

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ - БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы II Всероссийской студенческой конференции

Йошкар-Ола, 21-25 ноября 2016 г.

Часть 5

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ,
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ
И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Йошкар-Ола
2016

УДК 378:69

ББК 74.58

И 62

Редакционная коллегия

Котлов В.Г., канд. техн. наук, доцент, директор Института строительства и архитектуры ПГТУ (председатель);

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

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

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

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

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

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

Инженерные кадры – будущее инновационной экономики

И 62 России: материалы II Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 21-25 ноября 2016 г.): в 8 ч. *Часть 5. Инновации в строительстве, природообустройстве и техносферной безопасности.* – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 180 с.

ISBN 978-5-8158-1789-0

ISBN 978-5-8158-1794-4 (Часть 5)

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

УДК 378:69

ББК 74.58

ISBN 978-5-8158-1794-4 (Часть 5)

ISBN 978-5-8158-1789-0

© Поволжский государственный
технологический университет, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем сборнике, предлагаемом вниманию читателей, представлены результаты научно-исследовательских работ студентов Института строительства и архитектуры Поволжского государственного технологического университета и других 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;
- ✓ приобретение студентами научно-исследовательских навыков;
- ✓ 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, как быстро и насколько эффективно они решают проблему восполнения кадров, укрепления и развития своего кадрового потенциала.

В современных условиях 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 ряд других качеств. Соответственно увеличился спрос со стороны предприятий на специалистов, не только владеющих базовыми профессиональными знаниями, умениями и навыками в пределах своей специальности, но и одновременно 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, возможности вуза для привлечения наиболее подготовленных абитуриентов и повышения качества подготовки специалистов, экономическое благополучие вуза.

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 у них способностей и интереса к выполнению научно-исследовательских работ, а также широкого кругозора.

Желаем всем участникам новых научных достижений и творческих успехов!

***В.Г. Котлов**, директор Института
строительства и архитектуры ПГТУ*

І. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 625.85.06

Аблинов Максим Анатольевич

направление Строительство (магистратура), СТР(м)-13

Научный руководитель

Вайнштейн Виктор Михайлович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «УНИРЕМ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ ВЯЗКИХ БИТУМОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Проблема улучшения качества и прочности дорожных покрытий является приоритетной задачей, стоящей перед строительными и эксплуатирующими организациями дорожной отрасли. Как показывает практика, при нормативном сроке службы дорожных покрытий, составляющем 10 и более лет, первые ремонтные работы приходится производить через 2-3 года. Одной из основных причин существующего положения дел является несбалансированность применяемых асфальтобетонных смесей как по составу минеральных компонентов, так и по качеству битума. Поэтому важной и актуальной задачей дорожно-строительного комплекса является улучшение свойств битума путем введения в него модификатора «УНИРЕМ» и приготовления на его основе асфальтобетонов.

Целью работы является исследование возможности применения добавки «УНИРЕМ» для улучшения свойств вязких битумов в дорожном строительстве. В соответствии с целью работы и анализом состояния проблемы были поставлены следующие задачи исследований: использование добавки УНИРЕМ в вязких нефтяных дорожных битумах.

Универсальный модификатор асфальтобетонов «УНИРЕМ» представляет собой сыпучий композиционный материал на основе активного порошка дискретно девулканизованной резины, получаемого методом высокотемпературного сдвигового измельчения из несортированных отработанных автопокрышек отечественного и импортного производства [4].

Широкое использование отработанных автопокрышек в дорожном строительстве определяется как экологическими, так и экономическими

причинами. Ежегодно образуется соответствующее количество изношенных автопокрышек, которые содержат приблизительно то же самое количество (16-20 млн т) шинной резины [3]. Загрязнение земли, обочин дорог, переполнение свалок – это еще не самое страшное для экологической обстановки.

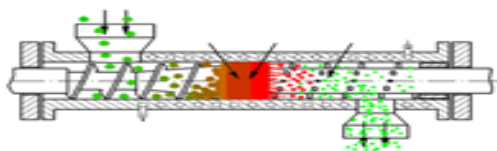
Таким образом, экономика и экологическая обстановка требуют быстрого сбора изношенных покрышек, их скорейшей переработки и вторичного использования содержащейся в отработанных шинах резины. С другой стороны, отечественный синтетический битум, который служит основным связующим в дорожных покрытиях, обладает рядом существенных недостатков: слишком узким интервалом пластичности и слишком низким комплексом основных свойств, необходимых для создания высококачественных покрытий, особенно при температурах ниже нуля [1].

