из важнейших в экономике любой страны. Внедрение инноваций, направленных на улучшение работы в этой сфере, – одно из самых логичных и естественных, на мой взгляд, направлений для инвестиций любого государства и мира в целом, так как помимо явных возможностей для экономии ресурсов, развитие в этой области сильно влияет на качество жизни всех людей.

Список литературы

1. Сайт движения «Tiny house movement» [Электронный ресурс]. – URL: <http://thetinylife.com/what-is-the-tiny-house-movement/>
2. Сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.constructiondive.com/news/new-3-d-printer-builds-1000-square-feet-per-day/407289/>
3. Сайт компании «LEED» [Электронный ресурс]. – URL: <https://new.usgbc.org/leed>
4. Сайт производителя стекол электрогенераторов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.onyxsolar.com/>

УДК 692:681.88

Киреева Татьяна Александровна

направление Строительство (магистратура), гр. СТМ-24

Научный руководитель: **Осокина Вера Анатольевна,**

доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

АКУСТИКА: ОТ ДРЕВНЕГО МИРА ДО СЕГОДНЯШНИХ ДНЕЙ

С понятием «архитектурная акустика» люди столкнулись ещё в глубокой древности. Тогда, при строительстве религиозных, а впоследствии и иных общественных сооружений, необходимо было решить акустические задачи для достижения определённого воздействия на их посетителя [1].

Уже в V-II тысячелетиях до н.э. зодчими Древнего Египта и Вавилона были созданы удивительные и масштабные сооружения, в которых, используя законы распространения и отражения звуковых волн, достигались необходимые акустические эффекты.

Позднее, в VII-IV веках до н.э., на территории Древней Греции были построены всемирно известные греческие театры (рис. 1), некоторые из них сохранились до наших дней.



Рис. 1. Древнегреческий театр

Если греки пользовались природными «чашами», то римляне заключали театры в стены и опирали амфитеатр зрительских мест на соответствующие конструкции (рис. 2) [2]. Считалось, что звуковые волны, идущие по кругу, не встречая пре-

пятствий на своём пути, одна за другой доходят до слуха каждого их зрителей.



Рис. 2. Древнеримский театр



Рис. 3. Голосник

Кроме того, в нишах под ступенями и сиденьями амфитеатра устанавливались специальные полые медные сосуды – «эхей» (гармоники), при прикосновении к которым издавался определённый звук, соответствующий современному нотному стану.

Впоследствии они были использованы при строительстве храма Святой Софии в Константинополе, но с применением другого материала – глины. Эти сосуды получили название «родосские горшки».

Также подобные устройства, называемые голосниками (рис. 3), использовались и при строительстве на территории Древней Руси [3]. Они были изготовлены из керамики и закладывались в верхние части здания без использования раствора. Сосуды имели форму высоких горшков с вытянутым прямым горлом, сделаны были из хорошо обожженной отмученной глины и располагались отверстиями внутрь здания.

В настоящее время каждый архитектор, разрабатывающий проект концертного зала, театра, филармонии или любого другого сооружения, предназначенного для воспроизведения музыки, стремится найти идеальные пропорции зала, отвечающие акустическим требованиям.

На смену голосникам и родосским горшкам пришли подвесные акустические потолки, звукопоглощающие плиты, сложные формы. Ярким примером тому может служить здание Берлинской филармонии (арх. Ганс Шарун): сцена расположена в центре пятиугольного зрительного зала, идеальные акустические характеристики достигнуты благодаря специальной мягкой обивке стен и установке в определенных местах звукопоглощающих экранов. Здесь звук не отражается от узкой части

зала, но идет из глубины и центра, распространяясь во все стороны, затем снижаясь и равномерно распределяясь между слушателями.

Акустический расчёт играет важную роль в архитектуре зрелищных зданий, где видимость и звук – основополагающие факторы в разработке архитектурного решения [4]. На основе расчёта выбираются форма зала, отделочные материалы и расположение зрительских мест относительно сцены. И, хотя действие законов физики со времен наших предков не изменилось, формы становятся всё сложнее, материалы – всё специфичнее, а звук – всё чище.

Список литературы

1. Витрувий. Десять книг об архитектуре / Витрувий. – М., 2014.
2. Герцман, Е.В. Музыка Древней Греции и Рима: Звуки амфитеатра / Е.В. Герцман. – СПб., 1995.
3. Раппопорт, П.А. Строительное производство Древней Руси (X-XIII вв.) / П.А. Раппопорт. – СПб.: Наука, 2004.
4. Шиффман, Х.Р. Ощущение и восприятие / Х.Р. Шиффман. – СПб., 2003.

УДК 696:628.4.046(470.341)

Кузнецов Максим Дмитриевич

направление Экология и природопользование (магистратура) гр. М.ЭП-7

Научный руководитель: **Патова Мария Александровна,**

доцент кафедры экологии и природопользования

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ, ЗАНЯТЫХ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫМИ ЗОНАМИ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ СКОТОМОГИЛЬНИКОВ, ПО МУНИЦИПАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Проблема рационального использования территориальных ресурсов является и в охране окружающей среды, и в земельном праве одной из актуальнейших, так как связана:

- с производством сельскохозяйственной продукции;
- безопасностью населения;
- размещением инфраструктуры [2, 3].

Санитарно-защитная зона (далее СЗЗ) – специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Размер санитарно-защитной зоны обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух до значений, установленных гигиеническими нормативами.

На территории области имеется 231 официально зарегистрированное сибиреязвенное захоронение [1].

В процессе выполнения работы был произведен анализ постановлений Главного государственного санитарного врача Российской Федерации на территории области за период 2013-2016 годы. Было выяснено, что для сибиреязвенных скотомогильников установлены сокращения СЗЗ:

- село Каменки Богородского района;
- село Шилокша Кулебакского района;
- деревня Крашово Богородского района;
- село Великосельево Богородского района;
- московское шоссе, 9 км в городе Нижний Новгород;
- в городе Богородске;
- деревня Бурцево Богородского района;
- деревня Большое Мокрое Кстовского района;

В процессе выполнения работы была высчитана площадь СЗЗ, которая ограничена (площадь, выведенная из сельхоз оборота, км²), и процент площади СЗЗ скотомогильников в муниципальных образованиях Нижегородской области.

Таким образом, общая площадь тридцати трех районов Нижегородской области составляет 54763,74 км².

Суммарная площадь СЗЗ составляет 719,06 км².

Всех больше сибиреязвенных скотомогильников, которые заставляют в первую очередь решать проблему сокращения санитарно-защитной зоны скотомогильников, в Сергачском (6,82%), Воскресенском (6,57%), Б.Болдинском (6,52%), Гагинском (6,19%), Сеченовском (5,06%), Богородском (4,30%) районах.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в нижегородской области в 2015 году [Электронный ресурс].

2. Об утверждении Плана мероприятий по обустройству сибиреязвенных скотомогильников на территории Нижегородской области (с изменениями на 4 мая 2016 года).

3. О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «СЗЗ и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74.

Лешканов Андрей Юрьевич

направление 08.06.01 Техника и технологии строительства (аспирантура)

Научный руководитель: **Кононова Ольга Витальевна**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных технологий

и автомобильных дорог

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОДИФИКАЦИИ БЕТОНА: ОТ ИЗВЕСТИ И ГИПСА ДО ЭФИРОВ ПОЛИАРИЛА

Одно из первых применений добавок в бетонах связано с введением известковых и гипсовых вяжущих, что относится к IV веку до н. э. Ярким примером их использования служит Великая Китайская стена, сохранившаяся и до наших времен [1].

В I веке н. э. в качестве модифицирующих составляющих бетона стали применяться добавки животного происхождения, такие как кровь и жир животных. Активно применялся также казеин – белок молока, добавление которого к извести и гипсу приводит к образованию казеината кальция за счет взаимодействия ионов кальция с карбоксильными и серинфосфатными группами казеина. Образующийся казеинат кальция приводит к снижению растворимости вяжущего и повышению долговечности вяжущих в условиях переменной влажности. Также ион кальция может реагировать с одной или двумя COOH и OH -группами серина. Аналогично альбумин крови отлично входит во взаимодействие с этими вяжущими, формируя нерастворимые альбуминаты кальция, подобные казеинатам кальция [2].

Несмотря на совершенно различные химические структуры, они имеют общее свойство – вступать во взаимодействие с известковыми и гипсовыми вяжущими. При этом образуются не растворимые в воде вещества, придающие вяжущим как прочностные, так и гидрофобные свойства. Эти добавки являются прообразами современных пластификаторов, давших толчок к дальнейшему развитию структуры бетонов [2].

Открытие цемента подтолкнуло химиков к изобретению добавок, которые позволили сократить сроки строительства, повысить удобоукладываемость и прочность бетонов.

В 1930-е годы были получены лигносульфонаты в виде смолоподобного продукта при гидролизе древесины на целлюлозно-бумажных комбинатах. Эти добавки позволили снизить расход воды в бетоне, повысить удобоукладываемость и улучшить транспортировку бетонной сме-

си. С этого момента началась новая эра в развитии модификаторов для бетонов [1].

В 1960-е годы были получены продукты конденсации сульфированного нафталина с формальдегидом, меламинсульфокислоты с формальдегидом, что позволило поддерживать высокие темпы панельного домостроения [1, 3].

В 1980-е годы расцвет высотного строительства связан с изобретением революционного типа суперпластификатора на основе поликарбоксилатов и полиакрилатов.

В XXI веке строительство сложнейших архитектурных сооружений стало возможным благодаря добавкам на основе поликарбоксилатных эфиров. Первой из этих добавок был пластификатор семейства Glenium, разработанный в 1996 году. Однако эти добавки не обеспечивают низкую вязкость бетонной смеси в сочетании с высокой прочностью [1, 3].

В 2015 году учеными немецкой корпорации Basf был разработан новейший полимер MasterEase на основе эфиров полиарила. Благодаря открытию появились новые возможности для производства товарного и сборного железобетона, для зимнего бетонирования, для создания бетона под промышленные полы. Новый тип добавки обладает достоинствами как стандартных пластификаторов (на основе лигносульфонатов, меламинсульфокислот и сульфированных нафталинформальдегидов), так и современных (на основе поликарбоксилатных эфиров) [1, 4].

Подытожим, что развитие состава бетона началось ещё далеко в древние времена, а продолжается и сегодня. Современные требования производства сложнейших строительных конструкций нуждаются в усовершенствованных материалах и технологиях.

Список литературы

1. История применения химических добавок к бетону [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.m-techgroup.com.ua/ru/istoriya-zastosuvannya-himichnyh-dobavok-do-betonu/> (дата обращения: 20.10.2017).
2. История создания добавок в бетон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=HvLdngPuBso> (дата обращения 20.10.2017).
3. Лукьянова, Т.А. Памятники культуры – уникальные образцы древней технологии / Т.А. Лукьянова // Артикульт / Факультет истории искусства РГТУ. – М., 2011. – № 2. – С. 100-111.
4. MasterEase [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://assets.master-buildersolutions.basf.com/Shared%20Documents/PDF/German%20\(Germany\)/Produktbroschueren/MasterEase.pdf](https://assets.master-buildersolutions.basf.com/Shared%20Documents/PDF/German%20(Germany)/Produktbroschueren/MasterEase.pdf) (дата обращения: 20.10.2017).

Лоцман Яна Алексеевна

направление Ландшафтная архитектура (магистратура), гр. ЛАрхМ-21

Научный руководитель: **Медведкова Елена Андреевна,**

доцент кафедры садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

АНАЛИЗ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ пгт. МЕДВЕДЕВО РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Оздоровляющее действие насаждений носит ограниченный характер, причем их воздействие на окружающую среду и человека усиливается при правильной планировочно-структурной организации. Оздоровляющее действие посадок связано главным образом с их структурой, а также индивидуальными качествами растений. Практически любое изменение структуры посадок может привести как к положительным, так и к отрицательным последствиям [1].

Весной 2017 года был проведен учет древесно-кустарниковой растительности на территории шести дошкольных учреждений, трех общеобразовательных школ, автодорожного техникума в поселке Медведево РМЭ.

Ассортимент древесно-кустарниковой растительности составляют в основном древесные лиственные растения, такие как береза пушистая – порядка 20 % от общего числа растительности, липа мелколистная – порядка 25 %, рябина обыкновенная – порядка 5 %, пузыреплодник калинолистный (МДБОУ № 6) – 58,3 %, сирень обыкновенная – порядка 5 %. Хвойные растения: ель колючая – порядка 1 %.

Подробно результаты исследований качественного состава зеленых насаждений на территории образовательных учреждений пгт. Медведево РМЭ представлены в таблице.

В ходе выполненных исследований установлено, что все площади по рекомендациям СНиП 2.07.01-89 (кв.м на 1 человека) находятся в пределах нормы. Основной состав озеленения образовательных учреждений – лиственные полновозрастные деревья: береза пушистая, липа мелколистная, рябина обыкновенная, клен остролистный, сирень обыкновенная, пузыреплодник калинолистный. Хвойные растения представлены в единичных экземплярах.

**Качественный состав зеленых насаждений на территории
образовательных учреждений пгт. Медведово РМЭ**

Наименование	Площадь, кв.м	Площадь под зданиями и сооружениями, кв.м	Процент, %	Площадь покрытия, кв.м	Процент, %	Зеленые насаждения, кв.м	Процент, %	Кол-во деревьев и кустарников, шт.
Д/С № 1	7013	1244	17,7	960	13,7	6196	88,4	55
Д/С № 2	13516	1611	11,9	1508	11,2	4291	31,7	128
Д/С № 3	7881	1480	18,8	359	4,6	3309	42,0	33
Д/С № 4	5000	1210	24,2	561	11,2	2873	57,5	36
Д/С № 5	10509	2045	19,5	1470	14,0	5585	53,1	51
Д/С № 6	11222	1579	14,1	1273	11,3	8404	74,9	106
Шк. № 1	29611	2825	9,5	6440	21,7	17015	57,5	130
Шк. № 2	23870	2644	11,1	3306	13,9	1460	6,1	133
Шк. № 3	35194	5034	14,3	6693	19,0	25134	71,4	192
«АДТ»	15860	6147	38,8	1870	11,8	2543	16,0	121

Список литературы

1. Генеральный план городского округа «Город Йошкар-Ола» в редакции решения Собрания депутатов городского округа «Город Йошкар-Ола» от 23.09.2015 № 190-VI, 2015. – С. 23-25.

УДК 721

Николаева Анастасия Родионовна

направление Строительство (бакалавриат), гр. СТРб-44

Научный руководитель: **Осокина Вера Анатольевна**,

доцент кафедры проектирования зданий

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
МУЗЕЙ-ШКОЛА РЕСТАВРАЦИИ**

Поиск комплексного решения – задача для современного проектирования. Общественные центры на сегодняшний день могут включать в себя несколько функций. В роли таких структур могут выступать как

относительно небольшие здания, действующие как звено в городском пространстве, так и огромные комплексы, которые сами являются почти городскими кварталами [2].

Сочетание различных функций, возникшее в XX веке, рождает такой объект, который считается многофункциональным, это явление можно также назвать «город в городе». После второй мировой войны был построен жилой дом особого типа Ле Корбюзье. Его проект «Марсельская жилая единица» (1947-1952 гг.) был задуман как экспериментальное жилище с идеей коллективного проживания. Это здание можно считать своеобразным прародителем современных комплексов.

Так и любые общественные здания, окружающие нас, включают в себя разнообразные офисы, предприятия обслуживания населения, места для отдыха и магазины. Идеей первых подобных проектов являлась экономия ресурсов, например, земли и электроэнергии. Теперь же главная задача таких центров, на наш взгляд, – экономия времени потребителя. Из этого можно заключить, что объединение различных функций возможно не только в торговых, развлекательных и бизнес-центрах, но и во многих других объектах [3].

Музей-школа реставрации включает в себя две планировочные единицы: реставрационную и музейную.

Реставрационная часть включает в себя:

- школу реставрации,
- отделы реставрации и консервации (картин, камней, скульптуры, икон, фотографий).

Музейная часть представляет собой:

- выставочные залы,
- павильоны и стенды,
- архивы.

В мировой практике нет примеров решения подобных комплексов, объединяющих демонстрацию, реставрацию и обучение технике реставрации. Данный комплекс может предоставить следующие возможности: просмотр экспозиции, приобретение экспонатов и возможность отреставрировать предметы искусства. Объединение этих функций в одном здании дает возможность максимально сократить время подготовки экспонатов к выставке, приобщить большое количество людей к мастерству реставрации в качестве зрителей и участников мастер-классов [1].

Время диктует новые формы интеграции самых необычных функций в рамках одного здания. В России мало школ, обучающих реставрации. Выставочные залы эксплуатируются не в полную силу. Поэтому объ-

единение этих двух функций могло бы оживить существование выставочного комплекса, приблизить людей не только к произведениям искусства, но и к процессу их реставрации.

Список литературы

1. Адамович, В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В. Адамович. – М.: Стройиздат, 1984. – 543 с.
2. Ле Корбюзье. Жилая единица в Марселе / Ле Корбюзье. – М.: Прогресс, 1970. – 256 с.
3. Цайдлер, Э. Многофункциональная архитектура / Э. Цайдлер. – М.: Стройиздат, 1988. – 154 с.

УДК 712

Нашенкина Мария Сергеевна,

Кузякина Александра Александровна

направление Стандартизация и метрология (бакалавриат) гр. СМ-31

Научный руководитель: **Тарасова Ольга Германовна,**

канд. техн. наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации
и товароведения

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОКРАШИВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ЧАСТИЦ

На момент исследования известны шесть методов нанесения лакокрасочных изделий, широко применяемых в автоматизированном производстве: распыление; окраска в электрическом поле высокого напряжения; налив; струйный облив с выдержкой в парах растворителя; вальцевание (накат); окунание.

Распыление происходит за счет раздробления окрасочных составов сжатым воздухом или путем воздействия высокого давления (более 40 кг/см^2) на лакокрасочный материал (ЛКМ) [2].

Окраска в электрическом поле высокого напряжения основана на переносе заряженных частиц краски в электрическом поле высокого напряжения, создаваемом между системой электродов, одним из которых является коронирующее краскораспыляющее устройство, другим – окрашиваемое изделие.

Метод налива используют для нанесения ЛКМ на детали с плоскими поверхностями, при котором окрасочный слой наносится при прохождении детали через сплошную завесу падающего вниз лакокрасочного материала.

Метод струйного облива с выдержкой в парах растворителя заключается в окраске вертикально подвешенных деталей при пересечении ими многоструйной завесы краски с последующей выдержкой в паровой зоне, что создает благоприятные условия для окраски труднодоступных мест, замедляет испарение растворителя из окрасочного слоя, улучшая тем самым розлив краски и способствуя достижения равномерной толщины покрытия.

Вальцевание применяется для окраски плоских деталей. Вальцеванием наносятся в основном мочевиноформальдегидные лаки и эмали. Недостаточный розлив водно-дисперсионных красок обуславливает комбинированный способ их нанесения на плоские детали: струйное нанесение краски из дозирующего устройства с последующим разравниванием двумя-тремя вальцами [1, 3].

Окунание: при окрашивании данным методом изделия полностью погружают в ванну с лакокрасочным материалом, после подъема из ванны и стекания избытков окрасочного состава на поверхности изделия образуется пленка лакокрасочного покрытия. Данный метод является наиболее приемлемым для окрашивания древесных частиц в виде щепы.

Выводы

Проанализировав все существующие методы окрашивания изделий из древесины, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным и экономически выгодным для окрашивания древесных частиц, имеющих разную длину и толщину, является метод окунания с принудительным погружением в раствор.

Список литературы

1. Крашение древесины [Электронный ресурс] / Е.Ю. Беляев, В.Н. Ермолин, А.В. Мелешко, В.Л. Соколов // Химия растительного сырья. – 1999. – № 2. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/krashenie-drevesiny>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 13.10.2017).
2. Кузякина, А.А. Анализ способов использования щепы / А.А. Кузякина, М.С. Нашенкина, О.Г. Тарасова // Научному прогрессу – творчество молодых: материалы XII международной молодёжной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – С. 13-17.
3. Таратина, Е.А. Использование древесных отходов с применением окраски / Е.А. Таратина, О.Г. Тарасова // XIX Вавиловские чтения: Россия в пространстве глобальных трансформаций в фокусе наук о человеке, обществе, природе и технике. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – С. 321-323.

**Магеррамли Шахин Адалет оглы,
Сабурова Анастасия Андреевна,
Худоназарова Мадина Джумаевна**

направление Природообустройство и водопользование (магистратура),
гр. ПВм22

Научный руководитель: **Иванов Алексей Андреевич**,
канд. техн. наук, кафедра природообустройства
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО ЮРИНСКОЙ ЗОНЫ АКТИВАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

В территориальной схеме территориального планирования РМЭ [1] отмечается, что сельские территории способны внести серьезный вклад в развитие туризма в регионе. Согласно Стратегии долгосрочного социально-экономического развития РМЭ [2] территория республики обладает серьезным природным, демографическим, экономическим и историко-культурным потенциалом.

Республика Марий Эл – экологический регион, где 60,3 % территории занимают леса. На ее территории располагается национальный парк «Марий Чодра», заповедник «Большая Кокшага», 10 заказников, 38 памятников природы и 1 ботанический сад, 689 озер.

Люди все чаще выбирают активный туризм, отдавая предпочтение особо охраняемым природным территориям. Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения на период до 2020 г., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 22.12.2011 г. N 2322-р, определяет познавательный туризм как один из видов экологического туризма, основной целью которого является ознакомление с природными и культурными достопримечательностями. Между тем ООПТ РМЭ недостаточно обустроены для развития туризма.

Актуальность проекта обусловлена необходимостью разработки модели природообустройства сети ООПТ Юринской зоны активации рекреационной деятельности.

Зона объединяет местные сообщества трех муниципальных районов РМЭ: Медведевского, Килемарского и Юринского. Проект активизирует взаимодействие и деятельность местных сообществ в развитии инфраструктуры экологического туризма в части природообустройства особо охраняемых природных территорий.

Активизация рекреационной деятельности осуществляется в пределах перспективных для этой цели территорий, обладающих высоким природно-ресурсным потенциалом, и направлена на формирование высокоэффективного и конкурентоспособного туристского комплекса.

Для развития познавательного, экологического, спортивно оздоровительного туризма необходимо совершенствование существующих туристских объектов, сферы обслуживания, организация новых туристских маршрутов, особенно конных и байдарочных, с выходом на перспективные рекреационные территории. Уникальный историко-архитектурный потенциал поселка Юрино позволяет выделить данную территорию для интенсивного развития туристско-рекреационной деятельности. В пределах выделенной зоны возможно развитие культурно познавательного, спортивно-оздоровительного, а также водного спортивного и конного видов туризма. Перспективное развитие природообустройства сети туристических объектов целесообразно вдоль основных маршрутных трасс на территориях с живописными ландшафтами и целебным микроклиматом.

Модель природообустройства ООПТ включает в себя зонирование территории в целях рекреации (выделение заповедных зон, зоны заказного режима, познавательного туризма, рыболовства, охоты, зоны охраны историко-культурных объектов и т. д.); сохранение, расширение и непрерывное использование биоразнообразия; повышение декоративной привлекательности и экологической устойчивости лесонасаждений; обустройство территорий, активно используемых под рекреацию (пляжи, базы, экологические тропы и т.д.); восстановление нарушенных участков в целях рекреации.

Уникальный потенциал Юринской зоны активации рекреации Республики Марий Эл позволяет выделить данную территорию для интенсивного развития туристско-рекреационной деятельности. Перспективное развитие сети невозможно без проведения работ по природообустройству ООПТ, что не позволяет обеспечить экономический эффект от развития рекреационной деятельности.

Список литературы

1. Об утверждении Стратегии долгосрочного социально-экономического развития Республики Марий Эл: постановление Правительства Республики Марий Эл от 31 августа 2007 г. № 214.
2. Об утверждении плана реализации схемы территориального планирования Республики Марий Эл: постановление Правительства Республики Марий Эл от 29 января 2009 г. № 20.

**Осипова Анастасия Павловна,
Николаева Анна Леонидовна**

направление Теория и практика организационно-технологических
и экономических решений (магистратура), гр. СМ-01-16

Научный руководитель: **Богданов Василий Филиппович,**

канд. экон. наук, доцент кафедры строительных технологий, геотехники
и экономики строительства

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
им И.Н.Ульянова», г. Чебоксары*

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЗАБИВНЫХ И НАБИВНЫХ СВАЙ

Свайные фундаменты продлевают жизненный цикл большинства зданий нормального уровня ответственности, обеспечивают их механическую безопасность. Они более устойчивы против воздействия опасных природных процессов, явлений и техногенных последствий [1]. Не случайно объемы их применения растут из года в год. В практике свайного фундаментостроения применяются как забивные, так и набивные сваи. Эффективность свайных фундаментов в значительной степени зависит от типа применяемых свай [2, 3]. Нами на первом этапе исследована эффективность использования забивных свай: призматических и пирамидальных. В этой группе пирамидальные сваи оказались экономичнее других.

На втором этапе рассмотрены сваи набивные: виброформованные и конические в продавленных скважинах. Последние оказались более эффективными.

Технико-экономический анализ выполнен для фундамента пятиэтажного кирпичного жилого дома без подвала.

Технико-экономические показатели на 1 м² общей приведенной площади определены для всего нулевого цикла, за исключением конструктивных элементов, не изменяющихся по сравниваемым вариантам (плиты-перекрытия, лестницы, полы, двери и др.).

Себестоимость работ по устройству фундаментов из виброформованных свай длиной 4-8 м и несущей способностью 300-500 кН на 15-35 % ниже себестоимости фундамента из призматических свай. Себестоимость фундаментов из пирамидальных и набивших конических свай ниже на 20-25 и 35-40 %. Фундаменты из набивных свай по сравнению с фундаментами из пирамидальных свай дешевле на 15-25 %. Другие показатели приведены в таблице.

**Технико-экономические показатели свайных фундаментов
при длине свай 6 м**

Несущая спо- собность свай, кН	Фундаменты из свай				
	забивных		набивных		
	призматиче- ских	пирами- дальных	виброформованных		конические в продавленных скважинах
			вдавлива- нием	погруже- нием	
Трудоемкость суммарная, чел.-дн./ %					
300	0,289/100	0,210/73	0,174/60	0,164/57	0,142/49
500	0,217/100	0,166/76	0,143/66	0,136/63	0,124/57
Построечная трудоемкость, чел.-дн./ %					
300	0,131/100	0,108/82	0,155/118	0,145/111	0,128/98
500	0,112/100	0,098/88	1,129/155	0,122/109	0,113/101
Объем бетона, м ³ /%					
300	0,056/100	0,042/75	0,058/104	0,058/104	0,044/79
500	0,041/100	0,032/78 ,	0,043/105	0,043/105	0,034/83
Расход стали, кг/ %					
300	3,663/100	1,562/43	1,128/31	1,128/31	1,019/28
500	3,236/100	1,606/50	1,270/39	1,270/39	1,186/37

Суммарная трудоемкость фундаментов (с учетом изготовления бетона, арматуры, сборных элементов, их погрузки, разгрузки и перевозки от заводов до строительной площадки, а также возведения конструкций) из пирамидальных забивных свай на 15-25, виброформованных — на 35-45, конических — на 45-50% ниже трудоемкости варианта из забивных призматических свай.

При использовании забивных свай расход натуральной стали составляет 2,2-3,4 кг на 1 м² общей площади, а приведённой к классу А1 — 2,6-3,8 кг; при сооружении набивных свай — соответственно 0,9-1,5 и 0-1,8 кг, т. е. меньше в 2-2,5 раза.

Для более широкого применения набивных свай необходимо усилить работы по совершенствованию технологии их изготовления, разработать надежные методы контроля за качеством выполняемых работ; наладить серийное производство технологического оборудования и выпустить типовые проекты фундаментов из этих типов свай.

Список литературы

1. Технологический регламент о безопасности зданий и сооружений. – М.: Проспект, 2011. – 32 с.
2. Осипова, А.П. Эффективность современных конструкций фундаментов из забивных свай / А.П. Осипова // Человек. Гражданин. Ученый: сборник тру-

дов регионального фестиваля студентов и молодежи. – Чебоксары: Издательство Чувашского университета, 2017. – С. 60-62.

3. Валеев, Р.Х. Об эффективности применения свайных фундаментов в жилищном строительстве / Р.Х. Валеев, В.Ф. Богданов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1978. – № 1. – С. 3-6.

УДК 69.034.2, 69.034.3

Разномазова Анастасия Эдуардовна,

Гулянов Виктор Андреевич

направление Строительство уникальных зданий и сооружений
(специалитет), гр. С-51-15

Научный руководитель: **Алексеева Галина Николаевна,**

старший преподаватель кафедры строительных технологий,

геотехники и экономики строительства

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет

им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

ВОЗМОЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛАВУЧИХ ДОМОВ НА НАБЕРЕЖНОЙ ГОРОДА ЧЕБОКСАРЫ

Жители многих стран уже давно не считают жилье на воде чем-то особенным. На сегодняшний день, создано целое направление, которое посвящено возведению «хаусботов», пригодных для проживания и отдыха. В России интерес к плавучим домам возник недавно; это в значительной степени связано с ценами на жильё.

Город Чебоксары – столица Чувашской Республики расположился на берегу реки Волга. В летнее время в город приезжает много туристов на экскурсии, чтобы ознакомиться с историей, его достопримечательностями, живописными местами. Некоторые из них останавливаются в гостиницах или снимают квартиры.

В такой ситуации и возникает вопрос о более широком использовании водного пространства набережной города в качестве площадки для размещения гостевых домов, которые будут интересны туристам и жителям Чебоксар. Благоприятные предпосылки для строительства создаются и рельефом местности вдоль реки Волги.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи, последовательно раскрывающие тему данного исследования:

- изучение конструктивных систем и технологий строительства плавучих домов;
- оценка достоинств и недостатков понтонов из разных видов материалов;

- выбор оптимального строительного материала для облегчения надводной части конструкции;
- выявление рационального варианта технологии строительства плавучего дома на набережной города.

Московская набережная города Чебоксары – это новый центр притяжения горожан и гостей столицы. В настоящее время ведется ее активная реконструкция: открываются кафе, детские и спортивные площадки, зоны отдыха, оборудован спасательный пункт. Ниже относительно причала расположен яхт-клуб, рядом с которым имеется свободная площадка для устройства плавучего дома. Они дополняют общий облик набережной своим необычным расположением на воде.

Основанием для водного сооружения могут выступать сборные железобетонные понтоны, конструкция модульная, со сборкой модулей на берегу, вне предприятия. Им не страшно воздействие льда, они могут находиться в воде длительный промежуток времени, способны выдерживать большую нагрузку, устойчивы.

Надводную часть гостевого дома возможно выполнить по технологии ЛСТК (лёгкие стальные тонкостенные конструкции). Данный конструктивный вид обеспечивает высокую скорость сборки, прочность, легкость, экономичность и экологичность производства, так как при сборке элементов дома образуется минимальное количество строительного мусора. ЛСТК закрепляется к понтону при помощи дюбелей. Для перемещения дома по водной поверхности Волги возможно использовать обычный двигатель мощностью 100 л.с. или катер. Слив бытовых и сточных вод будет производиться в накопительные баки.

В ходе исследования были выявлены преимущества и достоинства плавучих домов.

- Плавучий дом по уровню комфорта может быть сопоставим с обычным.
 - Он может длительное время располагаться в определённой точке побережья, но при желании легко перемещается в другое место.
 - Плавучий дом регистрируется не как недвижимость, а как плавсредство.
 - Возможность подойти к любому берегу благодаря малой осадке.
- Несмотря на ряд преимуществ, также имеются и недостатки.
- Необходимо производить контроль технического состояния корпуса, способности обеспечения плавучести, остойчивости.
 - Сложности в жизнеобеспечении дома в зимнее время и его обслуживание.

- Повышенная влажность, шум воды, вибрация и качка от волнения и проходящих судов.
- Необходимость в специальных средствах автономного обеспечения тепло- и электроэнергией, водоснабжения, накопления и утилизации отходов [1].

Проведённая исследовательская работа позволила выявить наиболее рациональные и недорогие конструктивные системы плавучих домов, технологии строительства, возможности применения инновационных разработок в застройке и облагораживании набережной города Чебоксары с целью развития туризма и привлечения инвестиций в экономику города.

Список литературы

1. Алексеева, Г.Н. Оценка деятельности строительного комплекса Чувашской Республики / Г.Н. Алексеева, Т.В. Мужжавлева // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 11, ч. 1. – С. 875-878.

УДК 624.012

Рылов Петр Владимирович

направление Строительство (магистратура), гр. СТРм-21

Научный руководитель: **Поздеев Виктор Михайлович**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО ТИПА КАРКАСА

В настоящее время для строительства жилых и общественных зданий широкое распространение получили каркасы с плоскими безбалочными бескапительными перекрытиями.

Конструктивные решения каркасных систем с плоскими безбалочными бескапительными перекрытиями непрерывно совершенствуются. Нами было разработано новое конструктивное решение сборно-монолитного безбалочного бескапительного каркаса, совмещающее в себе преимущества сборного и монолитного способов монтажа зданий [1, 2, 4].

Предложенный сборно-монолитный безбалочный бескапительный каркас здания, включает: многоярусные сборные колонны, выполняе-

мые на два-три этажа; плоское перекрытие, состоящее из сборных элементов прямоугольной формы, отличающееся тем, что сборное перекрытие служит несъемной опалубкой для монолитного армированного слоя, укладываемого сверху, а после замоноличивания работает с ним совместно, выполняя несущие функции [2, 3].

С целью подтверждения целесообразности использования разрабатываемого варианта каркаса был произведён технико-экономический анализ предложенного конструктивного решения, а также было проведено сравнение с наиболее близкими к нему каркасными системами (см. таблицу).

Показатели экономической эффективности каркасных систем

Показатели	Ед. изм.	Известные решения		Разработанный вариант	
		монолитный каркас с сеткой колонн 6×6	серия «Куб 2.5»		
Расход бетона	м ³ /м ²	0,214-0,28	0,17-0,27	0,173 в каркасе	0,16 на перекрые
Доля монолитного бетона в перекрытии	%	100	8-13,4	47,7 в каркасе	52 на перекрые
Расход стали	кг/м ²	13,46-39,5	12,3-23,5	24,26 в каркасе	21,17 на перекрые
Сварные работы	-	отсутствуют	присутствуют	отсутствуют	
Необходимость в доп. технолог. оборудовании и оснастке	-	опалубочные системы	монтажная оснастка	монтажная оснастка	

Проведённое сравнение показало, что разрабатываемый вариант каркаса по технико-экономическим показателям конкурентоспособен с существующими видами конструктивных систем. Таким образом, разработанное конструктивное решение перекрытия достойно развиваться и стать объектом дальнейших исследований с целью расширения возможностей использования в сборно-монолитных каркасах с плоским безригельным бескапитальным перекрытием.

Список литературы

1. Рылов, П.В. Новое конструктивное решение безригельного сборно-монолитного каркаса для многоэтажных зданий / П.В. Рылов, В.М. Поздеев // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – Ч. 5. – С. 152-153.
2. Унифицированная система сборно-монолитного безригельного каркаса / НПСО «Монолит», ЦНИИПИ «Монолит». – М., 1990. – 491 с.

3. Трошков, Е.О. Техничко-экономическое обоснование целесообразности использования нового типа каркаса / Е.О. Трошков, Б.С. Соколов, В.М. Поздеев // Научному прогрессу – творчество молодых. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. – С. 129-130.

4. Пат. 2247812 Российская Федерация, МПК В04В1/20. Безригельный бескапитальный железобетонный каркас здания / Мартынюк К.В., Левонтин Л.Н., Гулевич А.И.; опубл. 10.03.2005. – 3 с.

УДК 691.542

Сайитказыев Нурболот Таалайбекович

направление Строительство (магистратура), гр. СТРм-22

Научный руководитель: **Кононова Ольга Витальевна**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных технологий
и автомобильных дорог

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

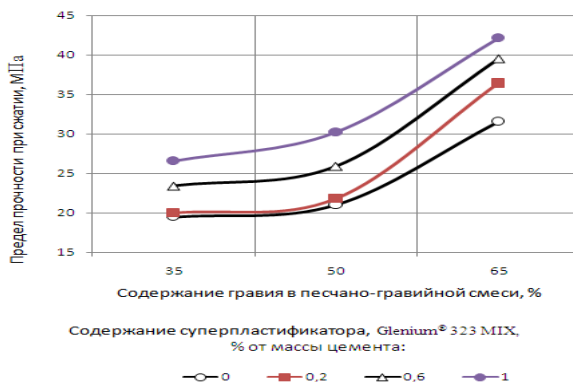
ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СОСТАВОВ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА НА ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ

Эффективное использование местных минеральных ресурсов, потребляемых строительной отраслью в больших масштабах, способствует значительному сокращению стоимости строительных объектов. Песчано-гравийная смесь в ряде областей и республик является местным минеральным сырьем. Природные песчано-гравийные смеси характеризуются непостоянством соотношения не только между гравийными фракциями, но и между песчаной и гравийной частью. Достоинством песчаной части песчано-гравийных смесей является то, что она имеет, как правило, более высокий модуль крупности, чем повсеместно широко распространенные местные природные кварцевые пески [1].

В проведенном исследовании задача состояла в количественной оценке влияния непостоянства зернового состава песчано-гравийной смеси по общему содержанию гравийной части.

Основная проблема, возникающая в бетонах в связи с увеличением содержания песчаной фракции, повышающей удельную площадь поверхности заполнителей, состоит в росте водопотребности равноподвижной бетонной смеси. Увеличение водопотребности повышает водоцементное отношение и поэтому понижает прочность бетона. Основным методом, препятствующим росту водопотребности бетонной смеси, сегодня является применение суперпластификаторов [2; 3].

Экспериментально исследовано влияние на формирование прочности тяжелого бетона двух параметров: содержания гравия в песчано-гравийной смеси и содержания суперпластификатора в условиях соблюдения принципа равноподвижности. Результаты эксперимента отображены на рисунке.



Влияние содержания гравия в ПГС и суперпластификатора Glenium® 323 MIX на предел прочности при сжатии тяжелого бетона

Установлено, что без химической добавки прочность бетона при содержании гравия в ПГС 35 % составляла 19,5 МПа, а при увеличении содержания гравия до 65 % прочность повысилась до 31,6 МПа, то есть прирост прочности составил 38 %.

Анализ результатов исследования показал, что наиболее интенсивно прочность при сжатии тяжелого бетона повышается за счет увеличения доли гравийной части песчано-гравийной смеси (ПГС) от 50 до 65 % по массе.

Выявлено, что за счет применения суперпластификатора Glenium® 323 MIX в количестве 1% от массы цемента при содержании гравия в ПГС в количестве 65 % прочность бетона повысилась 31,6 МПа до 42,1 МПа, то есть на 25 %.

Список литературы

1. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Введен 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.
2. Ласман, И.А. Эффективность применения пластифицирующих добавок при производстве бетонных смесей и бетонов / И.А. Ласман, С.В. Васюнина, А.В. Дунин // Технологии бетонов. – 2012. – № 1-2. – С. 16-17.

3. Master Glenium [Электронный ресурс] // Материалы BASF/БалтМонолитСтрой [сайт]. – Режим доступа: http://emaso-spb.ru/glenium_c323mix. (дата обращения 12.06.2017).

УДК 691.32

Смирнов Александр Олегович

направление 08.06.01 Техника и технологии строительства (аспирантура)

Научный руководитель: **Кононова Ольга Витальевна**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных технологий
и автомобильных дорог

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ С ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Получение бетонов нового поколения с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами не представляется возможным без применения различного рода добавок [1].

Наиболее перспективными добавками, позволяющими повысить плотность и прочность и, как следствие, морозостойкость и коррозионную стойкость цементных композитов, являются минеральные добавки, представляющие собой порошки различной минеральной природы, получаемые на основе природных материалов и техногенного сырья [2].

За рубежом и у нас в стране в последнее время стали широко использовать кремнеземсодержащую добавку микрокремнезем. Это высокодисперсный активный порошок аморфного кремнезема – побочный продукт производства ферросилиция.

В процессе плавления шихты и восстановления кварца при температуре выше 1800 °С образуется газообразный кремний, который при охлаждении и контакте с воздухом окисляется до SiO_2 и конденсируется в виде сверхмалых частиц кремнезема. Содержание SiO_2 в микрокремнеземе составляет 85-98%.

Частицы микрокремнезема имеют гладкую поверхность и сферическую форму. Средний размер частиц составляет 0,1-0,2 мкм, а удельная площадь поверхности – от 13000 до 25000 м²/кг [3].

Целью нашего исследования является изучение влияния высокодисперсных минеральных добавок и суперпластификаторов на формирование свойств модифицированных бетонов с различным содержанием цемента.

Исследования выполнены на рядовом портландцементе ЦЕМ I 42,5Н, производства ЗАО «Ульяновскцемент». Изучались составы бето-

нов с базовой подвижностью ПЗ и расходом цемента на 1 м³ 150, 180, 210 и 330 кг, твердевшие в нормальных условиях [4]. Для приготовления бетона использовался заполнитель из плотного доломитового щебня, с прочностью по дробимости 1200. Для обеспечения необходимых реологических свойств в составы бетонов вводился поликарбоксилатный суперпластификатор Glenium® ACE 430 в количестве 1,5 % от массы портландцемента.

Анализ водопотребности равноподвижных бетонных смесей показывает, что увеличение содержания микрокремнезема от 2 до 10 % приводит к повышению водоцементного отношения на 17-25 %.

Скомпенсировать рост водопотребности бетонной смеси можно с помощью суперпластификатора Glenium ACE 430. Введение суперпластификатора на основе поликарбоксилатного эфира в количестве 1,5 % от массы цемента в бетон, содержащий 10 % микрокремнезема, уменьшает водопотребность бетонной смеси на 15-25% в зависимости от содержания цемента.

При введении суперпластификатора Glenium® ACE 430 в количестве 1,5 % и при повышении содержания микрокремнезема от 2 до 10 % микрокремнезема водоцементное отношение бетонной смеси понизилось в среднем на 10 %.

Сопоставление прочности составов бетона при постоянном расходе цемента показало, что эффективность введения микрокремнезема также зависит от содержания цемента в бетоне.

При расходе цемента 330 кг в бетоне с суперпластификатором Glenium® ACE 430 увеличение содержания микрокремнезема от 0 до 10 % от массы цемента приводит к постепенному понижению прочности бетона с 71 МПа до 67,5 МПа, то есть составляет 4,9 %, что практически, при доверительной вероятности 95 %, можно признать статистически не значимым.

В итоге применение 1,5 % суперпластификатора Glenium® ACE 430 и 10 % микрокремнезема в сравнении с контрольным немодифицированным бетоном также обеспечивает повышение прочности бетона на 42 %.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что влияние добавок микрокремнезема и суперпластификатора Glenium ACE 430 на свойства тяжелого бетона зависит от содержания цемента.

В малоцементных составах с высокой структурно обусловленной макропористостью повышение содержания микрокремнезема увеличивает прочность бетона.

При увеличении же расхода цемента добавление микрокремнезема приводит лишь к росту водопотребности составов и постепенному снижению прочности.

Наиболее рациональным способом повышения эффективности минеральных добавок является их применение совместно с суперпластификаторами.

Таким образом, можно утверждать, что введение в состав комплекса органоминеральных добавок позволило:

- существенно повысить кинетику набора ранней прочности;
- снизить водопотребность бетонной смеси;
- получить более плотную и прочную структуру бетона.