Производство модификатора «УНИРЕМ» состоит из трех этапов.

1. Покрышки измельчают и превращают в крупную резиновую крошку.

2. Затем это сырье поступает на участок высокотемпературного сдвигового измельчения, основанного на одновременном воздействии на материал интенсивного сжатия, деформирования сдвигом и нагрева (см. рисунок). Так получают частицы резинового порошка – основу будущего модификатора.

3. К частицам добавляют ряд химических добавок. Получают модификатор «УНИРЕМ».



Высокотемпературное сдвиговое измельчение

Метод «высокотемпературного сдвигового измельчения» основан на явлении множественного растрескивания твердого тела и разрушении его на отдельные частицы в условиях интенсивного сжатия и одновременного деформирования сдвигом, осуществляемых при оптимально высоких температурах. Современные роторные диспергаторы позволяют перерабатывать резину с производительностью 200-300 кг/час, получая при этом уникальный порошковый материал – активный порошок дискретно девулканизованной резины (АПДДР). В диспергаторе за счет воздействия высокой температуры и значительных сдвиговых усилий

происходит не только измельчение материала до размеров 0,1-1,5 мм, но и частичная (дискретная) девулканизация резины, причем не только на поверхности всех частиц, но и по их глубине. При этом разрушается 15-30% всех межмолекулярных связей, а деструкции самих молекул практически не происходит.

Список литературы

1. Stroyorbita.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroyorbita.ru/arhiv/0110/30.html> (дата обращения 25.11.2016).
2. Модификация асфальтобетонов [Электронный ресурс]: Dortver.ru[Сайт]. – Режим доступа: <http://dortver.ru/for-students/ad-construction/253.html> (дата обращения 25.11.2016).
3. Модификатор нового поколения [Электронный ресурс]. – Archive.izdatelstvo-dorogi.rup[сайт] // Автомобильные дороги. 2010. № 2 (939) февраль, ежемесячный информационно аналитический журнал: Режим доступа: <http://archive.izdatelstvo-dorogi.ru/2010-02-01/innovacii/modifinp.html> (дата обращения 25.11.2016).
4. Нанотехнологическое дробление шин [Электронный ресурс]. – Newchemistry.ru: [Сайт]. – Режим доступа: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=6617 (дата обращения 25.11.2016).

УДК 625.7

Антонова Анастасия Петровна

направление Строительство (магистратура), СТМ-14

Научный руководитель

Бородов Владимир Евгеньевич, доцент,

кафедра проектирования зданий

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

МНОГОУРОВНЕВЫЕ ПАРКОВКИ КАК СПОСОБ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

В последние годы мы наблюдаем значительное увеличение количества автомобилей, что серьезно обострило проблему организации мест временных стоянок и мест постоянного хранения автомобилей. Ярче всего это можно наблюдать в крупных городах, но и такой небольшой город, как Йошкар-Ола данная проблема не обошла стороной.

Парковки (или паркинги от англ. parking) подразделяются на следующие виды: наземные (открытые, крытые), многоуровневые (наземные, подземные и наземно-подземные), механизированные.

Самыми простыми являются наземные (плоскостные), парковки, которые представляют собой одноуровневые открытые стоянки для автотранспорта. Наряду с ними существуют платные парковки того же типа, но уже огороженные по всему периметру забором, имеющие охрану, средства учета времени и другие автоматические системы.

Наземные площадки для парковок занимают большие территории в городах, что уменьшает и так небольшие островки газонов. Но также из-за нехватки мест автовладельцам приходится ставить машины, где придётся, в первую очередь занимают свободные газоны, а затем и тротуары, и даже детские площадки. И без того небольшие дворовые территории забиты машинами. Экологи также считают большой проблемой, что автомобили располагаются на газонах дворов, так как это напрямую связано с экологией и чистотой города и окружающей среды в целом.