Список литературы

1. Батраков, В. Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика / В. Г. Батраков. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Технопроект, 1998. – 768 с.
2. Влияние добавки «микрокремнезем поликарбоксилатный суперпластификатор» на гидратацию цемента, структуру и свойства цементного камня / К. В. Шульдяков, Л. Я. Крамар, Б. Я. Трофимов [и др.] // Цемент и его применение. – 2013. – № 2. – С. 114–118.
3. Кононова, О. В. Исследование особенностей формирования прочности квазисамоуплотняющегося бетона с микрокремнеземом / О. В. Кононова, А. О. Смирнов // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9-2. – С. 327-331.
4. Селяев, В. П. Многофункциональные модификаторы цементных композитов на основе минеральных добавок и поликарбоксилатных пластификаторов / В. П. Селяев, Т. А. Низина, А. В. Балбагин // Вестник ВГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. – 2013. – № 31-2(50). – С. 156-163.

УДК 691.714

Смоленцев Артём Сергеевич

направление Строительство уникальных зданий и сооружений
(специалитет), гр. СУЗиС-51

Научный руководитель: **Актуганов Анатолий Николаевич,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГНУТЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ ПОЯСОВ БАЛОК С ГИБКОЙ СТЕНКОЙ

К балкам с гибкой стенкой относятся конструкции, которые могут нормально эксплуатироваться после потери местной устойчивости

стенки. Уменьшение толщины стенки в 2-3 раза по сравнению с обычными сварными балками и в 4-6 раз по сравнению с прокатными снижает долю металла, расходуемого на стенки, с 45-55 до 25-35 %. Благодаря этому снижается общая металлоемкость, а следовательно, в значительной мере и стоимость балок [1].

Сегодня наряду с балками с гибкой стенкой большую популярность получили тонкостенные холодногнутые оцинкованные профили. Они используются в строительстве складов готовой продукции в качестве стропильных балок и ферм пролетом до 24 метров, в конструкциях покрытия в качестве прогонов. Также используются в мансардном и малоэтажном строительстве. Преимуществом конструкций из данных профилей являются легкость, экономичность, высокая скорость строительства.

Достоинствами и преимуществами использования холодногнутых тонкостенных профилей в качестве поясов балок с гибкой стенкой в сравнении с обычными балками с гибкой стеной, где в качестве поясов используются либо стальные листы, либо прокатные профили, являются:

- снижение расхода стали;
- облегчение конструкции;
- увеличение пролета.

Тонкостенные холодногнутые профили относятся к 4-му классу НДС, то есть потеря местной устойчивости наступает до достижения предела текучести в одной или более зонах поперечного сечения [2]. Оптимальной толщиной профиля считается 0,6-2 мм. Данные балки могут эффективно применяться в качестве конструкций покрытий и перекрытий промышленных зданий.



**Балка с гибкой
стенкой**

Список литературы

1. Проектирование металлических конструкций. Спец.курс.: учеб. пособие для вузов / В.В. Бирюлев, И.И. Кошин, И.И. Крылов, А.В. Сильвестров. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432 с.
2. СП 260.1325800.2016 Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов: правила проектирования. – М.: ЦНИИПСК им. Мельникова, 2016. – 116 с.

Степанова Наталья Игоревна

направление Проектирование зданий (магистратура), гр. СТРМ-24

Научный руководитель: **Бородов Владимир Евгеньевич**,

доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

АРХИТЕКТУРНОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Восприятие человеком объектов окружающей реальности происходит по законам, давно выявленным человеком и несущим объективный характер. Архитектура является сложным и многоуровневым процессом, который порождает эстетическое восприятие окружающего нас пространства. Каждый архитектор стремится создать что-то великолепное, завораживающее своей уникальностью. Сейчас важно решать не только проблему функциональности, но и учитывать степень влияния архитектурной среды на человека, которая в настоящее время вызывает лишь негативные ассоциации [2].

В современной архитектуре структуры здания, его форма, внутренние связи и т. д. формируются совершенно другими специфическими средствами, которые на данный момент почти не используются или используются крайне редко в отечественной архитектуре общественных зданий [1].

Специфику этих средств можно охарактеризовать как совокупность различных связей и взаимодействий, которые составляют цельную структуру здания. Она охватывает все его аспекты – от эстетического восприятия и формообразования до внутренних транспортных, людских и функциональных связей, а также отдельных цветовых и объемных решений [3].



Рис. 1. Факторы зрительного восприятия

Для многих архитекторов одной из причин использования цвета является его влияние на настроение. Кроме того, цвет часто используется

для упорядочения здания в целом, например, делая его почти полностью монохромным, как в случае бизнес-парка в г. Барашове (рис. 2), или придавая каждой части здания свою индивидуальность [4].



Рис. 2. Бизнес-парк в г. Барашове, Румыния

Для того чтобы определиться с тем, что в современной архитектурной среде оказывает наибольшее влияние на восприятие человеком, выделяются основные типы пространств исходя из того, как реагирует на них человек. При этом за точку отсчета берется такое поведение, когда человек передвигается в естественном темпе, без стрессов [5].

Архитектурное формообразование непосредственно связано с изучением архитектурной среды и ее восприятия человеком. Границы этого процесса определяются, с одной стороны, формой архитектурного пространства, с другой – средовым поведением, проявляющимся в движении, деятельности. Формирование связи между объектом и фоном является основным элементом композиции.

Список литературы

1. Архитектура и эмоциональный мир человека / Г. Забелыпанский, Г.Б. Минервин, А.Г. Раппапорт, Г.Ю. Сомов. – М.: Стройиздат, 2011. – 208 с.
2. Бархин, М.Г. Архитектура и человек / М.Г. Бархин. – М.: Наука, 2006. – 240 с.
3. Беляева, Е.Л. Архитектурно-пространственная среда как объект зрительного восприятия / Е.Л. Беляева. – М.: Стойиздат, 2009. – 127 с.
4. Ганзен, В.А. Восприятие целостных объектов / В.А. Ганзен. – Л.: Изд-во ЛГУ, 2005. – 153 с.
5. Пилипенко, В.Р. Психологические аспекты проектирования / В.Р. Пилипенко // Вопросы психологии. – 2006. – 114 с.

**Суворов Иван Сергеевич,
Смоленцев Артём Сергеевич**

направление Строительство уникальных зданий и сооружений
(специалитет), гр. СУЗиС-51

Научный руководитель: **Кононова Ольга Витальевна**,
канд. техн. наук, доцент кафедры строительных технологий
и автомобильных дорог

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

КЕРАМЗИТОБЕТОН С УЛУЧШЕННЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

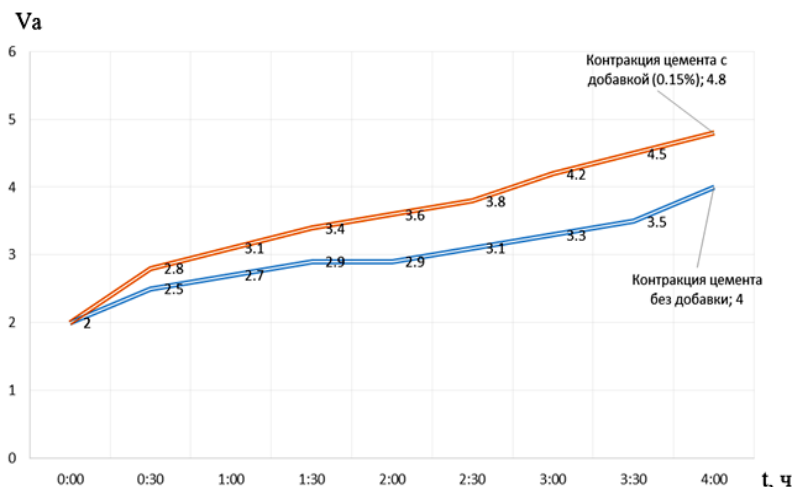
Важнейшим направлением развития строительной отрасли является ориентация на комплексное использование местных сырьевых ресурсов, способствующее снижению стоимости строительства. В части производства бетонов это выражается в расширении производства бетонов на основе местных природных и искусственных заполнителей. К числу таковых следует отнести керамзит и местные природные кварцевые пески.

Целью выполненного исследования является разработка и совершенствование составов керамзитобетона с улучшенными технологическими свойствами, а именно: с улучшенной связующей способностью и нерасслаиваемостью на ранних стадиях формования, пригодных для создания изделий высокой степени заводской готовности на современных линиях безопалубочного формования.

Об актуальности данной темы говорят практические сложности, останавливающие использование керамзитобетона в производстве изделий методом безопалубочного непрерывного формования. Данная технология сегодня осваивается на многих заводах ЖБИ благодаря возможности использования промышленных методов производства. Она позволяет снизить трудозатраты, повысить качество и увеличить количество выпускаемой продукции в единицу времени и, как следствие, позволяет снизить себестоимость готовой продукции.

Для получения необходимого результата требуется изучить свойства бетонной смеси, зависимость их от различных факторов и, таким образом, получить возможность управления этими свойствами на стадии приготовления, формования и твердения.

Наиболее важным свойством бетонной смеси на стадии формирования является удобоукладываемость, т. е. способность смеси растекаться и принимать заданную форму, сохраняя при этом монолитность и однородность. Для полной оценки пригодности бетонной смеси для непрерывного формирования и правильной организации производства бетонных и железобетонных изделий и конструкций необходимо знать и другие свойства смеси: ее уплотняемость, однородность, связующую способность, расслаиваемость, изменение объема в процессе затвердевания, воздухововлечение, первоначальную прочность и др. [1]. Основное влияние на эти свойства будут оказывать количество и качество цементного теста, так как именно цементное тесто, являясь дисперсной системой, имеет высокоразвитую поверхность раздела твердой и жидкой фаз, что способствует развитию сил молекулярного сцепления и повышению связанности системы [2].



**Влияние добавки «Полипласт БФ»
на величину контракции V_a (см³) цементных паст**

Одной из главных характеристик бетонной смеси, влияющих на вышеперечисленные свойства бетонов, является контракция цемента. Контракция – это прямо измеряемая величина уменьшения во времени абсолютного объема цементного теста в результате гидратации цемента [3]. Другими словами, при твердении цемента происходит увеличение объема твердой фазы, так как вода, связываемая химически, встраивает-

ся в структуру гидратированных частиц. Но при этом она «упаковывается» более плотно и ее объем уменьшается по сравнению с исходным. Уменьшается также и суммарный объем вступивших в реакцию воды и цемента.

Проведены лабораторные исследования влияния пластифицирующей добавки «Полипласт БФ» на процессы гидратации цементных паст. В качестве вяжущего для лабораторных исследований использовался портландцемент класса ЦЕМ I 42,5 Н производства ЗАО «Ульяновскцемент». Пластифицирующая добавка «Полипласт БФ» вводилась в количестве 0,15% от массы цемента. Контрольный состав цементной пасты не содержал добавки. Процессы гидратации наблюдались по показаниям абсолютного объема контракции цементной пасты объемом 600 мл. Исследования проведены в контрактометре КД-07.

На рисунке приведены результаты исследований величины контракции цементных паст, которые показывают, что в сравнении с контрольным составом добавка «Полипласт БФ» в количестве 0,15 % способствует увеличению контракции цемента.

На основании проведенных исследований установлено, что введение пластификатора «Полипласт БФ» благоприятно влияет на гидратацию цемента, что говорит об улучшении реологических свойств, которые в свою очередь повышают связующую способность и удобоукладываемость смеси [4].

Таким образом, введение модифицирующей добавки «Полипласт БФ» является одним из шагов на пути к внедрению керамзитобетона в производство изделий методом непрерывного формования.

Список литературы

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учебное пособие для технологических специальностей строительных вузов / Ю.М. Баженов. – М.: Высшая школа, 1987. – 415 с.
2. Горчаков, Г.И. Строительные материалы: учебник для вузов / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов. – М.: Стройиздат, 1986.
3. ГОСТ 10060.4-95 Бетоны. Структурно-механический метод ускоренного определения морозостойкости. – Введ.1996-09-01. – М.: Минстрой России, 1997. – 24 с.
4. Ласман, И.А. Эффективность применения пластифицирующих добавок при производстве бетонных смесей и бетонов / И.А. Ласман, С.В. Васюнина, А.В. Дунин // Технологии бетонов. – 2012. – № 1-2. – С. 16-17.

Сырги Алина Валерьевна

направление Строительство (магистратура), гр. СТРм-14

Научный руководитель: **Нестерова Инна Михайловна**,

доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРНО-ТУРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ

На сегодняшний день в Российской Федерации уделяется большое внимание государственной политике в сфере туризма. Формирование и организация туристических комплексов ориентировано на решение таких задач, как сохранение природных и культурно-исторических объектов, их развитие, формирование физического и экологического воспитания молодежи, а также удовлетворение разнообразных досуговых запросов [1, 3].

В настоящее время туризм является одним из эффективных и перспективных источников роста национального дохода, особенно для регионов, располагающих рекреационными возможностями.

Республика Марий Эл – край с богатейшей историей и самобытной культурой, рекреационными зонами и благоприятными природно-климатическими условиями, обладающий значительными ресурсами для развития внутреннего и въездного туризма [2].

Разработка архитектурной концепции зданий и сооружений культурно-туристических комплексов должна формироваться как единая система с учетом градостроительного размещения и объемно-планировочных характеристик комплекса.

В настоящее время в регионе ведется реализация государственной программы «Развитие туризма в Республике Марий Эл на 2014-2020 годы». На сегодняшний день специализированные программы «Туризм», действуют в 7 муниципальных районах Республики Марий Эл, а именно: в Звениговском, Моркинском, Килемарском, Мари-Турекском, Новоторъяльском, Оршанском и Параньгинском районах.

Также выделены основные виды туризма, которые являются приоритетными для развития на территории Республики Марий Эл.

В ходе исследования, по данным туристического агентства, выяснилось, что одним из перспективных концепций проектирования туристических комплексов является разработка марийской этнографической деревни, рассчитанной для одновременного пребывания людей в количестве 50 человек.

Наличие богатого культурно-исторического наследия Республики Марий Эл предоставит возможность познакомиться с сохранившимися обычаями и культурой народа мари, их бытом и традиционной хозяйственной деятельностью. Среднее время пребывания здесь туристов рассчитано на 1-2 суток. Развитая транспортная инфраструктура позволяет прибыть на место как на автобусе, так и на личном автотранспорте, также для временной остановки автомобилей предполагается развитие инфраструктуры кемпингов.

Туризм в Республике Марий Эл является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития, что актуализирует создание в регионе культурно-туристических комплексов.

Список литературы

1. Байрамова, Д.М. архитектурное формирование культурно-туристических комплексов в исторической среде Туркменистана: автореф. дис. ... канд. арх. (05.23.21) / Байрамова Дженнет Мухамедмурадовна; Московский архитектурный институт (Государственная академия). – М., 2017. – 30 с.
2. Орлов, М.А. Развитие туризма и особенности проектирования крупных туристских комплексов / М.А. Орлов // Архитектура СССР. – 1972. – № 9.
3. Топуз, В.Г. Учреждения туризма для молодежи / В.Г. Топуз. – М.: Стройиздат, 1986.

УДК 727.57

Тимофеева Дарья Сергеевна

направление Строительство (магистратура), гр. СТМ-14

Научный руководитель: **Бородов Владимир Евгеньевич**,

доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЦЕНТРА-СПУТНИКА В ЙОШКАР-ОЛЕ

Цель инновационных центров, наукоградов и технопарков – сосредоточить в одном месте всю необходимую инфраструктуру для развития наукоемкого бизнеса (изобретателей, бизнес-консультантов, финансовые учреждения и так далее) и предоставить свежее испеченным высокотехнологичным предприятиям возможность коллективно использовать эту инфраструктуру [1]. Актуальность проекта связана с созданием нового научного центра в г. Йошкар-Оле.

Число инновационных центров и технопарков (то есть мест концентрации инновационного бизнеса) сегодня в мире приближается к тысяче [2]. Ведущим мировым центром притяжения разработчиков высокотехнологических проектов и местом развития мировых инноваций является так называемая Кремниевая долина в штате Калифорния США. Она занимает обширную территорию от Сан-Франциско до Сан-Хосе и включает ряд городов. Интеллектуальное ядро – Стэнфордский университет, частный исследовательский университет, один из самых престижных вузов США и мира. В настоящий момент около трех тысяч предприятий располагают свои головные офисы, представительства, центры разработки или производства в Кремниевой долине. Из них более трехсот компаний связаны с выпуском компьютеров, более тысячи занимаются созданием программного обеспечения [3].

В Китае имеется собственная Кремниевая долина – технологический парк Чжунгуаньцунь в северо-западной части Пекина. Чжунгуаньцунь является местом, где концентрируется вся научная мысль страны. Там располагаются Академия наук Китая, Пекинский университет, институт Цинхуа, а также ещё приблизительно 200 научно-исследовательских институтов. Кроме того, именно здесь находятся центры научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ таких всемирно известных фирм, как Nokia, Microsoft, Intel, IBM и многих других [4].

В России самым известным инновационным центром является Сколково. Предположительно, к 2020 году он станет достойным конкурентом знаменитой «Кремниевой долины» в Калифорнии (США), местом притяжения научных, исследовательских центров, современных производств, использующих нанотехнологии. По задумке, это должна быть целостная экосистема, способная к самоуправлению и саморазвитию [4].

Сколково – связанная цепь районов, вписанных в ландшафт, в каждом из которых есть все необходимое для жизни и работы. Имеются жилые и общественно-деловые зоны (общественные площади, технопарк, университет, поликлиника, школа), зоны инфраструктуры (инженерные объекты, парковки), рекреационные зоны и зоны смешанного типа (развлекательные и торговые объекты) [4].

Иннополис – это новый город с уникальными условиями для комфортной жизни и работы в России, с высоким уровнем социальных услуг и уровнем дохода, развитой бизнес-инфраструктурой для ИТ-специалистов и компаний. Расположен в 800 км от Москвы и 35 км от

Казани на территории Республики Татарстан. В нем имеются жилая застройка, образовательная и социальная инфраструктуры, места для занятий спортом, рекреационные зоны, благоустроенная территория. Инополис вместит в себя технопарки, в которых будут размещены российские и зарубежные компании, и университет информационных технологий.

Перед Россией стоит задача – научиться зарабатывать на интеллектуальном продукте. Создание в России центров притяжения науки, производства и образования стало одним из приоритетных направлений. Однако инновационные центры, наукограды и технопарки должны развиваться стремительно и быстро в этом направлении совместно с центрами-спутниками с передовой технической базой и научным потенциалом, которые станут опорами в регионах. Успешное развитие компактных, емких центров-спутников, включающих в себя основные достижения науки и производства, будет способствовать ускорению обмена информацией и передовым опытом, популяризацией науки. Проектирование комфортных и благоприятных мест для развития науки и производства становится на новый уровень. Правильный подход к созданию современных центров-спутников, отвечающих требованиям современности и учитывающих последние разработки технологий и материалов, позволит: привлечь инвестиции, повысить уровень образования, наладить связь с крупными центрами науки и производства, создать новые рабочие места и содействовать развитию экономики России.

Список литературы

1. Градостроительное планирование [Электронный ресурс]. – URL: http://sk.ru/city/p/general_plan.aspx, свободный (дата обращения 16.10.2017).
2. Кремниевая долина – место, история, инфраструктура и самые успешные люди, проекты и компании [Электронный ресурс]. – URL: <https://utmagazine.ru/posts/12540-kremnievaya-dolina-mesto-istoriya-infrastruktura-i-samye-uspeshnye-lyudi-proekty-i-kompanii>, свободный (дата обращения 17.10.2017).
3. Качалов, В.В. Международный опыт формирования наукоградов [Электронный ресурс] / В.В. Качалов. – URL: <https://www.ronl.ru/referaty/nauka-i-tehnika/165653/>, свободный (дата обращения 17.10.2017).
4. Руководство по созданию и развитию инновационных центров (технологии и закономерности) [Электронный ресурс]. – URL: <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2016/25342/3939.pdf>, свободный (дата обращения 17.10.2017).

Трутникова Анна Юрьевна

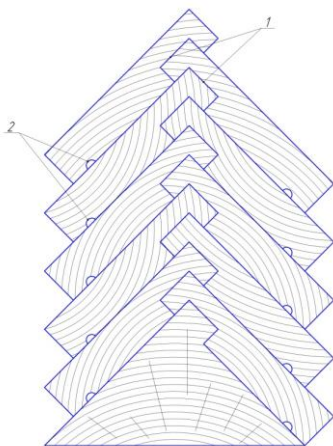
направление Строительство (бакалавриат), гр. СТР-31

Научный руководитель: **Чемоданов Александр Николаевич**,
канд. техн. наук, проф. кафедры деревообрабатывающих производств
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

СТЕНОВОЙ БРУС ДЛЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

В настоящее время существенно усилилось внимание к развитию деревянного домостроения в стране. Был принят ряд законодательных актов по отношению к деревянному домостроению, что привело к постепенному переходу от малоэтажного деревянного домостроения к строительству домов повышенной этажности. Естественно, это вызвало необходимость внедрения новых конструктивных разработок деревянного домостроения. Сегодня все деревянные дома можно разделить следующим образом:

- на бревенчатые дома;
- брусчатые (из пиленого и клееного бруса);
- панельные дома;
- каркасные дома.



**Рис. 1. Стеновой брус,
зафиксированный на закладном
брусе (общий вид)**

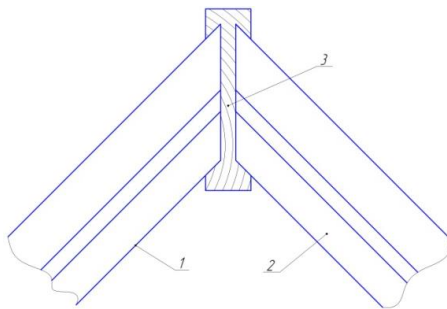


Рис. 2. Соединение стен

Критерием эффективности типов домов является стоимость 1 м² жилой площади дома на момент ввода его в эксплуатацию. Это зависит от многих факторов: сроки строительства, качество и надежность сооружений, использование промышленных (заводских) методов изготовления элементов деревянных домов, предельный срок их эксплуатации.

Предлагаемая нами конструкция стенового бруса для деревянного домостроения в полной мере отвечает указанным выше требованиям и лишена этих недостатков [1].

Общий вид стенового бруса, который фиксируется на закладном бруссе, представлен на рисунке 1. Соединение ламелей друг с другом происходит за счет прямоугольных пазов 1. Пазы 2 служат для укладки уплотнителя. Закладной брус крепится к фундаменту анкерными болтами.

Соединение стен показано на рисунке 2. Соединяемые стены 1 и 2 закрепляются в кондукторе 3. Соединение может производиться под любым углом, что позволяет получить здания с разным количеством углов.

Список литературы

1. Патент на полезную модель № 139225 РФ: МПК E048 2/70 (опубликован 10.04.2014 г.).

УДК 72.023

Филимонова Александра Анатольевна

направление Строительство (бакалавриат), гр. СТРб-44

Научный руководитель: **Актуганов Анатолий Николаевич**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ В КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ НЕЛИНЕЙНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Архитектура современности представляет собой сложный комплекс объёмных и планировочных решений зданий и сооружений различного функционального назначения. Она характеризуется крайней иррациональностью форм, гибкостью устройства помещений, незаметным для людей расположением несущих конструкций, большими нагрузками на эти конструкции и т.д.

Для инженера-проектировщика актуальность данного исследования обоснована необходимостью поиска таких конструктивных элементов, которые будут удовлетворять требованиям жесткости, устойчивости,

прочности, иметь небольшой вес, являться удобными для монтажа и доступными для производства.



**Рис. 1. Золотая станция метро
в Эр-Рияде
(архитектор – Заха Хадид)**



**Рис. 2. Фрагмент фасада оперного
театра в Гуанчжоу, Китай
(архитектор – Заха Хадид)**

Нелинейная (дигитальная/ кибер пространственная) архитектура – это совокупность плавных (или ломаных) форм, органично переплетающихся в образе зданий (сооружений) конца XX-XXI веков (рис. 1).

Данный стиль включает в себя пластику и эстетику природных ландшафтов, живых организмов (а также динамичность их очертаний), текстуры и фактуры поверхностей естественной среды (таких, как водная гладь, ледяные кристаллы и т.д.).

Как правило, фасады таких сооружений выполняются остеклёнными, однако при этом они ещё выполняют и несущую роль. Эта конструктивная особенность представляет некоторую сложность при выборе типа остова.

Подобные сложные объёмы требуют создания для них специальных прочных устойчивых конструкций, которые, кроме того, должны быть ещё и аккуратными, чтобы была возможность скрыть их от глаз посетителей будущего объекта.

Чаще всего в качестве конструктива в зданиях нелинейного рода используют рамно-связевые металлические каркасы, так как с их помощью можно создать практически любую форму, они экономичнее и легче железобетонных оболочек (рис. 2).

В наше время принято применять в качестве конструктивных элементов таких каркасов прокатные или сварные профили (сплошного сечения) [1]. Однако иногда даже их масса бывает слишком велика для возведения остова нужной формы.

Чтобы решить эту проблему, в строительстве ввели использование тонкостенных гнутых профилей. При одинаковой прочности и жестко-

сти гнутые тонкостенные профили (по сравнению с профилями сплошного сечения) требуют на 25-30% меньше металла для изготовления, вследствие чего являются более экономичными, легкими и имеют более низкую стоимость. Также есть возможность для их массового производства (можно заказать профиль любого сечения, так как технология и материалы являются доступными). Более того, эти профили легко транспортировать и монтировать (всесезонно). Их можно использовать вкупе с фасадным остеклением, что даёт проектировщику практически бесконечные стилистические и архитектурные возможности [2].

Тонкостенные гнутые профили являются безупречным вариантом для использования в нелинейной архитектуре. С их помощью можно создать практически любую по пластике и динамичности форму, которая при этом будет иметь изящный аккуратный вид, сочетать в себе декоративность и все качества несущего элемента (можно обеспечить прочность, жесткость и устойчивость конструкции). Возможность применения данного конструктивного элемента уменьшает нагрузку от собственного веса каркаса здания (в сравнении с профилями сплошного сечения) практически в 2 раза. Это делает проектирование более вариативным (например, можно использовать большие углы наклона конструкций или большую их высоту), что является отличным качеством для цифровой архитектуры. Также эти профили можно использовать в сочетании с остеклением фасада в качестве несущей сетки для стеклянных панелей.

Список литературы

1. Жадан, В.Т. Технология металлов и других конструкционных материалов: учебник для вузов / В.Т. Жадан, Б.Г. Гринберг, В.Я. Никонов. – М.: Высш. шк., 1970.
2. Сальников, Г.П. Краткий справочник машиностроителя / Г.П. Сальников. – М.: Гос. изд-во технической литературы, 1963.

УДК 72.01

Целищева Екатерина Андреевна

направление Архитектурно-конструктивное проектирование зданий
(магистратура), гр. СТР(м)-14

Научный руководитель: **Смирнова Светлана Николаевна**,

канд. арх. наук, доцент кафедры проектирования зданий

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ЗЕМЛЯНАЯ АРХИТЕКТУРА

Неразрывная связь «Человек-Природа-Архитектура» наиболее точно отражена в объектах земляной архитектуры.

Актуальность проекта обусловлена необходимостью разработки классификации существующих архитектурных объектов и структурированием накопленного опыта для дальнейшего изучения и развития.

Земляная архитектура – это вид архитектуры, характеризующийся использованием рельефа в архитектурно-пространственной организации объекта строительства, а также использованием земли в качестве строительного материала [1].



Классификация земляной архитектуры

Атриум – это подземный дом, находящийся внутри естественного рельефа, вход в который осуществляется через открытое (атриумное) пространство [3].

Соотношение примеров прошлого и настоящего

Вид подземного дома	Исторический пример	Современный пример
Атриум	 Традиционное жилище на юге Туниса, г. Матмата, первое тысячелетие н.э.	 Подземный дом Гари Невилла. Англия, г. Болтом. Архитектурная студия Make
Землянка	 Землянка штаба 530 в д. Замостье, 1917 год	 Г. Цюрих. Архитектурное бюро Vetsch Architektur – проект экологического отеля Earth House 1
Полуземлянка	 Дом-полуземлянка. США, Нью-Мексико, 1940 год	 «Лисья нора». Санкт-Петербург, 2011 год. Архитектурная группа «СРЕДА»

Вид подземного дома	Исторический пример	Современный пример
«Нора»	 Жилище монахов в естественных скальных углублениях, IX век. Греция	 Сакс, Швейцария. В мире 47 «домов хоббита», построенных по проекту Питера Ветша
«Холм»	 Традиционные дома Исландии, IX век	 Edgeland Residence, США. Архитектурное бюро Bergu Chen

«Нора» – это подземный дом, сооружаемый внутри склона, холма или скалы, полностью находящийся внутри естественного рельефа [4].

Землянка – это подземный дом, стены и пол которого полностью заглублены в землю, а крыша находится выше уровня естественного рельефа [2].

Полуземлянка – это дом, уровень пола которого находится на 0,5-1,0 м ниже уровня земли, а остальная часть – выше [5].

«Холм» – это дом, располагающийся на поверхности земли и засыпаемый грунтом сверху (обвалованный) [6].

Несомненными плюсами земляного дома являются:

- его экологичность;
- энергоэффективность;
- экономичность.

Среди недостатков можно отметить:

- необходимость тщательного продумывания инсоляции;
- обязательное устройство непрерывной гидроизоляции;
- сложности при подведении инженерных сетей.

Список литературы

1. Землебит. Забытая архитектура [Электронный ресурс] // History-gatchina.ru. – URL: <http://history-gatchina.ru/article/zemlebit2.htm>
2. Землянка XXI века. Куда нас зовет современная «зеленая архитектура»? [Электронный ресурс] // Ardexpert.ru. – URL: <https://ardexpert.ru/article/5544>

3. Землянки третьего тысячелетия – от элитных особняков до норки хоббита [Электронный ресурс] // Rmnt.ru: статьи и обзоры. – URL: <https://www.rmnt.ru/story/house/444731.htm>

4. История русской архитектуры: учебник для вузов / В.И. Пилявский, Т.А. Славина, А.А. Тиц и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Стройиздат, 1994. – 600 с.

5. Смирнова, С.Н. Земляное жилище как составляющая экологической архитектуры / С.Н. Смирнова // Архитектон: известия вузов. – 2013. – № 41, март.

6. Табунщиков, Ю.А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации / Ю.А. Табунщиков // Архитектура и строительство Москвы. – 2006. – № 2/3. – С. 49-53.

УДК 691.32

Эврашкина Юлия Юрьевна

направление Строительство (магистратура), гр. СТМ-21

Научный руководитель: **Поздеев Виктор Михайлович**,

канд. тех. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБАЕМЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА

Целью работы является исследование возможности использования армированных полистиролбетонных изгибаемых элементов в качестве несущих конструкций. Наиболее известны предложения по расчету полистиролбетонных конструкций, разработанных фирмой «ЮНИ-КОН» [1-3].

В реальном строительстве при применении полистиролбетонных конструкций в перекрытиях на них укладывается дополнительный слой цементно-песчаной стяжки, которая тоже включается в работу. Цель настоящих экспериментальных исследований – выявление степени участия цементно-песчаной стяжки в работе изгибаемых элементов и возможности учета этого в расчетах и проектировании.

Полистиролбетон – разновидность *лёгкого бетона* – он представляет собой композиционный материал, в состав которого входит *портланд-цемент*, пористый заполнитель – это гранулы вспененного *полистирола*, вода, а также воздухововлекающая добавка (СДО – *смола древесная омыленная*) [4]. В случае необходимости получения тяжелых плотностей полистиролбетона в его состав может входить минеральный наполнитель (*песок*).

Испытание полистиролбетонных балок выполнялось на испытательной установке, состоящей из металлических опор и системы загрузки. Загрузочное устройство состоит из траверсы, опирающейся на шарниры, к которой подвешен поддон с грузами.

Загружение образца осуществляется штучными грузами по 20 кг, которые укладываются на поддон. Балки испытывались как шарнирно опёртые с нагружением сосредоточенными силами в третях пролёта.

Общий вид установки показан на рисунке 1 (этап разрушения образца).



Рис. 1. Общий вид испытательной установки

Для первого эксперимента – конструкция без слоя стяжки – использовалась балка из полистиролбетона прямоугольного сечения 139,96×98,64 (h) мм, армированная 2Ø3 Вр-500. Длина балки $L = 1400$ мм ($l_0 = 1300$ мм). Полистирол бетон прочностью В 2,0, плотностью D1000. Загружение проводилось этапами не более 10% от разрушающей нагрузки. На 14 этапе нагружения при нагрузке $2F = 375$ кг произошло разрушение образца из-за разрыва арматуры.

Второй эксперимент проводили с образцом-близнецом – полистиролбетонной балкой с дополнительным слоем стяжки толщиной 10 мм. Во втором случае нагрузка каждого этапа составляла по 40 кг. На 14 этапе нагружения при нагрузке $2F = 455$ кг произошло разрушение образца также из-за разрыва арматуры. При разрушении слой стяжки от-

делился от основной конструкции. Вид разрушения балки показан на рисунке 1.

В процессе загрузки обоих образцов проводилось измерение прогибов в центре пролета индикаторами ИЧ-50. Также измерялись деформации верхней и нижней поверхности балок мездозами с индикаторами ИЧ-10 на базе 300 мм. Результаты измерения прогибов представлены на рисунке 2.

Сравнение прогибов показало, что жесткость образца со слоем стяжки выше. Например, при нагрузке 2,5 кН балка № 1 принимает значение прогиба – 6.68 мм, а балка № 2 – 5.13 мм, что меньше на 23%.

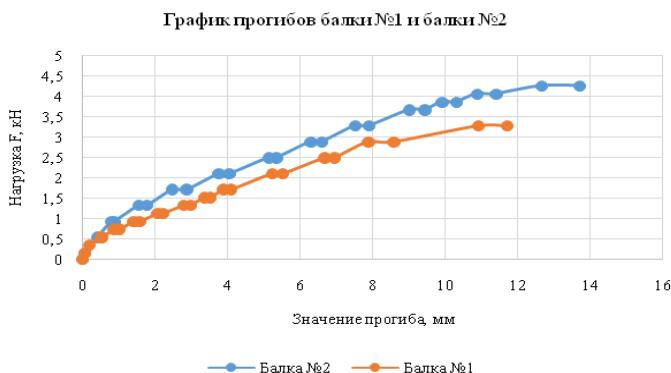


Рис. 2. Сравнение прогибов балок: № 1 – балка из полистиролбетона без дополнительного слоя цементно-песчаной стяжки; № 2 – балка с дополнительным слоем цементно-песчаной стяжки

Экспериментально определена возможность учета совместной работы полистиролбетонных изгибаемых элементов с дополнительным слоем цементно-песчаной стяжки.

Слой цементно-песчаной стяжки принимает участие в работе: жесткость конструкции увеличилась на 23%, прочность повысилась на 17,8%.

При использовании полистиролбетонных элементов в качестве несущих конструкций перекрытий при расчете можно учитывать совместную работу полистиролбетона и цементно-песчаной стяжки, что приведет к экономии стальной арматуры.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51263-2012. Полистиролбетон. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2013. – 46 с.

2. Состав полистиролбетонна [Электронный ресурс]. – URL: <http://stroim-svoi-dom.ru/materialy/polistirolbeton-svoimi-rukami.html>.
3. Технические решения и расчеты ЮНИКОН [Электронный ресурс]. – URL: <https://unicon-zsk.ru/dokumentaciya/tekhnicheskie-resheniya-i-raschety/>
4. Технология изготовления полистиролбетонна [Электронный ресурс]. – URL: <http://msd.com.ua/penobeton/technologicheskaya-karta-proizvodstvo-polistirolbetona/>

УДК 69:005.342

Закирьянова Диляра Ильхамовна

Научный руководитель: преподаватель

Смирнова Любовь Николаевна,

Высший колледж ПГТУ «Политехник», г. Йошкар-Ола

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА: ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

Активное развитие технологий современного строительства развивает целый комплекс инновационных целей и задач – ресурсная экономия, экологичность, футуристическая эстетичность, долговечность, адаптивность и т.д. Инновация в строительстве – это не каждое новшество, а такое, которое существенно увеличивает результативность действующей системы осуществления строительно-монтажных работ [1].

Инновационная строительная технология и материалы, применяемые в строительстве, должны соответствовать следующим критериям: процесс строительства делать проще и быстрее, уменьшать стоимость строительства, увеличивать энергоэффективность объекта, повышать жизненный цикл здания/сооружения [3].

Цель нашего исследования – расширить представление об инновационных технологиях в строительстве. Значимость указанной проблемы обусловлена запросом в обществе на экологичность, экономичность, энергоэффективность и эстетичность вновь создаваемых зданий/сооружений.

Для достижения этой цели определены следующие *задачи*:

- 1) изучить внедрение эффективных инновационных строительных технологий;
- 2) ознакомиться с применением новых и высококачественных строительно-отделочных материалов, используя метод наблюдения и полученного практического опыта;
- 3) создать собственный макет с учетом знаний и умений, приобретенных в процессе обучения по своей специальности.

В рамках проведенного исследования нами изготовлен макет, который представляет собой двухэтажный деревянный индивидуальный жилой дом с террасой. В проекте используются простые, лаконичные формы. Внутреннее пространство разделено на «зимнее» и «летнее», что является интересным архитектурным решением для северных районов. Наружные стены и терраса выполнены из клееного бруса, который обладает высокой прочностью и менее подвержен процессам разрушения. В южной стороне здания расположены большие окна и терраса. Врезные, углубленные в стену окна обеспечивают максимальную защиту от посторонних глаз, но не препятствуют проникновению солнечного света.

Стекло, примененное при остеклении обоих этажей, выполняет декоративную функцию, расставляя акценты на белых стенах.

В конструкции здания используются элементы «солнечной» архитектуры – максимальное остекление с южной стороны и минимальное с северной.

В результате работы расширено представление об инновационных технологиях в строительстве. Итогом работы стал созданный собственный макет «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с террасой».

Макет «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с террасой» с применением инновационных технологий можно уверенно назвать современным и довольно выразительным.

Экологичность и единение с природой может достигаться без какого-либо ущерба для роскоши, удобства и современного стиля. Самое главное – это то, что практичность и надежность полученного жилища действительно стоит вложенных в него финансовых средств.

Размер здания и оптимизация пространства внутри помещения позволяют уменьшить использование энергии для освещения и обеспечивают необходимую циркуляцию воздуха [2].

Известно, что свое будущее мы строим сами, и строительный материал – это образование и знания, которые мы получаем в большом количестве, обучаясь по специальности «Архитектура».

Список литературы

1. Бадьин, Г.М. Современные технологии строительства и реконструкции зданий / Г.М. Бадьин, С.А. Сычев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 288 с.
2. Основы архитектуры и строительных конструкций: учебник для бакалавров / А.К. Соловьев [и др.]; под общ. ред. А.К. Соловьева. – М.: Изд-во «Юрайт», 2014. – 458 с.
3. Страхова, А.С. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства / А.С. Страхова, В.А. Унежева // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 6. – С. 263-272.

2. ИННОВАЦИИ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 621.391:519.21

**Александрова Марина Александровна,
Иванова Наталья Николаевна**

направление Техносферная безопасность (магистратура), гр. ТБм-22

Научный руководитель: **Филина Наталья Александровна**,
канд. техн. наук, доц. кафедры безопасности жизнедеятельности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Имитационное моделирование является универсальным и особенно успешно может применяться в вероятностных процессах и в исследовании переходных режимов в сфере безопасности. Поэтому целью данной статьи является раскрытие сущности и содержания, а также области применения имитационных моделей для исследования в сфере безопасности.

В силу сложности вопросов безопасности в качестве инструмента исследования широко применяется имитационное моделирование [2, 3]. Потребность в имитационном моделировании возникает в связи с дороговизной и (или) невозможностью исследования реальных объектов, а также из-за большой продолжительности проведения эксперимента в реальном режиме времени.

В общем случае имитационная модель – это логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и для заданного их множества. При этом результаты будут определяться совокупностью процессов, имеющих случайный характер. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику.

Для анализа техносферной безопасности одним из интересных направлений является имитационное моделирование на основе аналого-

цифровых электронных схем, как это было предложено проф. О.А. Глуховым [1].

Предложенная модель объединяет в себе математическую модель марковских процессов и логические модели на основе деревьев событий. Аналогично можно использовать и MicroCAP, Labview и другие программные продукты, предназначенные для схемотехнического моделирования.

В предложенном в [3] подходе анализируется структурная схема имитационной модели, которая включает набор генераторов псевдослучайных последовательностей (ГСПП), счетчиков для оценки интенсивностей потоков событий и поле для логической схемы, моделирующей причинно-следственные связи сценариев развития угроз безопасности.

Однако у имитационного моделирования имеются и проблемы применения, такие как сложность описания исходной модели, а также необходимость перебора большого количества сравниваемых вариантов с целью отыскания оптимального. Тем не менее, имитационное моделирование является одним из наиболее широко используемых методов при решении задач синтеза и анализа сложных процессов и систем в области безопасности.

Отличительными преимуществами аналого-цифровой имитационной модели случайных процессов являются [3]:

- сжатие масштаба времени реальных случайных процессов в технической безопасности (например, при анализе рисков пожара) в миллионы-миллиарды раз;
- простое и наглядное создание и изменение сложных логико-вероятностных структур (деревья событий, деревья отказов и т.п.), описывающих различные сценарии возникновения угроз безопасности;
- широкие возможности для обработки полученных экспериментальных статистических данных с возможностью их экспорта в специализированные программы для дальнейшей математической обработки (Labview, Mathcad, MathLab, Excel).

Список литературы

1. Бусленко, Н.П. Моделирование сложных систем / Н.П. Бусленко. – М.: Наука, 1968. – 356 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Высшая школа, 2000. – 383 с.
3. Глухов, О.А. Аналого-цифровая имитационная модель для исследования случайных процессов в сфере безопасности / О.А. Глухов, Д.О. Глухов, К.А. Смотров // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11. – 668-672.

Алексеев Максим Эдуардович

направление Землеустройство и кадастры (бакалавриат), гр. ЗУ-21

Научный руководитель: **Мазуркин Пётр Матвеевич,**

д-р техн. наук, профессор кафедры природообустройства

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

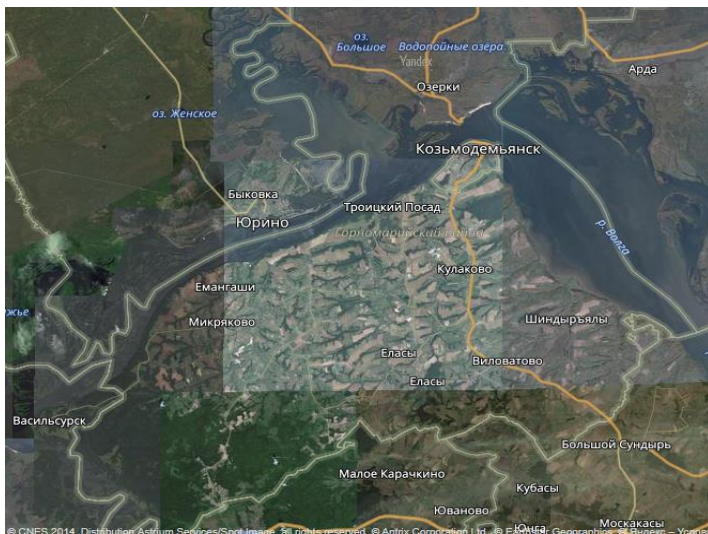
ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРАВОБЕРЕЖЬЕ ГОРНОМАРИЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Борьба с эрозией почв – одна из важнейших государственных проблем в системе мер, направленных на сохранение, восстановление и преобразование ландшафта. Решать эту проблему можно только проведением комплекса взаимосвязанных мероприятий, основными из которых являются организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные, лугомелиоративные и гидротехнические. Основой противоэрозионной организации территории является организационно-хозяйственный план землепользования, составленный с учетом требований борьбы с эрозией почв [1]. В него входят размер и форма полей и клеток, направление их длинных сторон, правильное размещение культур с учетом их влияния на эрозионные процессы.

Если же более подробно рассматривать противоэрозионную безопасность по Республике Марий Эл, то (при благоприятных в целом инженерно-геологических условиях) территория Республики Марий Эл подвержена действию ряда экзогенных геологических процессов, наиболее активно развивающихся в восточной, южной и юго-западной частях и осложняющих освоение территории. Это абразия, оползни, карст, овражная эрозия, затопление территории. В меньшей степени опасны заболоченность и подтопление, эрозионные процессы [2, 3].

Преимущественными мероприятиями, направленными на сдерживание и прекращение эрозии почв являются так называемые лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия. Лесомелиоративные мероприятия направлены на устранение причин возникновения ветровой и водной эрозии и уменьшение их вредного влияния.

Территория правого берега расположена в пределах Чувашского плато с абсолютными отметками 150-190 м до 220 м. Рельеф сильнорасчлененный, холмистовалистый. Поверхность плато изрезана оврагами и долинами рек Сундырь, Юнга и др. (см. рисунок).



Правобережье Горномарийского района

Следует отметить, что естественные леса сохранились в западной и юго-западной частях правобережья, а также небольшими участками – в северо-западной и восточной частях, вдоль побережья Волги, где опасность наиболее велика.

Противоэрозийные мероприятия являются важной частью обеспечения природного баланса и поддержания устойчивости земель от неблагоприятных воздействий, вследствие которых их последующая эксплуатация становится невыгодной.

В нынешнее время, когда земля становится «третьим золотом», ее облагораживание и защита – важная мера предосторожности.

Список литературы

1. Борьба с эрозией почв – одна из важнейших государственных проблем в системе мер, направленных на сохранение, восстановление и преобразование ландшафта [Электронный ресурс]. – URL: <http://ansya.ru/health/boreba-s-eroziej-pochv-odna-iz-vajnejshih-gosudarstvennih-prob/main.html>
2. Горномарийский район Марий Эл [Электронный ресурс]. – URL: <http://promariel.ru/mariy-el/gornomariyskiy-rayon.html>
3. Об утверждении плана тушения лесных пожаров в лесах, находящихся в собственности муниципального образования «Горномарийский муниципальный район: постановление от 14 марта 2013 г. № 278 [Электронный ресурс]. – URL: http://mari-el.gov.ru/gornomari/DocLib/Постановления/2013%20год/2013_adm_post_278.pdf

Борисов Игорь Александрович

направление Техносферная безопасность (магистратура), гр. ТБм-22

Научный руководитель: **Скулкин Николай Михайлович**,

д-р техн. наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К РАЗМЕЩЕНИЮ АВТОНОМНЫХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

Опираясь на данные статистики пожаров [1], можно утверждать, что ежегодно в России регистрируется около 150 тысяч пожаров, прямой материальный ущерб от которых оценивается государством в размере около 20 миллиардов рублей, на пожарах ежегодно погибает около 10 тысяч человек.

Около 70% всех пожаров в стране приходятся на жилой сектор, а гибель людей при пожарах в жилье за прошлый год составила 90,8% [1].

Для уменьшения времени до обнаружения пожара служит автоматическая пожарная сигнализация, которая представляет собой сложную систему. В настоящее время в России разработаны нормы, согласно которым проектируются и оснащаются автоматической пожарной сигнализацией объекты защиты [2].

В настоящее время в нашей стране для противопожарной защиты квартир стали широко применять автономные пожарные извещатели (АПИ), которые представляют собой устройство с автономным питанием, предназначенным для обнаружения пожара и оповещения жильцов звуковым сигналом. Основное назначение этого устройства – разбудить или привлечь внимание вменяемого и находящегося в пределах слышимости человека.

Если обратить внимание на мировой опыт, то в 60-х годах прошлого века из-за многочисленных пожаров и гибели людей на них в США был принят закон, который обязывал граждан устанавливать автономные пожарные извещатели в своих домах.

Сегодня в США данные устройства установлены в 93% домов. Аналогичные законы были приняты в Австралии, Франции, Великобритании, Канаде и других странах.

Результаты исследований показывают, что за счет применения АПИ количество пожаров в жилых домах уменьшается на 25-30%, число человеческих жертв сокращается на 45%-60%.

В Российской Федерации установлены нормативные требования по оборудованию АПИ многоквартирных и индивидуальных жилых домов. Согласно [3] в прошлом автономными дымовыми пожарными извещателями следует оборудовать жилые помещения квартир и общежитий (кроме санузлов, ванных комнат, душевых, постирочных и саун).

Следует отметить проблемы использования АПИ. В частности, из-за отсутствия требований нормативных документов по их размещению в жилом помещении, существуют лишь отдельные рекомендации по их использованию: АПИ наиболее эффективно устанавливать в жилых помещениях со спальными местами или невдалеке от них. АПИ следует устанавливать по одному в каждом помещении, если площадь помещения не превышает контролируемую площадь.

Безусловно, использование автономных пожарных извещателей является эффективным средством раннего обнаружения пожара, но отсутствие научно обоснованных требований по их размещению снижает эффективность их применения.

Список литературы

1. www.mchs.gov.ru МЧС России.
2. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
3. СП 54.13330.2016. Жилые здания многоквартирные.

УДК 630.378, 539.3

Ведерникова Альбина Александровна

направление Природообустройство и водные ресурсы (магистратура), ПВМ-12

Научный руководитель: **Кузнецова Юлия Анатольевна,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ РАВНИННЫХ РЕК

При песчано-гравелистых грунтах в руслах рек, как правило, образуются донные аккумулятивные формы – гряды и рифели, которые в условиях активного взаимодействия потока и русла перемещаются в направлении течения [1, 3].

Для вычисления расходов влекомых наносов равнинных рек может применяться формула Г.И. Шамова

$$p_{вл} = k \left(\frac{v_{cp}}{v_{отл}} \right)^3 (v_{cp} - v_{отл}) \left(\frac{d_{cp}}{h_6} \right)^{1/4}. \quad (1)$$

При расчете расхода песчаных фракций при однородном составе донных наносов ($0,1 \text{ мм} < d < 2 \text{ мм}$) коэффициент k в зависит только от средней крупности частиц и находится из соотношения [2, 4]

$$k = 0,95 \sqrt{d_{cp}}. \quad (2)$$

Скорость $v_{отл}$, отвечающая прекращению движения наносов, крупностью d_{cp} (по данным Г.И. Шамова) пропорциональна начальной скорости движения частиц $v_{нач}$ и вычисляется по следующей формуле:

$$v_{отл} = 3,7 d_{cp}^{1/3} h_6^{1/6}. \quad (3)$$

Коэффициент расхода наносов

$$p_{вл}(v_{cp}) := k \left(\frac{v_{cp}}{v_{отл}} \right) (v_{cp} - v_{отл}) \left(\frac{d}{h_6} \right)^{1/4}. \quad (4)$$

Одним из способов получения расхода влекомых наносов является определение его по параметрам донных гряд: по их высоте h_{Γ} , длине l_{Γ} , скорости перемещения c_{Γ} или периоду τ_{Γ} .

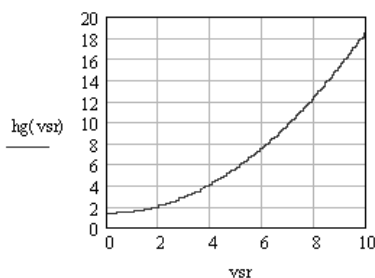


Рис.1. График зависимости высоты гряды в функции средней скорости потока

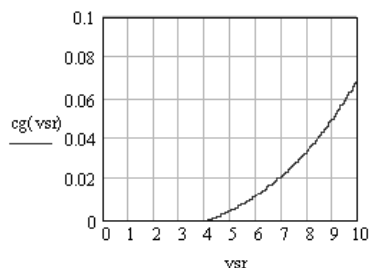


Рис.2. График зависимости скорости перемещения гряды в функции средней скорости потока

При песчано-гравелистых грунтах в руслах рек образуются донные аккумулятивные формы – гряды и рифели, которые в условиях активного взаимодействия потока и русла перемещаются в направлении течения. На основании расчетов в автоматизированной среде построены

графики зависимости высоты, длины и скорости перемещения гряды в зависимости от средней скорости потока.

Список литературы

1. Дьяконов, В. MATHCAD 8/2000: спец. вып. / В. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2001. – 592 с.
2. Кузнецова, Ю. А. Средства инженерно-экологической защиты нижних бьефов гидроузлов: монография / Ю. А. Кузнецова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 260 с.
3. Мирцхулава, Ц. Е. Размыв русел и методика оценки их устойчивости / Ц. Е. Мирцхулава. – М.: Колос, 1967. – 178 с.
4. Шамов, Г. И. Речные наносы / Г. И. Шамов. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 378 с.

УДК 614.84:621.31

Демаков Олег Александрович

направление Технософерная безопасность (магистратура), гр. ТБм-31з

Научный руководитель: **Глухов Олег Африканович,**

д-р техн. наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

О СОЕДИНЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ С ПОМОЩЬЮ БЕЗВИНТОВЫХ СЖИМОВ

В настоящее время одной из немаловажных проблем в Российской Федерации является обеспечение пожарной безопасности. Из года в год по тем или иным причинам происходят техногенные пожары, которые влекут за собой человеческие жертвы, материальные потери и вред экологии.

Одной из основных причин возникновения пожаров является нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования. Статистические данные по пожарам и последствиям от них в Российской Федерации, происшедших по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования, представлены в таблице [2].

Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования включает множество причин, одна из которых – нарушение правил соединения проводников. В наше время в связи с развитием технологий и интенсификацией производства все чаще используют пружинные со-

единения или безвинтовые соединения, которые позволяют значительно сократить время монтажа электрооборудования.

**Статистические данные по пожарам и последствиям от них
в Российской Федерации**

Показатель / Год	2012	2013	2014	2015	2016
Количество пожаров, ед.	40891	40388	40871	40767	41317
Прямой материальный ущерб, тыс. руб.	5366722	4523022	6517358	8073903	5435092
Погибло, чел.	1974	1860	2002	1879	1908

Одним из наиболее распространенных видов данной продукции являются пружинные соединения, производимые фирмой Wago [3].

Немецкая компания Wago предлагает полный ряд устройств для электрической разводки, предназначенных для соединения одножильных или многожильных медных проводников. Зажимы WAGO не требуют особых усилий, простой зажим в течение всего лишь нескольких секунд, быстрое и простое подключение проводников разных сечений (до 4 мм²).

Согласно информации производителя, данные зажимные соединения выполнены на базе инновационных технологий и гарантируют надлежащее функционирование со 100-процентной надежностью без необходимости технического обслуживания.

Однако проведенный анализ литературных и интернет-данных [1] показал, что имелись случаи пожаров, причиной возникновения которых, возможно, послужили указанные зажимы Wago. На настоящий момент не ясно, что же явилось причиной данных пожаров: использование фальсифицированной продукции, нарушение правил монтажа данных изделий или недостаток конструкции.

Ответ на этот вопрос могут дать лишь дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Обзор продукции WAGO [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wago.ru/продукция/продукция/index.jsp> (дата обращения 16.10.2017).
2. Пожары и пожарная безопасность в 2016 г. Статистика пожаров и их последствий: статистический сборник [Электронный ресурс]. – URL: <http://wiki-fire.org/GetFile.aspx?File=%2fСтатистические%20сборники%2fsbornik2016.pdf> (дата обращения 16.10.2017).
3. Сертификат соответствия торговой марки Wago [Электронный ресурс]. – URL: http://www.wago.ru/media/chmedia/russia/certificate_connectors.pdf (дата обращения 18.10.2017).

Жаркова Марина Викторовна

направление Землеустройство и кадастры (магистратура), гр. ЗУм-11

Научный руководитель: **Толстухин Андрей Иванович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры природообустройства

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,

г. Йошкар-Ола

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ, КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ

Для рационального использования и эффективного контроля земель весь земельный фонд Российской Федерации разделен на категории, для каждой категории установлены виды разрешенного использования: основной, вспомогательный, условно разрешенный.

Принадлежность земельных участков к какой-либо категории устанавливается в зависимости от свойств почвы, произрастающей растительности, определяет правовой режим их использования [1, 2].

Земли в Российской Федерации по целевому назначению делятся на следующие категории:

1) земли сельскохозяйственного назначения – это земли за границами поселений с плодородными почвами, используются для сельскохозяйственного производства;

2) земли населенных пунктов находятся в пределах населенных пунктов, используются для застройки и ведения личного подсобного хозяйства. Их использование регламентируют Градостроительный кодекс РФ, генеральный план населённых пунктов;

3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения – заняты промышленными объектами;

4) земли особо охраняемых территорий и объектов полностью или частично изъяты из хозяйственного использования – имеют особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное и иное значение;

5) земли лесного фонда – лесные земли (земли, покрытые лесной растительностью и не покрытые ею, но предназначенные для её восстановления);

6) земли водного фонда – земли, покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах, и занятые гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах. Порядок

использования и охраны земель водного фонда определяется Земельным кодексом РФ и водным законодательством;

7) земли запаса – земли, находящиеся в государственной или муниципальной собственности и не предоставленные гражданам или юридическим лицам. Использование земель запаса допускается после перевода их в другую категорию.

Виды разрешенного использования земельных участков по каждой категории земель определяются в соответствии с классификатором.

Порядок перевода земель из одной категории в другую зависит от формы собственности. Порядок перевода земель в федеральной собственности определяется Правительством РФ, земель в собственности субъектов Российской Федерации и земель сельскохозяйственного назначения в муниципальной собственности – органами исполнительной власти субъектов РФ, других земель муниципальной собственности – органами местного самоуправления.

Список литературы

1. Правила землепользования и застройки городского округа // Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 12.12.2011) (с изм. и доп., вступающими в силу с 06.01.2012) (дата обращения 2.10.2017).

2. О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую: федеральный закон от 21.12.2004 № 172-ФЗ (ред. от 19.07.2011) (дата обращения 3.10.2017).

УДК 711.4.112

Карпов Илья Алексеевич

направление Землеустройство и кадастры (магистратура), гр. ЗУм-11

Научный руководитель: **Толстухин Андрей Иванович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры природообустройства

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»

г. Йошкар-Ола

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СПОСОБЫ УСТАНОВЛЕНИЯ КРАСНОЙ ЛИНИИ ЗАСТРОЙКИ

Красота любого города определяется сложившейся застройкой территории. Установившаяся планировка населенного пункта оказывает влияние на эстетику городской среды, транспортную доступность и здоровье жителей. Старые города сформировались путем исторически сложившейся застройки. У таких территорий отсутствует градостроительная структура. Беспорядочное расположение зданий затрудняет ис-

пользование земель. В современных городах, в целях рационального использования территорий, устанавливаются правила землепользования и застройки.

Одним из инструментов градостроительства является *красная линия*. Благодаря ей застройка территории регулируется осмысленно, предполагая дальнейшее развитие города.

Красные линии – это линии, которые обозначают существующие, планируемые (изменяемые, вновь образуемые) границы территорий общего пользования, границы земельных участков, на которых расположены линии электропередач, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения [1].

Посредством красных линий:

- выделяют границы элементов планировочной структуры территории (кварталов, микрорайонов, иных элементов);
- устанавливают границы территориальных зон;
- устанавливают границы территорий общего пользования и земельных участков, предназначенных для строительства и размещения линейных объектов;
- определяют границы зон действия публичных сервитутов;
- разбивают и устанавливают на местности другие линии градостроительного регулирования, например, линии регулирования застройки, ограничивающие застройку территорий и отстоящие от красных линий на расстояние, которое определяется градостроительным регламентом.

Перенос и изменение красных линий совершается по решению органов местного самоуправления в связи с изменением градостроительной ситуации в результате необходимости проведения реконструкции сложившейся застройки территории, изменением категории (пропускной способности) улиц и дорог поселения [2]. Также вопрос о корректировке линий может подниматься перед строительством новых жилых зданий и сооружений.

На *линию регулирования застройки* следует обратить особое внимание, поскольку именно она способствует поддержанию порядка при застройке.

В зависимости от расположения линий регулирования застройки здания могут находиться как на границе земельного участка, смежного с участком, на котором расположены линейные объекты, так и с отступом от него. При застройке кварталов данный отступ имеет важное значе-

ние. В жилой зоне пространство между зданиями и автодорогами есть смысл озеленить. Это будет способствовать подавлению шума и уменьшению загрязнения. Кроме того, повысится безопасность жителей, в частности детей.

Для зоны городского центра отступ не столь важен, здесь здания и сооружения можно вплотную располагать к линейным объектам, что упростит их доступность. Так, например, многие магазины расположены вдоль тротуара.

Список литературы

1. Правила землепользования и застройки городского округа «Город Йошкар-Ола» [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW206;n=40089> (дата обращения 20.09.2017).
2. РДС 30-201-98 Инструкция о порядке проектирования и установления красных линий в городах и других поселениях Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://dokipedia.ru/document/1724352> (дата обращения 21.09.2017).

УДК 614.849

Кропинова Ольга Владимировна

направление Техносферная безопасность (магистратура), гр. ТБм-22

Научный руководитель: **Скорикова Любовь Александровна**,

канд. техн. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ПОЖАРАМ, ПРОИЗОШЕДШИМ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ в 2011-2015 гг.

Любое учреждение здравоохранения является объектом повышенной пожарной опасности – и эта опасность сочетается с массовым пребыванием людей с нарушениями функций организма, ограничивающими их возможности не только в нормальных условиях, но и в случае возникновения угрозы их жизни и здоровью, при пожаре. Поэтому анализ статистических данных по пожарам в данных учреждениях является актуальной задачей [2].

Согласно статистике Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России), за 2011-2015 гг. в

учреждениях здравоохранения произошло 1113 пожаров; доля от общего значения по РФ за 5 лет составляет 0,14 % [1]. В среднем за год происходило 223 пожара. Наибольшее количество пожаров произошло в 2011 году – 286 ед., из которых 77 – непосредственно в лечебных учреждениях со стационаром.

При снижении числа пожаров на объектах данного вида в 2015 г. (193 ед.), по сравнению с 2011 г., но при относительно одинаковом значении с 2014 г. (191 ед.), количество погибших на них людей в 2015 г. составило 27 чел., что в 3 раза больше, чем в 2014 г. [1]. Высокий уровень роста числа погибших на пожарах в 2015 г. на объединенном виде объектов вызван пожаром с массовой гибелью, произошедшем в психоневрологическом интернате в Воронежской области (23 погибших). Наибольшее количество погибших людей в учреждениях здравоохранения оказалось в 2013 г. – 83 чел.

Отмечен долговременный рост количества пожаров, причиной которых стали прочие причины, связанные с НПУиЭ электрооборудования (высокий уровень – на 5 пожаров в год) [1]. Число поджогов, по сравнению с 2014 г. (18 ед.), в 2015 г. увеличилось почти в 2 раза – до 34 ед., при этом высокий или средний уровень роста значений ряда за 5 или 10 лет достигнут не был.

46% пожаров за 5 лет произошло от причин, связанных с НПУиЭ электрооборудования, 25% – от неосторожного обращения с огнем, 14% – в результате от поджогов.

30% пожаров на данных объектах за 2011-2015 гг. произошло от сигарет, спичек, зажигалок, свеч, 24% – от кабелей и проводов.

Анализ статистических данных по пожарам является неотъемлемой частью в обеспечении пожарной безопасности в учреждениях здравоохранения. Цельная картина, получаемая в результате анализа статистических данных, определяет ключевые факторы, повлекшие за собой возгорание, материальный ущерб, опасные последствия для людей и объектов, что позволяет в дальнейшем разрабатывать и уточнять дополнительные меры по предупреждению аналогичных случаев.

Список литературы

1. Комплексный анализ обстановки с пожарами, произошедшими в РФ в 2006-2015 гг. Предложения по улучшению обстановки с пожарами в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/statistikapozaro/kompleksnyj-analiz-obstanovki-s-pozarami-predlozenia-po-ulucseniu-obstanovki-s-pozarami> (дата обращения 05.04.2017).
2. О пожарной безопасности: федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ.

Крылова Наталья Валерьевна

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-12

Научный руководитель: **Поздеев Анатолий Геннадиевич,**

д-р техн. наук, профессор кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ АЭРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД

Производственные стоки, образующиеся при использовании воды в различных технологических процессах, все в большей степени представляют угрозу экологическому состоянию водных объектов по качественным и количественным показателям [1, 3].

Следовательно, разработка информационно-технологического обеспечения для расчетов устройств систем очистки сточных вод является актуальной задачей.

В устройстве для аэрации сточных вод предусматривается электромагнитное возбуждение виброструйного элемента, что улучшает энергетические показатели устройства, поскольку исключается неэффективное преобразование вращающего момента электродвигателя в возвратно-поступательное движение рабочего органа.

Максимальная скорость струи может быть вычислена в прикладной программной среде MathCad (рис. 1).

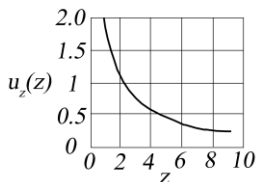


Рис. 1. Вычисление максимальной скорости струи в системе MathCad

Величина силы давления в случае симметричного равномерного погружения клина может быть вычислена в программной среде MathCad (рис. 2).

Приведенные зависимости позволяют производить расчет характеристик виброструйных устройств, таких как величина силы сопротивления и осевой компонент импульса [2].

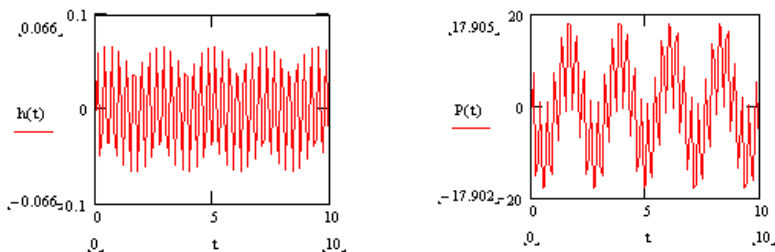


Рис. 2. Расчет силы давления симметричного равномерного погружения клина в программной среде MathCad

Для оценки параметров виброструйных аэраторов систем очистки сточных вод могут быть применены предлагаемые алгоритмы расчета гидродинамической мощности, энергии возбуждаемых потоков и коэффициента полезного действия, реализованные в прикладной среде Mathcad, которые могут существенно упростить работу инженера-проектировщика.

Список литературы

1. Бабицкий, В.И. Теория виброударных систем / В.И. Бабицкий. – М.: Наука, 1978. – 352 с.
2. Костюк, В.И. Очистка сточных вод машиностроительных предприятий / В.И. Костюк, Г.С. Каркаух. – Киев: Техника, 1990. – 118 с.
3. Дьяконов, В. МATHCAD 8/2000: спец. вып. / В. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2001. – 592 с.

УДК 504.064.2: 502.057: 519.876

Кудряшова Анастасия Игоревна,

ассистент кафедры природообустройства

Научный руководитель: **Мазуркин Петр Матвеевич,**

д-р техн. наук, профессор кафедры природообустройства

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ГОРОДА

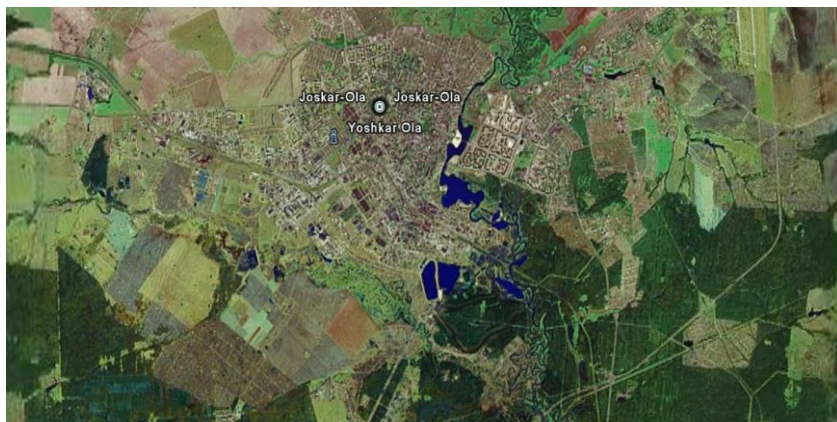
Устойчивое прогрессивное развитие городов для создания комфортной среды обитания становится главной тенденцией XXI века.

Актуальность проекта обусловлена необходимостью разработки мероприятий, обеспечивающих увеличение устойчивости и привлекательности зеленых насаждений, которые являются важной частью среды, но количество их неуклонно сокращается. Это, на наш взгляд, безусловно, связано с тем, что в геоэкологии преимущество отдано антропогенным объектам, а не элементам растительного покрова.

В предлагаемой методике геоэкологического анализа [1-4] состояния растительного покрова города мониторинг выполняется на основе измерения учетных листьев деревьев в данной географической точке пространства за вегетационный период.

Все листья учитывают антропогенную нагрузку «по таким параметрам, как загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод, деградация и загрязнение почв, деградация и истощение биоты, комплексное нарушение земель и разрушение локальных геосистем, с присвоением каждому из параметров соответствующих индексов и определением силы их воздействия на окружающую среду» [1].

На рисунке представлена карта с зеленым поясом г. Йошкар-Олы.



Карта города Йошкар-Олы с зеленым поясом

В центральном микрорайоне г. Йошкар-Олы взрослые деревья липы и березы имеют крону значительной высоты, что затрудняет проведение измерений параметров листьев в вегетационный период. Поэтому были приняты следующие методические допущения:

1) группа из пяти (для 95% доверительной вероятности нужны всего до трех листочков) учетных листьев принимается на боковой поверхности кроны, так как внутри кроны листья имеют сложный характер солнечного освещения;

2) для изучения влияния азимута на параметры пяти учетных листьев (длина, ширина, площадь и периметр) на боковой поверхности у взрослых деревьев выделяются зоны по сторонам света;

3) результаты исследований, проведенных на кафедре природообустройства ПГТУ, показали, что кроме высоты значимым внешним фактором, влияющим на онтогенез листьев дерева, является расстояние от бордюра автомобильной дороги (методика измерения мерной геодезической лентой общеизвестна).

Метод мониторинга онтогенеза листьев деревьев применим даже при исследовательской работе в школьных экологических кружках.

Методика географического анализа состояния растительного покрова города рекомендуется к внедрению в деятельность экологических комитетов городов Российской Федерации.

Список литературы

1. Мазуркин, П.М. Динамика онтогенеза листьев дерева / П.М. Мазуркин, А.И. Кудряшова. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – 172 с.

2. Марышев, В. Топ 10 самых распространенных видов деревьев Йошкар-Олы [Электронный ресурс] / В. Марышев. – URL: <http://www.marpravda.ru/news/gorod/derevya-yoshkar-oly-ot-lipy-do-duba/> (дата обращения 25.11.2016).

2. Пат. 2589487 Российская Федерация, МПК G 01 B 5 / 00 (2006.01). Способ измерения высоты листа дерева от почвы / Мазуркин П.М., Кудряшова А.И.; заявитель и патентообл. Поволжский гос. технолог. ун-т. №2014154618/28; заявл. 31.12.2014; опубл. 10.07.2016. Бюл. № 19.

3. Пат. 2597643 РФ, МПК G 01 D 21 / 00 (2006.01). Способ анализа динамики роста в онтогенезе загрязненных листьев березы около автомобильной дороги / Мазуркин П.М., Кудряшова А.И.; заявитель и патентообл. Мазуркин П.М. №2015112152/28; заявл. 03.04.2015; опубл. 20.09.2016. Бюл. № 26.

4. Пат. 2597645 РФ, МПК G 01 D 21 / 00 (2006.01). Способ измерения динамики роста листьев дерева в чистых экологических условиях / Мазуркин П.М., Кудряшова А.И.; заявитель и патентообл. Мазуркин П.М. №2015105273/28; заявл. 17.02.2015; опубл. 20.09.2016. Бюл. № 26.

Кудряшова Юлия Геннадьевна

направление Землеустройство и кадастры (магистратура), гр.ЗУм-11

Научный руководитель: **Русинова Наталия Владимировна**,

канд. техн. наук, доцент кафедры природообустройства

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

РАСЧЕТ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ОХРАННЫХ ЗОНАХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ г. ЙОШКАР-ОЛЫ

Установленные обременения на земельных участках в зонах с особыми условиями использования территорий оказывают отрицательное влияние в отношении реализации прав собственников. Так, возможны запреты на строительство, производство мелиоративных работ, сельскохозяйственную деятельность, без чего невозможно полное и рациональное использование земельных участков и осуществление хозяйственной деятельности. Наличие обременений оказывает большое влияние на величину кадастровой стоимости земельного участка, а потому и на величину земельного налога [1, 3].

Необходимо добавить, что наличие охранных зон и обременений должно быть включено в перечень ценообразующих факторов в связи с ограничением деятельности на данных земельных участках [2].

Коэффициент дифференциации для охранной зоны воздушной ЛЭП взяли равным 0,405. Удельный показатель кадастровой стоимости рассчитывается для каждого кадастрового квартала отдельно с учетом вида разрешенного использования.

Объекты электросетевого хозяйства энергосистемы на территории города Йошкар-Олы представляют собой единую национальную электрическую сеть напряженностью от 0,4 до 220 кВ. Общая протяженность линий электропередач на содержании города составляет 1 398 км, в том числе ВЛ 220 кВ – 46 км, ВЛ 110 кВ – 151 км, ВЛ 35 кВ – 100 км, ВЛ 6-10 кВ – 621 км, ВЛ 0,38 кВ – 460 км и кабельные линии электропередачи протяженностью 20 км. Ниже приведены допустимые размеры их охранных зон [4].

Создание охранной зоны воздушной линии электропередачи выполнено на земельных участках, расположенных в кадастровом квартале с номером 12:05:0302014. Данный кадастровый квартал включает в себя

17 земельных участков, четыре из которых находятся в охранной зоне «ВЛ-110 кВ Чигашиво-Заводская».

Сравнение кадастровой стоимости земельных участков

№ п/п	№ земельного участка	Площадь участка, м ²	Площадь пересечения, м ²	Кад. стоимость без учета обременений, руб.	Кад. стоимость с учетом обременений, руб.
1	12:05:0302014:64	2126,5	1747,09	398 434,38	203 663,66
2	12:05:0302014:74	2168,16	615,86	3 578 450,75	2 973 663,43
3	12:05:0302014:75	1765,24	836,96	2 900 652,00	2 082 350,14
4	12:05:0302014:182	1014,09	33,78	1 633 250,00	1 600 879,25

Как показывают данные таблицы, величина кадастровой стоимости, определенной посредством действующей системы оценки, существенно отличается от оценки, рассчитанной с учетом обременений по формуле. Определяя разницу между начальной кадастровой стоимостью земельных участков и с учетом обременения, можно сказать, что в среднем кадастровая стоимость с учетом обременения уменьшилась на 7,7% от начальной кадастровой стоимости.

В связи с тем, что от кадастровой стоимости зависит величина земельного налога, а также для частичной компенсации, связанной с наличием обременений затраты, предлагается уточнить кадастровую стоимость земель посредством ее перерасчета по приведенной формуле.

Список литературы

1. Бойко, Е.Г. Уравнения поправок в наземных пространственных сетях / Е.Г. Бойко, Абдул Разак Аджадж // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. – 1991. – № 6. – С. 11-17.
2. Бурмакина, Н.И. Новая кадастровая и регистрационная политика в России: проблемы и перспективы / Н.И. Бурмакина // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2012. – № 12. – С. 59-70.
3. Варламов, А.А. Теоретические и методические положения установления обременений земельных участков: учебное пособие / А.А. Варламов, В.Х. Улюкаев. – М.: Государственный университет по землеустройству, 1995. – 93 с.
4. Варламов, А.А. Государственный кадастр недвижимости / А.А. Варламов, С.А. Гальченко; под ред. А.А. Варламова. – М.: КолосС, 2012. – 679 с.

Курганов Александр Васильевич

направление Электроснабжение (бакалавриат), гр. Эбд-31

Научный руководитель: **Рогова Татьяна Николаевна**,

канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и организации производства
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»,
г. Ульяновск

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

В наше время индустрия биологического топлива пользуется огромной популярностью во всем мире. Большое число стран занимается производством биотоплива, вкладывая в это огромные средства, так как считается, что производство биотоплива решит многие экологические проблемы, а также спасёт человечество от нефтяного кризиса [2].

Один из способов производства биотоплива – производство на основе отходов сельского хозяйства.

В результате активной жизнедеятельности человек производит огромное количество отходов. Эти отходы либо не образуются в результате естественных природных процессов, либо оказывают меньшее негативное воздействие на окружающую среду, чем отходы, образованные в результате деятельности человека. Отмершие растительные организмы, например, находятся в малой концентрации, но в большем разнообразии. Они не оказывают сильного воздействия на естественные природные процессы, в отличие от продукции сельского хозяйства, которая может внести изменения в природные циклы, оказывая при этом неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Так, например, высокая концентрация отходов животной жизнедеятельности на крупных животноводческих фермах ухудшает плодородие почвы, приводит к загрязнению водных ресурсов и воздуха.

Биоэнергетические установки позволят решить проблему органических отходов и вместе с тем произвести полезную энергию для работы в хозяйстве [4-6].

Многие страны уже давно практикуют использование таких установок. Так, в Швеции доля потребляемой энергии, выработанной биотопливом, превышает долю энергии ископаемого топлива.

В Швеции производится древесное биотопливо, а также топливо на основе сельскохозяйственных отходов. Главной целью использования

биоэнергетических установок является снижение выбросов парниковых газов [1, 3].

Россия имеет самую большую ресурсную базу в мире для развития биоэнергетики. Ежегодно производится 14-15 млрд т биомассы. Её энергия эквивалентна 8 млрд т условного топлива. Но, несмотря на это, наша страна находится на одном из последних мест по ее использованию ввиду наличия самого большого в мире запаса углеводородного сырья (ископаемого топлива) [1].

Однако стоит отметить, что производство биотоплива в России на данный момент находится в самом начале развития, и многие эксперты в области биоэнергетики смотрят на это позитивно.

Значение производства биотоплива в России:

- 1) На основе собственных возобновляемых биоресурсов может произойти улучшение социально-экономического развития территорий.
- 2) Вследствие переработки загрязняющих отходов, сохранения лесов и среды обитания, уменьшения выбросов углекислого газа биоэнергетика поможет решить экологические проблемы.
- 3) Сельские и удалённые территории смогут быть обеспечены энергией при отсутствии централизованных сетей [2].

Список литературы

1. Деловой ежедневник Профиль // Биоэнергетика: Нужная и полезная [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.profile.ru/hi-tech/nauka/item/76347-bioenergetika-nuzhnaya-i-poleznaya-76347>
2. Инновационные технологии биоэнергетики [Электронный ресурс]. – URL: http://www.biorosinfo.ru/kalendar%20meropriyatij/2014/Krugliy%20stol%20GD_biotech%20legislation%206%20march/Chernin.pdf
3. Drevesina.com портал лесопромышленника // Швеция: использование биотоплива [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.drevesina.com/materials.htm/a5/b192/>
4. Techno-guide // Биотопливо в России: развитие и производство [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.techno-guide.ru/energetika/biotoplivo/biotoplivo-v-rossii-razvitie-i-proizvodstvo.html>
5. StudFiles // Биоэнергетика [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfiles.net/preview/5252289/page:7/>
6. ECOMASH // Биотопливо в Швеции – важный момент развития [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecomash.com.ua/index.php/stati/16-biotoplivo-v-shvetsii-vazhnyj-moment-razvitiya>

Кушкова Екатерина Александровна

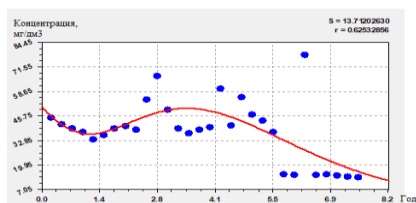
направление Природообустройство и водопользование (магистратура),
гр.ПВм-12

Научный руководитель: **Сибгатуллина Аклима Мингазовна**,
доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

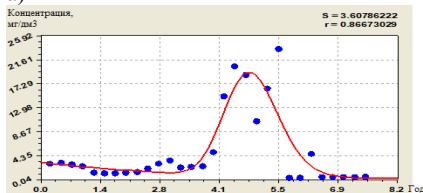
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ВОДОЕМЫ

Качество вод поверхностных водных объектов России в большинстве случаев не отвечает нормативным требованиям и оценивается как неудовлетворительное почти для всех видов водопользования. Защита водных объектов от истощения, загрязнения и их рационального использования – одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. В России осуществляются мероприятия по охране окружающей среды, в частности по очистке сточных вод, но проблема очистки малых и средних объёмов до сих пор не решена [1, 3].

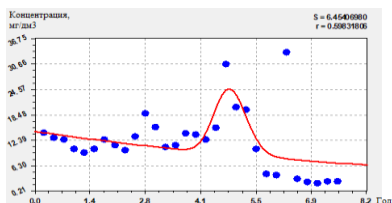
Сброс очищенных сточных вод после очистных сооружений может быть осуществлен при условии доведения качества очищенной сточной воды до уровня требований к качеству воды водных объектов первой категории водопользования в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод (СП 2.1.4.1075-01) и ПДК.



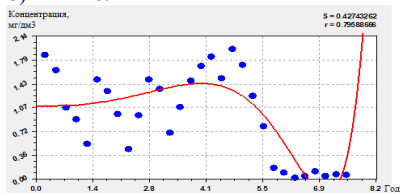
а) ХПК



в) Ионы аммония



б) БПКполн



г) Нитриты

Динамика концентрации загрязняющих веществ очищенных сточных вод

Качественная характеристика очищенных сточных вод, поступающих в р. Немду с очистных сооружений ООО «ЖКХ» (г. Советск) за период с 2010 по 2017 год, приведена на диаграммах, представленных на рисунке.

Динамика показателей ХПК, БПК_{полн}, ионов аммония и нитритов за период наблюдений: изменяются по тренду из законов гибели и биотехническому закону возмущения, происходит плавное снижение концентрации показателей, удовлетворяющее нормативным значениям, что связано с вводом в эксплуатацию новых очистных сооружений канализации и более качественной очисткой сточной воды [2].

Динамика по показателю фосфаты также изменяется по тренду из законов гибели и биотехническому закону возмущения, но качественной очистки не производится, все значения концентрации превышают норматив.

Список литературы

1. Кушкова, Е.А. Анализ работы очистных сооружений в г. Советске Кировской области / Е.А. Кушкова, А.М. Сибгатуллина // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: материалы II Всерос. студ. форума. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – Ч. 5. – С. 130-132.
2. Кушкова, Е.А. Оценка качества воды в реке Пижма. / Е.А. Кушкова, А.М. Сибгатуллина // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: материалы Всерос. студ. форум. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – Ч. 5.
3. Москвин, С.В. Совершенствование технологической схемы работы очистных сооружений / С.В. Москвин, А.М. Сибгатуллина // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: материалы II Всерос. студ. форума. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – Ч. 5. – С. 143-145.

УДК 626.88; 627.882

Лялькина Вера Александровна

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-21

Научный руководитель: **Введенский Олег Германович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

СОЗДАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА РЫБЫ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Острота проблемы охраны живой природы начиная с середины прошлого века по настоящее время не только не снижается, а наоборот

продолжает нарастать. Сейчас совершенно очевидно, что без специальных мер охраны некоторые виды животных не могут выжить, причем списки их, в частности рыб, увеличиваются с каждым годом. Необходимо достигнуть того, чтобы человек своей деятельностью не ставил под угрозу генофонд живых существ, для этого нужно сохранять численность популяций на уровне, достаточном для их выживания.

Условно все антропогенное воздействие на водоемы и его обитателей можно разбить на физическое, химическое и биологическое воздействие. Однако здесь необходимо иметь в виду, что ряд стрессоров действует по нескольким каналам. В настоящее время, несомненно, одним из самых разрушительных воздействий на популяции рыб является гидротехническое строительство и регулирование стока, что особенно ощутимо на внутренних водоемах.

С другой стороны, гидротехническое строительство направлено на решение целого ряда важнейших для человечества задач, без решения которых невозможно дальнейшее устойчивое развитие человеческого общества. Это такие задачи, как проблемы получения энергии, создания больших запасов пресной воды для питьевого и хозяйственного водопотребления, обеспечения водного транспорта полноводными магистралями, получения обширных угодий для развития рекреации и др.

Рассматривая негативные экологические последствия гидротехнического строительства рыбному хозяйству, следует иметь в виду, что большинство видов ущерба можно предотвратить предупредительными мерами. Данные меры должны состоять из комплекса технологий и сооружений, направленных на сохранение условий естественного воспроизводства водных биологических ресурсов на всех стадиях их жизненного цикла при эксплуатации плотин [2].

Как уже отмечалось выше, анадромная или нерестовая миграция рыб в зарегулированных реках прекращается под первыми плотинами в каскаде гидроузлов. Величина наносимого ущерба будет зависеть от доли нерестилищ, утраченных вследствие гидротехнического строительства. При этом регулирование стока в нижних участках рек имеет особенно негативные последствия, угрожая исчезновением или резким сокращением отдельных популяций и видов (проходных или полупроходных) рыб [1]. В этом случае существующие нерестовые площади необходимо дополнить системой искусственных нерестилищ, позволяющих обеспечить нерест всего видового состава производителей рыб.

Помимо нерестовых полей для обеспечения нереста рыб в нижнем бьефе гидроузла могут быть использованы нерестовые каналы и искусственные рыбоводные предприятия [3, 7]. Нерестовые каналы, как пра-

вило, представляют собой искусственный водопроводящий тракт, имитирующий рельеф речного русла: плесы и перекаты; поймы и русла. На участках канала с определенными гидравлическими условиями укладывают соответствующие виды субстрата для кладки икры.

Поддержание естественного воспроизводства на зарегулированных реках требует не только восстановления нерестилищ, но и решения еще одной очень важной и сложной проблемы: перекрытие плотинами миграционных путей рыб. Адаптивное значение таких миграций заключается в том, что они способствуют устойчивому поддержанию границ ареала обитания и использованию его трофической части. С целью восстановления миграционных путей рыб на зарегулированных реках в составе гидроузлов необходимо устраивать рыбопропускные сооружения [4-6].

Обеспечение пропуска рыб из нижнего бьефа гидроузла в водохранилище является лишь первым этапом на пути решения проблемы естественного воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб. Второй этап решения данной проблемы обусловлен тем, что движущиеся против течения на нерест рыба, пройдя в верхний бьеф гидроузла, попадает из условий реки в условия озера. Это, безусловно, отрицательно скажется на эффективности отыскания ими нерестилищ. Поэтому в водохранилищах целесообразно устраивать системы протяженных ориентиров [3, 7] или создавать с помощью гидравлических ускорителей потоки воды для привлечения и проводки производителей рыб на участки и притоки водохранилища с ярко выраженными естественными течениями.

Комплексное применение предлагаемых выше инновационных технических устройств и технологий позволит восстановить естественное воспроизводство рыб, а также обеспечить их безопасность при эксплуатации гидротехнических объектов различного назначения. В конечном итоге данный подход даст возможность численно поддерживать популяции проходных и полупроходных рыб на достаточном уровне не только для выживания, но и для интенсивного освоения водохранилищ гидроэнергетического или иного назначения.

Список литературы

1. Введенский, О.Г. Организация миграционного цикла рыб в составе рыбоохранного комплекса гидроузла / О.Г. Введенский // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2014. – № 4. – С. 74-84.
2. Введенский, О.Г. Разработка экологически щадящей технологии использования водных потоков для пропуска рыб на нерест через ГТС: дис. ... канд. техн. наук / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.

3. Введенский, О.Г. Рыбоохранный комплекс гидроузла / О.Г. Введенский // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – № 4. – С. 67-81.

4. Введенский, О.Г. Управление пропуском рыб, идущих на нерест, через высоконапорные гидроузлы / О.Г. Введенский // Гидротехническое строительство. – 2011. – № 1. – С. 46-49.

5. Пат. 2337209 РФ, МПК⁸ E02B 8/08. Рыбоход для привлечения и пропуска рыбы из нижнего бьефа гидроузла в верхний бьеф/ О.Г. Введенский (РФ). – №2007105289/03; Заявлено 12.02.2007; Опубл. 27.10.2008, Бюл. № 30. – 11 с.

6. Пат. 2406801 РФ, МПК⁸ E02B 8/08. Способ пропуска молоди рыб через гидроузел при покатной миграции/ О.Г. Введенский (РФ). – №2009117031/21; Заявлено 04.05.2009; Опубл. 20.12.2010, Бюл. № 35. – 12 с.

7. Введенский, О.Г. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на гидравлических струях: монография / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 264 с.

УДК 338.48

**Магеррамли Шахин Адалет оглы,
Худоназарова Мадина Джумаевна,
Сабурова Анастасия Андреевна**

направление Природообустройство и водопользование (магистратура),
гр. ПВм22

Научный руководитель: **Иванов Алексей Андреевич**,
канд. тех. наук, кафедра природообустройства

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

РЕКРЕАЦИОННОЕ ОСВОЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ (на примере озера Яльчик)

Озеро Яльчик (Большой и Малый Яльчик) расположено в Волжском районе Республики Марий Эл, на территории Яльчинского лесничества Государственного учреждения Национальный парк «Марий Чодра», в 20 км севернее от г. Волжска РМЭ. Национальный парк «Марий Чодра» был образован в 1985 г. на базе лесхоза. Расположен на юго-востоке РМЭ, площадь парка составляет 36,6 тыс.га.

Характеризуется значительным разнообразием ландшафтов, благодаря положению на стыке геологических структур и природных зон. Центральные водоемы парка, в том числе оз. Яльчик – любимое место отдыха жителей республик Марий Эл и Татарстан. В береговой зоне озера расположены базы отдыха, спортивные и детские оздоровитель-

ные лагеря. Озеро Яльчик является памятником природы и наиболее посещаемым озером Республики Марий Эл [2].

На берегах оз. Большой Яльчик находится 7 учреждений организованного отдыха. Общая площадь этих учреждений составляет 54,1 га, протяженность береговой линии – 4,45 км, количество одновременно отдыхающих по плану составляет 2330 чел., количество одновременно отдыхающих фактически составляло от 1720 до 2530 чел.

На территории необходимо развитие и строительство современных баз отдыха, включающих в себя места для проживания со всеми удобствами: пунктами питания – ресторанами, барами; бильярдными, бани-саунами; прокатом всевозможного туристического инвентаря – лыж, коньков, санок лодок и т.д.; организацией различных туристических маршрутов по территории озера, строительством лыжных трасс и спусков. Реализация данных проектов вполне реалистична и возможна.

Рекреационная деятельность может привлечь реальных инвесторов, и здесь незначительно строить глобальных проектов, а нужно последовательно день за днём решать задачи, убирать барьеры и формировать среду. Что же касается задач по строительству баз отдыха и других рекреационных объектов на территории озера Яльчик, необходимо отметить следующее. У объектов капитального строительства срок эксплуатации больше, следовательно, на земельных участках рекреационного назначения невозможно капитальное строительство. И тут возникает следующий вопрос: как будут выглядеть базы отдыха, которые эксплуатируются с середины 60-х годов двадцатого века, как быть со статусом этих сооружений и т.д.? Необходимо изменить эту ситуацию, принять градостроительные регламенты земель рекреационного назначения, разрешить приватизацию земельных участков [1].

В данной работе был рассмотрен вопрос освоения рекреационного потенциала озер Республики Марий Эл на примере озера Яльчик. Развитие более современной туристической базы республики в сочетании с достижениями технологий и теории управления природно-техногенными комплексами позволит создать здесь гармонично-развивающуюся отрасль туризма и отдыха.

Список литературы

1. Кусков, А. С. Рекреационная география: учебно-методический комплекс / А. С. Кусков, В. Л. Голубева, Т. Н. Одинцова. – М.: Флинта: МПСИ, 2005. – 496 с.
2. Полухина, А.Н. Туристские ресурсы Республики Марий Эл: современное состояние и перспективы использования / А.Н. Полухина. – М.: АСТ, 2008. – 94 с.

Малышева Александра Владимировна

направление Природообустройство и водные ресурсы (магистратура), ПВм-21

Научный руководитель: **Сибгатуллина Акlima Мингазовна**,

доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД ПРИ СБРОСЕ В ЧЕБОКСАРСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Использование вод, загрязненных в результате деятельности промышленных предприятий, при сбросе в водохранилища с целью повторного использования связано с созданием технологий реабилитации окружающей среды от техногенных воздействий. К числу важнейших составляющих этой проблемы относится обеспечение очистки и утилизации промышленных сточных вод и их осадков [2-3].

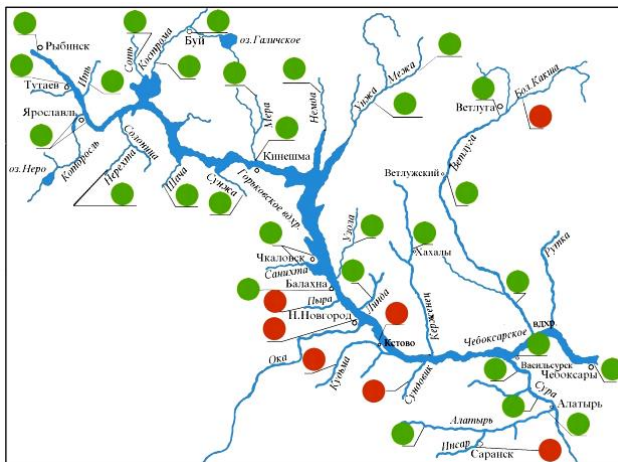
Обычно очистку сточных вод проводят механическими, физико-химическими и биологическими способами. В настоящее время используют также термические способы, приводящие к ликвидации загрязнения сточных вод, способы закачки их в подземные горизонты и захоронение. Используемые способы очистки сточных вод можно подразделить также на регенеративные, связанные с извлечением примесей, и деструктивные, предусматривающие разрушение загрязнений.

В настоящее время полная классификация методов очистки сточных вод еще не разработана. В каждой отрасли народного хозяйства существуют свои спецификации.

Наиболее приемлемой для металлообрабатывающих производств считается классификация, предложенная для химической промышленности, основанная на фазодисперсной и химической характеристиках примесей. Однако эта классификация, как и другие, не является универсальной.

Общий объем сброса сточных вод в Чебоксарское водохранилище предприятиями Чувашской Республики в среднем составляет 5,3 млн м³/год. Объем сбрасываемых природопользователями Республики Марий Эл сточных вод – 1,3 млн м³ год. При сопоставлении объемов сброса сточных вод видно, что более 90% объема приходится на объект верхнего участка водохранилища, находящийся в Нижегородской области, около 280,0 млн м³ год.

Чебоксарское водохранилище больше используется как акватория водного объекта, в том числе для рекреационных целей, сброса сточных, в том числе дренажных, вод [1, 5].



Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волги от г. Рыбинска до г. Чебоксары в 2015 г.

На основании изучения технологической схемы очистки сточных вод г. Козьмодемьянска установлено, что здесь отсутствует стадия обработки осадка сточных вод, накапливающегося в отстойнике, что приводит к росту затрат на его утилизацию, поэтому требуется разработать проект станции обезвоживания осадка в составе комплекса очистки производственных сточных вод. Переработка и утилизация выделяемых из сточных вод осадков имеет, кроме того, важное природоохранное значение [4].

Природоохранный эффект обеспечивается путем подготовки сточных вод для спуска в канализацию. С точки зрения степени научно-технической проработки очистных сооружений выполнено внедрение в масштабе отрасли. Характер технической реализации очистного сооружения ориентирован на основное производство. Очистные сооружения размещены на окраине города вблизи сосредоточенных промышленных объектов. При очистке сточных вод использованы механические и химические способы очистки, а также нейтрализация и окисление.

Результаты проведенного анализа показали, что развитие системы очистных сооружений г. Волжска и г. Козьмодемьянска в целом соответствует тенденциям в области очистки вод, выявленных для Республики Марий Эл, по уровню, определяющему общественные ценности и установки. С точки зрения степени научно-технической проработки очистных сооружений выполнено внедрение в масштабе отрасли. Ха-

рактер технической реализации очистного сооружения ориентирован на основное производство.

Список литературы

1. Берховских, В.Ф. Тяжелые металлы в донных отложениях Иванковского водохранилища / В.Ф. Берховских, З.В. Волкова, А.Г. Кочерян // Водные ресурсы. – 2001. – Т. 28, № 3. – С. 310-319.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ (принят ГД ФС РФ 12.04.2006 г.) (ред. от 27.12.2009)
3. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в Республике Марий Эл в 1999 г. – Йошкар-Ола, 2000. – 173 с.
4. Лаукс, Д. Планирование и анализ водохозяйственных систем: пер с англ. / Д. Лаукс, Дж. Стединжер, Д. Хейт. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 400 с.
5. Поздеев, А.Г. Формирование водных потоков на рейдах лесопромышленных предприятий: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / А.Г. Поздеев. – Воронеж, 1999. – 34 с.

УДК 614.84:621.31

Подковырин Александр Алексеевич,

Подковырина Светлана Тихоновна

направление Техносферная безопасность (магистратура), гр. ТБМ-31з

Научный руководитель: **Смотрин Константин Александрович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Актуальной проблемой в нашей стране является обеспечение пожарной безопасности.

За последние годы наблюдается динамика по снижению количества пожаров и гибели людей на них, однако обстановка с пожарами и последствиями от них остается довольно сложной.

По статистике за 2016 год в России произошло 139,5 тысяч пожаров, жертвами которых стали 8749 человек, а ущерб составил 13418423 тысяч рублей [1].

Основными причинами пожаров в 2016 году явились неосторожное обращение с огнем – 28,23%, а также нарушение правил устройства и эксплуатации электрических изделий и электрооборудования – 29,59% [2].

Одними из самых пожароопасных видов электрооборудования на основании статистических данных являются электрические приборы и

кабельные изделия [1]. Так, за прошедший год произошло 33428 пожаров от кабельных изделий.

Чаще всего по причине нарушения устройства и эксплуатации электрооборудования пожары происходят в жилых домах, на промышленных предприятиях их количество существенно ниже. Эту разницу можно объяснить тем, что на предприятиях в основном используются кабельные линии, к которым предъявляются более жесткие требования как на стадии проектирования и монтажа, так и во время последующей эксплуатации. Кроме того, на предприятии имеется штатный электротехнический персонал, своевременно проводящий техническое обслуживание [2].

Основной причиной возгорания электрооборудования являются аварийные режимы их работы. Наиболее распространенные аварийные режимы работы электрооборудования – перегрузки и короткие замыкания [3, 4].

Во время короткого замыкания или перегрузки через проводник протекают токи, значительно превышающие предельно допустимые значения. Токоведущие жилы нагреваются до температур выше пределов, установленных техническими характеристиками. Вследствие такого режима работы происходит изменение физико-химических свойств диэлектрика, которые являются старением изоляции. Потеря исходных диэлектрических свойств изоляции приводит к постепенному снижению ее сопротивления, и как следствие – к последующему выходу из строя участка цепи или возникновению пожара при некорректной работе системы автоматической защиты.

Изменение параметров изоляции послеаварийного режима работы является количественным показателем старения изоляции.

Изменения параметров изоляции проводов и кабелей можно зафиксировать. Однако проведенные исследования показали, что использование мегаомметров с постоянным напряжением на непротяженных участках сети не позволяют выявить изменений значимых измерений. Рациональнее для данных целей проводить определение полного сопротивления, используя измерители иммитанса.

С целью профилактики пожаров в электроустановках можно рекомендовать проведение измерения сопротивления изоляции каждый раз после срабатывания устройств защиты, что, в свою очередь, может дать положительный эффект ввиду своевременного выявления проблемных участков цепи и, как следствие, снижение количества пожаров по этой причине.

Список литературы

1. Костарев Н.П., Методы оценки пожарной опасности электроустановок: учеб. пособие / Н.П. Костарев, В.Н. Черкасов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. – 107 с.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: статистический сборник / под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017. – 124 с.
3. Смелков, Г.И. Пожарная опасность электропроводок при аварийных режимах / Г.И. Смелков. – М.: Энергоиздат, 1984. – 183 с.
4. Статистические данные о пожарах в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://wiki-fire.org/Статистика-пожаров-РФ-2016.ashx> (дата обращения 17.10.2017).

УДК 626-33

Санмасеева Асия Игоревна

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-21

Научный руководитель: **Кузнецова Юлия Анатольевна,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАРУСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ДНА НИЖНЕГО БЬЕФА ВОДОСЛИВНОЙ ПЛОТИНЫ ОТ РАЗМЫВА

Цель работы состоит в совершенствовании канатно-якорных средств удержания парусной системы защиты дна нижнего бьефа водосливной плотины от размыва.

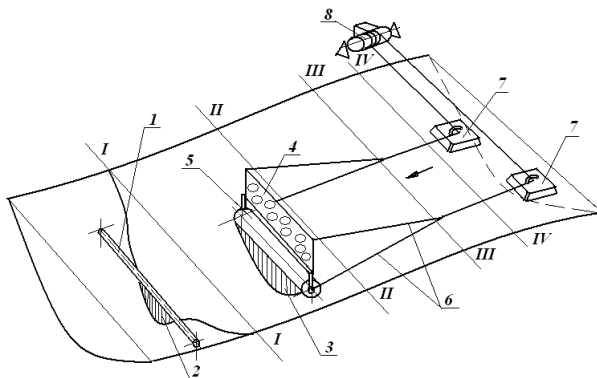


Рис. 1. Схема для защиты дна нижнего бьефа от размыва:

- 1 – нижняя граница намыва грунта; 2 – зона намыва; 3 – зона размыва дна;
4 – гибкое перфорированное полотно; 5 – каток; 6 – стропы; 7 – якорь-присос;
8 – лебедка; I – нижний створ намыва грунта; I, III, IV – створы размыва

Принцип действия предлагаемого парусного струенаправляющего устройства для защиты дна нижнего бьефа от размыва основан на применении гибкого перфорированного полотна с донными цилиндрическими катками, закрепленного в русле с помощью канатов и якорей присосов (рис. 1) [1].

В качестве средств удержания парусных конструкций могут выступать канатные системы, закрепленные за донные якоря-присосы [2].

Регулирование местоположения рабочего органа руслоформирующего устройства (перфорированного паруса) может осуществляться с помощью лебедки. Расчет канатов выполняется по обычной методике, принятой в сопротивлении материалов, по предельно допустимому усилию.

В зависимости от времени лежания якоря удерживающая сила постепенно возрастает и после приблизительно 120 минут стабилизируется (рис. 2).

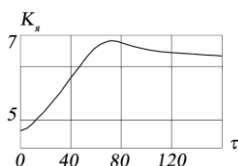


Рис. 2. Зависимость удельной удерживающей силы якоря присоса $K_{я}$ от времени лежания τ

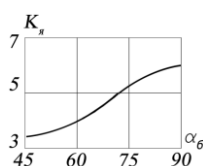


Рис. 3. Зависимость удельной удерживающей силы якоря-присоса $K_{я}$ от угла приложения нагрузки α_b

Особенностью гравитационных якорей является зависимость удерживающей силы от угла наклона бриделя к горизонту (так значение удерживающей силы соответствует углу, равному 90 градусам) (рис. 3).

Предложена схема устройства для регулирования русловых процессов в нижних бьефах гидроузлов на основе системы гибких парусов, закрепленных на канатных опорах, закрепленных за донные якоря-присосы.

Список литературы

1. Гришанин, К.В. Теория руслового процесса / К.В. Гришанин. – М.: Транспорт, 1972. – 216 с.
2. Кузнецова, Ю.А. Средства инженерно-экологической защиты нижних бьефов гидроузлов: монография / Ю.А. Кузнецова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 260 с.

Сапожникова Лилия Сергеевна

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-21

Научный руководитель: **Введенский Олег Германович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет» г. Йошкар-Ола

РЫБОХОДНОЕ СООРУЖЕНИЕ ДЛЯ ВОДОСЛИВНОЙ ПЛОТИНЫ ГИДРОУЗЛА

Строительство плотин и водохранилищ на реках ведет к зарегулированию стока, что в свою очередь влечет за собой сезонное, суточное или многолетнее перераспределение стока реки. Данное обстоятельство резко изменяет гидрологические характеристики рек и приводит к превращению лотических экосистем в лентические. При этом происходит исчезновение или резкое сокращение численности и ареалов реофильных и диадромных рыб. Плотины резко изменяют условия миграций рыб [1].

За счет естественного нереста воспроизводятся и еще многие годы будут воспроизводиться почти все морские и значительная часть пресноводных рыб. Однако условия естественного воспроизводства во многих местах значительно ухудшаются человеком: естественные нерестилища загрязняются, на нерестилищах нарушается необходимый гидрологический режим и ухудшается их кормность. Иногда затрудняется доступ к естественным нерестилищам, причем это может иметь место не только в условиях гидростроительства, а и в случае пересыхания рек в межень или в результате строительства запаней, бонов и др. [2].

С целью восстановления миграционных путей рыб на зарегулированных реках в составе гидроузлов необходимо устраивать рыбопропускные сооружения. Существующие в настоящее время рыбопропускные сооружения делят на рыбоходы и рыбоподъемники [3]. В рыбоходах рыбы перемещаются благодаря их активному движению на всём протяжении рыбопропускного устройства, а в рыбоподъемниках – за счёт работы самого сооружения, где рыбы не затрачивают собственной энергии на преодоление водного напора.

Рыбоходы являются наиболее распространенным, исследованным и широко используемым на практике видом рыбопропускных сооружений. Они представляют собой открытые каналы, выполненные с постоянным или переменным уклоном по длине [3].

Рыбоходы в своей работе используют естественное стремление рыб идти на нерест против течения. Поэтому условия пропуска рыб в рыбоходах близки к естественным условиям.

В основе работы действующих рыбоходов лежит технология создания транзитных течений с благоприятным для движения рыб гидравлическим режимом. Специально организованное транзитное течение используют для привлечения рыб в рыбоход, ориентации и стимуляции их движения по его маршевым камерам, а также с целью создания условий для отдыха рыб в водоворотных зонах, формируемых как в маршевых камерах, так и в камерах отдыха.

Несмотря на очевидные достоинства перед рыбоподъёмниками, используемые в настоящее время конструкции рыбоходов имеют очень существенный недостаток, значительно, а в отдельных случаях и полностью снижающий эффективность рыбопропуска.

Суть данного недостатка заключается в следующем. Известно, что для водохранилищ характерны регулярные технологические колебания уровня воды, приводящие к изменению на гидроузле перепада между бьефами. Однако от последнего напрямую зависит скорость транзитного (привлекающего рыбу) течения по длине рыбоходного тракта. Поэтому она также подвержена регулярным колебаниям. Это обстоятельство приводит к нарушению условий эффективного пропуска рыб.

С целью устранения указанного недостатка рыбоходов нами предложены классические конструкции рыбоходов, работающих по новой экологической технологии, которая заключается в стабилизации гидравлических условий пропуска рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний бьеф с помощью гидравлических струй [4, 5].

Список литературы

1. Введенский, О.Г. Разработка экологически щадящей технологии использования водных потоков для пропуска рыб на нерест через ГТС: дис. ... канд. техн. наук / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.
2. Введенский, О.Г. Рыбоохранный комплекс гидроузла / О.Г. Введенский // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – № 4. – С. 67-81.
3. Введенский, О.Г. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на гидравлических струях: монография / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 264 с.
4. Пат. 2337209 РФ, МПК⁸ E02B 8/08. Рыбоход для привлечения и пропуска рыбы из нижнего бьефа гидроузла в верхний бьеф / О.Г. Введенский (РФ). – №2007105289/03; Заявлено 12.02.2007; Опубл. 27.10.2008, Бюл. № 30. – 11 с.
5. Введенский, О.Г. Эксперименты по исследованию параллельно-струйных течений во встречном потоке тех же физических свойств / О.Г. Введенский; Марийск. гос. пед. ин-т. – М., 2004. – 38 с. – Деп. в ВИНТИ 01.03.04; № 356.

УДК 629.122.125

Семенов Константин Станиславович

направление Природообустройство и водопользование (магистратура),
гр. ПВМ-12

Научный руководитель: **Турлов Алексей Генрихович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧКИ НА ВОЛНЕ ТРИМАРАНА С ПРОДОЛЬНЫМ СМЕЩЕНИЕМ ПОПЛАВКОВ

Особенностью больших водоемов является постоянно меняющаяся погода, а вследствие этого и состояние водной глади. Для повышения устойчивости на волнении используют многокорпусные суда: тримараны и катамараны. Однако преодоление волны под углом к фронту приводит к неравномерной работе поплавков и увеличению кренящих и дифферентующих моментов, действующих на судно. Эту проблему можно решить с помощью несимметричного продольного смещения поплавков.

Для исследования в условиях лаборатории была собрана масштабная модель судна (см. рисунок) по патенту №156489 [1]. Модель судна собрана из пенопласта в масштабе 1:10. Она позволяет перемещать боковые поплавки несимметрично и измерять углы крена и дифферента.



Масштабная модель тримарана

Для измерения углов крена и дифферента на судне был закреплен отвес [2]. Величина максимальных углов крена и дифферента определялась визуально по смещению иглы отвеса в соответствующем направлении по шкале из миллиметровой бумаги.

Высота волны определялась по вертикальным линейкам, закрепленным на стенках резервуара.

Период волны задавался частотой колебаний волнопродуктора.

Скорость набегания волны определялась по времени прохождения гребня между двумя волномерными линейками.

Длина волны вычислялась умножением скорости перемещения волны на период.

Первый эксперимент заключался в исследовании максимальных углов крена и дифферента при искусственном создании волнения в баке с водой при симметричном расположении поплавков. Второй эксперимент проводился при несимметричном в продольном направлении смещении поплавков. Результаты исследований приведены в таблице.

Результаты экспериментов

№ п/п	Угол между фронтом волны и диаметральной плоскостью, градус	Симметричное расположение поплавков		Смещение поплавков на 15 мм от плоскости мидельшпангоута	
		угол диффе- рента, градус	угол крена, градус	угол диффе- рента, градус	угол крена, градус
1	60	1,3	2,6	1,3	1,3
2	45	0,78	3,9	0,78	2,6
3	30	0.1	5,19	0,1	3,9

Результаты эксперимента показывают, что при увеличении угла набегания волны угол дифферента увеличивается. Это объясняется весьма малым смещением поплавков и несоизмеримостью объемов главного корпуса и поплавков. При этом увеличение угла набегания волны уменьшает угол крена. Причем абсолютное снижение угла крена варианта со смещением поплавков остается примерно постоянным при повороте фронта волны.

Таким образом, при своем незначительном весе и объеме поплавок не только существенно увеличивают полезную площадь судна и его остойчивость, но и позволяют дополнительно снижать качку в случае несимметричного смещения поплавков. Внедрение такой функции улучшает комфортность нахождения людей на данном судне при волнении и (самое главное!) существенно увеличивает безопасность этого судна.

Список литературы

1. Войтко, П.Ф. Лесосплавной флот: лабораторный практикум / П.Ф. Войтко. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. – 164 с.
2. Патент РФ на полезную модель №156489 Кл. В63/В 35/73 В63/В 39/07.Тримаран / А.Г.Турлов, И.К. Прохоров. Оpubл.10.11.2015. Бюл. № 31.

Хабибулина Наталия Николаевна

направление Техносферная безопасность (магистратура) гр ТБМ-11

Научный руководитель: **Смотрин Константин Александрович**,
канд. техн. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И МАТЕРИАЛОВ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ДЕРЕВА

В современной практике строительства дерево находит широкое применение в качестве конструкционного материала для зданий и сооружений. Развитие современного домостроения идет по пути создания новых материалов для индустриализации технологии производства конструкционных материалов из отходов производства и цельной древесины.

Современные технологии в строительстве позволяют возводить не только одно- и двухэтажные сооружения, но и здания многоквартирных и многоэтажных жилых домов, гостиниц и ресторанов, магазинов и офисов. По прогнозу, в ближайшее время малоэтажное деревянное строительство может стать одним из самых перспективных строительных направлений в мире [1].

Основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности, а также общие требования пожарной безопасности к зданиям и сооружениям приведены в Федеральном законе РФ № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. [2]. Позднее в него были внесены некоторые изменения [3].

Специально для зданий и сооружений из цельной древесины и деревянных клееных конструкций (ДКК) в 2011 г. введен в действие свод правил и норм по проектированию и расчету конструкций жилых, общественных, промышленных и других деревянных строительных объектов [4]. Методы проектирования и расчета ДКК, конструкций из цельной древесины, нормативные и расчетные значения прочности деревянных конструкций при разных видах нагружения нашли также отражение в стандарте [5].

Для достижения огнезащитных свойств, древесину модифицируют различными средствами от возгорания. К ним относятся: огнезащитные покрытия, лаки, эмали, а также разнообразные пропитки. В таблице приведены основные сертифицированные материалы, применяющиеся на территории Таможенного союза.

Пропитки для дерева

Наименование материала	Группа огнезащитной эффективности	Изготовитель продукции
ЛАКИ		
СФ-1	I	ЗАО «Жилсоцстрой»
ЩИТ-1	I	АОЗТ «УТРО»
ФОСФОВЯЗ-1	I	ООО «Фосфовяз»
ПОКРЫТИЯ		
ПО-СК	I	ООО «Ромфил»
КРАСКИ		
БАРРИЕР	I	ИМРА «Refrontolo (TV)»
ОБМАЗКИ, ЭМАЛИ		
Суперфосфатная обмазка СФО	II	АООТ ЯрНИИ ЛКП
Извесково-гипсовая обмазка ИГСО	II	АООТ ЯрНИИ ЛКП
Эмаль огнезащитная НО-1273	II	АООТ ЯрНИИ ЛКП

В работе представлены основные отечественные разработки в области огнезащиты древесины – одного из основных строительных материалов. Наряду с достигнутым прогрессом в области огнезащиты ряд проблем остается нерешенными. К данным проблемам относятся: создание защитных универсальных составов (био- и огнезащитного действия), а также создание методов для достоверной оценки действия огнезащитных покрытий и пропиток.

Список литературы

1. ГОСТ 30247.1-94. Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость.
2. Кобелева, С.А. Перспективы деревянного домостроения / С.А. Кобелева // Актуальные проблемы лесного комплекса: сборник научных трудов. – Вып. 32. – Брянск: Изд-во Брянской государственной инженерно-технологической академии, 2012. – С. 83-86.
3. Несущие и ограждающие конструкции. ISO 834 Fire Resistance Tests – Elements of Building Construction.
4. О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон РФ № 117 от 10.07.2012.
5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон РФ № 123-ФЗ от 22.06.2008.

СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ ФИЛЬТРОВАНИЯ ОСАДКОВ НА ВАКУУМ-ФИЛЬТРАХ

Создание технологий реабилитации окружающей среды от техногенных воздействий вызывает необходимость решения проблемы очистки и утилизации промышленных сточных вод и их осадков. Поскольку процесс фильтрования осадков на вакуум-фильтрах является одной из ключевых фаз технологического процесса очистки сточных вод, то тема настоящей работы является актуальной.

Целью исследования является разработка информационно-технологической модели фильтрования осадков на вакуум-фильтрах для повышения эффективности систем очистки сточных вод. Для анализа процесса фильтрования использованы положения классической теории фильтрации. С этой целью построим структурную диаграмму системной модели фильтрования осадков на вакуум-фильтрах (рис. 1).

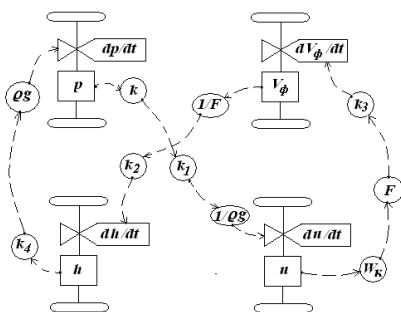


Рис. 1. Структурная диаграмма системной модели фильтрования осадков на вакуум-фильтрах

Для построения системной модели фильтрования осадков на вакуум-фильтрах введем множители влияния: толщины слоя осадка на фильтровальной ткани на перепад давления фильтрования, $1/c$, k_1 ; средней скорости фильтрования на объем фильтруемых вод, k_2 ; перепада давления фильтрования на среднюю скорость фильтрования, $1/c$, k_3 ; объема фильтруемых вод на толщину слоя осадка на фильтровальной ткани, $1/c$, k_4 .

Уравнения темпов и уровней системного комплекса имеют следующий вид:

- подсистема перепада давления фильтрования

$$p = p + DT \frac{dp}{dt}; \quad \frac{dp}{dt} = \rho g k_1 h;$$

- подсистема объема фильтруемых вод

$$V_\phi = V_\phi + DT \frac{dV_\phi}{dt}; \quad \frac{dV_\phi}{dt} = W_k F \cdot k_2 u;$$

- подсистема средней скорости фильтрования

$$u = u + DT \frac{du}{dt}; \quad \frac{du}{dt} = k \cdot k_3 p;$$

- подсистема толщины слоя осадка на фильтровальной ткани

$$h = h + DT \frac{dh}{dt}; \quad \frac{dh}{dt} = \frac{1}{F} \cdot k_4 V_\phi.$$

Для вычисления параметров процесса фильтрования осадков разработана программа в прикладном программном пакете MathCad (рис. 2) [1].

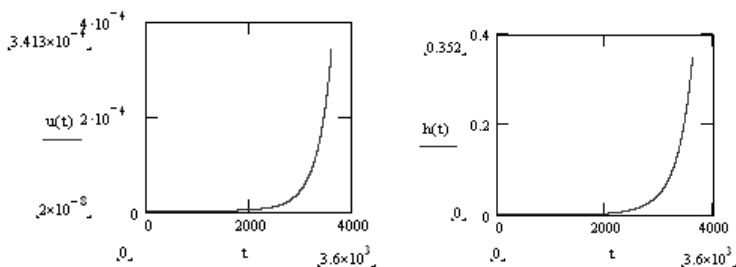


Рис. 2. Динамика средней скорости фильтрации $u(t)$, м/с и слоя влажного кека на фильтровальной ткани $h(t)$, м/с

В результате автоматизированных расчетов в прикладной программной среде Mathcad получены функции динамики перепада давления, обеспечивающего фильтрование, объема фильтруемых вод, средней скорости фильтруемых вод и толщины слоя влажного кека на фильтровальной ткани [2].

Список литературы

1. Дьяконов, В. MATHCAD 8/2000: спец. вып. / В. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2001. – 592 с.
2. Костюк, В.И. Очистка сточных вод машиностроительных предприятий / В.И. Костюк, Г.С. Каркаух. – Киев: Техника, 1990. – 118 с.

Яровиков Иван Владимирович

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-21

Научный руководитель: **Введенский Олег Германович**,

канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций и водоснабжения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

РЫБОЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОДОЗАБОРОВ

Рыбы, живущие в наших водоемах, ежегодно, повинаясь инстинкту, поднимаются по рекам из морей, озер, низовий рек вверх по течению на нерест или, наоборот, двигаются к местам постоянного обитания, совершая покатные и нагульные миграции. Но не всем рыбам суждено благополучно достичь цели своей миграции: на путях их движения поджидают водозаборы различного назначения, нанося рыбному хозяйству колоссальный ущерб [1, 2]. С целью предотвращения указанного ущерба при строительстве и эксплуатации водозаборных сооружений различного назначения необходимо предусмотреть эффективные рыбозащитные системы [2, 3].

В настоящее время используют три основных вида рыбозащитных устройств: ориентирующий, физиологический и гидравлический тип. Первые два вида РЗУ организуют самостоятельное движение рыб в заданном направлении по определенной траектории или оказывают на рыб привлекающее или, наоборот, отпугивающее действие. Рыбозащитное устройство (РЗУ) направляющего действия в основном гидравлического типа, так как они создают в водоеме искусственно организованное транспортирующее рыб течение [3].

Рыбозащитные устройства гидравлического типа с точки зрения эффективности работы и экологии являются самыми перспективными. Но отсутствие необходимых сведений об особенностях расчета, проектирования и эксплуатации подобных сооружений сдерживает их широкое применение [3].

В основу предлагаемой нами конструкции рыбозащитного сооружения водозабора положена технология использования гидравлических струй для совершенствования работы рыбоходных сооружений [4]. Суть данной технологии применительно к целям рыбозащиты состоит в следующем. Перед источником опасности (водозабором) с помощью гидравлических струй формируют управляемое рыбоотводящее течение. Данное течение будет вовлекать в движение молодь рыб из верхнего бьефа гидроузла и направлять её в рыбоотвод РЗУ, выводя молодь рыбы

в безопасное место водоема. Принцип формирования рыбоотводящего течения идентичен технологии работы рыбохода на гидравлических струях [4].

Предлагаемый нами подход к функционированию рыбозащитного устройства гидравлического типа позволит:

- во-первых, существенным образом упростить задачу формирования эффективных транзитных водных течений рыбоотводящего назначения;
- во-вторых, простым способом регулировать дальность и скорость рыбоотводящего течения;
- в-третьих, соблюдать все экологические требования охраны природы.

Данные выводы также подтверждаются результатами ранее проведенных исследований [5]. Кроме того, такая конструкция рыбозащитного устройства, по нашему мнению, должна найти достаточно широкое применение для защиты рыб и ее молоди на водозаборах и на других источниках опасностей. Ее можно с большим успехом использовать для перенаправления молоди рыб от мест нереста к рыбопропускным сооружениям при покатных миграциях, а также для привлечения производителей рыб в рыбопропускные сооружения и дальнейшей их проводки от рыбопропускных сооружений на участки и притоки водохранилища с ярко выраженными естественными течениями.

Список литературы

1. Введенский, О.Г. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на гидравлических струях: монография / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 264 с.
2. Введенский, О.Г. Конструкции рыбоходов с противотечением на основе экологической технологии использования гидравлических струй / О.Г. Введенский // Инженерная экология. – 2010. – № 3. – С. 17-30.
3. Введенский, О.Г. Рыбозащитное сооружение рыбонаправляющего действия / О.Г. Введенский, Д.Э. Кириллов // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Технологическая. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – Вып. 4. – С. 142-147.
4. Введенский, О.Г. Управление пропуском рыб, идущих на нерест, через высоконапорные гидроузлы / О.Г. Введенский // Гидротехническое строительство. – 2011. – № 1. – С. 46-49.
5. Введенский, О.Г. Эксперименты по исследованию параллельно-струйных течений во встречном потоке тех же физических свойств / О.Г. Введенский; Марийск. гос. пед. ин-т. – М., 2004. – 38 с. – Деп. в ВИНТИ 01.03.04; № 356-В2004.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

1. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Белоусов Н. М.

Коррозия металлических нагелей в деревянных конструкциях	4
--	---

Белоусова А. А.

Методика расчета НДС фасоночных узлов ферм из тонкостенных гнутых профилей	6
---	---

Васильев В. Д.

Компьютерное моделирование железобетонной оболочки двоякой кривизны с учетом физически нелинейных свойств материалов	8
---	---

Васильев Д. В.

Инновационные направления решения проблемы качества	10
---	----

Васенцова М. А.

Влияние природно-климатических факторов на выбор архитектурной формы здания	12
--	----

Гайфуллина А. З.

Исследование старения асфальтового вяжущего при температуре 150 °С	14
---	----

Гаязова А. Р.

Особенности проектирования соединений купольных покрытий из тонкостенных профилей	17
--	----

Григорьев А. В.

Совершенствование методов зимнего бетонирования сборно-монолитных каркасных зданий	19
---	----

Григорьев Н. В.

Применение технологии «Jet Grouting» в строительстве методом «стена в грунте»	21
--	----

Гулина Е. Г.

Организация дворовых территорий по программе «Формирование комфортной городской среды» в г. Йошкар-Оле	24
---	----

Евсеева О. А.

Совершенствование технологии надстройки типовых жилых зданий ..	25
---	----

Егорова О. А.	
Трансформируемые конструкции в спортивных сооружениях	27
Ерошкина Е. Ю.	
Тенденции развития и анализ основных систем сертификации «зеленых» зданий	28
Жукова М. В.	
Анализ причин появления высолов на кирпичной кладке и способы их устранения	30
Зайцев Д. С.	
Плоское сборно-монолитное перекрытие каркасных зданий	32
Зайцева Е. В.	
Влияние оконных проемов на приведенное сопротивление теплопередаче	34
Иванов М. Ю., Порфирьева Е. Н.	
Методы предельного равновесия и главных напряжений для опертых по контуру плит перекрытий	36
Игнатьева С. Е., Осипова А. П.	
Повышение технического уровня производства бетонных работ при сооружении свайно-плитных фундаментов	38
Исаев Г. С.	
Оценка парковочной ситуации в г. Йошкар-Оле	40
Казаков А. С.	
Инновационные технологии в современном строительстве	42
Киреева Т. А.	
Акустика: от древнего мира до сегодняшних дней	44
Кузнецов М. Д.	
Анализ распределения площадей, занятых санитарно-защитными зонами сибирезвенных скотомогильников, по муниципальным образованиям Нижегородской области	46
Лешканов А. Ю.	
Исследование совершенствования модификации бетона: от извести и гипса до эфиров полиарила	48
Лоцман Я. А.	
Анализ озеленения территории образовательных учреждений пгт. Медведево Республики Марий Эл	50

Николаева А. Р.

Многофункциональный комплекс: музей-школа реставрации 51

Нашенкина М. С., Кузякина А. А.

Анализ методов окрашивания древесных частиц 53

**Маггеррамли Шахин Адалет оглы, Сабурова А. А.,
Худоназарова М. Д.**

Природообустройство Юринской зоны активации рекреационной
деятельности Республики Марий Эл 55

Осипова А. П., Николаева А. Л.

Технико-экономический анализ применения
фундаментов из забивных и набивных свай 57

Разномазова А. Э., Гулянов В. А.

Возможности строительства плавучих домов
на набережной города Чебоксары 59

Рылов П. В.

Технико-экономическое обоснование целесообразности
использования нового типа каркаса 61

Сайитказыев Н. Т.

Исследование модифицированных составов
тяжелого бетона на песчано-гравийной смеси 63

Смирнов А. О.

Исследование свойств модифицированных
бетонов с органоминеральными добавками 65

Смоленцев А. С.

Предпосылки использования гнутых тонкостенных профилей
в качестве поясов балок с гибкой стенкой 67

Степанова Н. И.

Архитектурное формообразование с учетом факторов
зрительного восприятия 69

Суворов И. С., Смоленцев А. С.

Керамзитобетон с улучшенными технологическими свойствами 71

Сырги А. В.

Развитие культурно-туристических комплексов
в Республике Марий Эл 74

Тимофеева Д. С. Проектирование научного центра-спутника в Йошкар-Оле	75
Трутникова А. Ю. Стеновой брус для деревянного домостроения.....	78
Филимонова А. А. Применение тонкостенных гнутых профилей в конструкциях зданий нелинейной архитектуры	79
Целищева Е. А. Земляная архитектура.....	81
Эврашкина Ю. Ю. Исследование изгибаемых конструктивных железобетонных элементов с применением полистиролбетона	84
Закирьянова Д. И. Инновационные технологии строительства: технологии будущего	87

2. ИННОВАЦИИ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Александрова М. А., Иванова Н. Н. Использование имитационных моделей для исследования в сфере безопасности	89
Алексеев М. Э. Противоэрозионная безопасность на правом берегу Горномарийского района Республики Марий Эл	91
Борисов И. А. Требования пожарной безопасности к размещению автономных пожарных извещателей	93
Ведерникова А. А. Автоматизированная модель русловых процессов равнинных рек	94
Демаков О. А. О соединении электрических проводников с помощью безвинтовых сжимов	96
Жаркова М. В. Организация территории при землеустройстве, категории земель	98

Карпов И. А.

Существующие способы установления красной линии застройки 99

Кропинова О. В.

Анализ статистических данных по пожарам, произошедшим
в учреждениях здравоохранения Российской Федерации
в 2011-2015 гг. 101

Крылова Н. В.

Расчет параметров устройства для аэрации сточных вод 103

Кудряшова А. И.

Географический анализ состояния растительного
покрова города 104

Кудряшова Ю. Г.

Расчет кадастровой стоимости земельных участков,
расположенных в охранных зонах воздушных линий
электропередачи г. Йошкар-Олы 107

Курганов А. В.

Развитие производства биотоплива в России и за рубежом 109

Кушкова Е. А.

Анализ динамики влияния загрязняющих веществ на водоемы 111

Лялькина В. А.

Создание оптимальных условий для естественного
воспроизводства рыбы в водохранилищах 112

Маггеррамли Шахин Адалет оглы, Худоназарова М. Д.,

Сабурова А. А.

Рекреационное освоение водных объектов
Республики Марий Эл (на примере озера Яльчик)..... 115

Малышева А. В.

Очистка загрязненных вод при сбросе
в Чебоксарское водохранилище 117

Подковырин А. А., Подковырина С. Т.

Пожарная опасность электрических изделий..... 119

Санмасеева А. И.

Совершенствование парусной системы защиты дна нижнего бьефа
водосливной плотины от размыва..... 121

Сапожникова Л. С.

Рыбоходное сооружение для водосливной плотины гидроузла 123

Семенов К. С.

Экспериментальное исследование качки на волне тримарана
с продольным смещением поплавков 125

Хабибулина Н. Н.

Обзор современных методов и материалов повышения
огнестойкости строительных конструкций из дерева 127

Шахи Сибгатуллах

Системная модель фильтрования осадков на вакуум-фильтрах 129

Яровиков И. В.

Рыбозащитное устройство для водозаборов 131

Научное издание

ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ
ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы III Всероссийской студенческой конференции

Йошкар-Ола, 21-24 ноября 2017 г.

Часть 5

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ,
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ
И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ответственный за выпуск

О. Г. Введенский

Редактор

Л. С. Емельянова

Компьютерная верстка

С. Н. Эштыкова

Дизайн обложки

И. В. Малинкина

Подписано в печать 11.12.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 8,14. Тираж 100 экз. Заказ №

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Отпечатано в типографии ООО «Вертикаль»
424030 Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Мира, 21