Еще один вид парковок – подземные парковки, располагающиеся под бизнес-центрами, жилыми комплексами и некоторыми торговыми центрами. Они могут иметь несколько уровней. Нужно сказать, что подземные парковки – хорошее решение с точки зрения экологии. Они решают такие проблемы, как загрязнение окружающей среды, шум, вытеснение жилого пространства микрорайонов, не искажают ландшафт и архитектурную целостность города.

Многоуровневые паркинги – единственно эффективный способ решения проблемы хранения автотранспорта в большом количестве на меньшей территории. Они могут вмещать в себя от нескольких сотен до нескольких тысяч машин. Существует много видов многоуровневых паркингов. Они могут находиться в отдельно стоящем сооружении или пристроенном к торцевым стенам здания, могут быть автоматизированные или монолитные. Для въезда автомобилей в них могут применяться прямолинейные или криволинейные ramпы, полурампы, наклонные полы, лифтовые подъемники, механизированные и автоматизированные подъемники и манипуляторы [1-2].

По данным ГИБДД МВД, дорожно-транспортные происшествия, связанные с процессом парковки легковых автомобилей в городах, составляет от 5 до 15 %. Как правило, такие ДТП возникают при маневрировании автомобилей, подъезжающих к краю проезжей части для остановки и отъезжающих с места парковки, а также встраивающихся в транспортный поток.

Анализ результатов исследования, проведенных на городских улицах России, показал следующее:

- проезжую часть используют около 80 % всех паркующихся автомобилей, частично на проезжей части и тротуаре паркуется 15 %, полностью на тротуаре – 5 %;

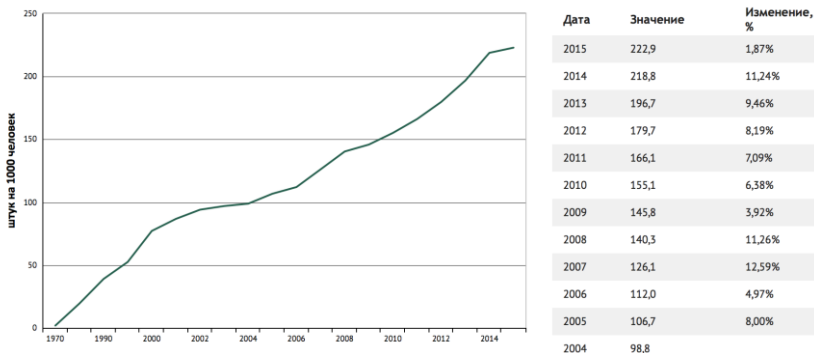
- средняя плотность парковки легковых автомобилей достигает на магистральной сети 390 авт./км, на местной 280 авт./км;

- средняя плотность парковки легковых автомобилей на тротуарах составляет 90 авт./км.

- доля автомобилей, припаркованных с нарушениями ПДД, достигает 45 % (среднее по городу количество нарушителей – 130 авт./км).

Рассматривая ситуацию в Республике Марий Эл, мы можем наблюдать, что с каждым годом увеличивается количество автомобилей и меняется качественный состав автопарка. Рост числа личных машин наглядно показывает улучшение благосостояния населения. Обеспеченность его собственными легковыми автомобилями за период 2000-2015 годов выросла более чем в 2,9 раза. Уровень автомобилизации граждан за данный промежуток времени увеличился с 78 до 223 автомобилей на 1000 жителей [3].

На 1 января 2016 года каждый второй легковой автомобиль, находящийся в собственности граждан, являлся иномаркой. Вместе с этим актуализируется и необходимость соответственного размещения транспорта.



Рост количества автомобилей на душу населения в Марий Эл

Проанализировав ситуацию, мы можем сделать вывод, что даже в нашей небольшой республике имеет место проблема парковок автотранспорта. Организация парковок на улично-дорожной сети и во дворах домов является неэффективным, нерациональным способом использования территории, поэтому необходимо строить внеуличные специализированные паркинги, на отдельно отведенных для этого территориях.

Список литературы

1. Игнатьев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах // Вестник ЮУрГУ. – 2012. – № 17. – С. 68-72.
2. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*.
3. Список стран по количеству автомобилей на 1000 человек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

УДК 691-419.3

Белоусов Николай Михайлович

направление Строительство (магистратура), СТРм-11

Научный руководитель

Актуганов Анатолий Николаевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

В настоящее время альтернативой классическим строительным материалам, таким как кирпич, силикатные блоки, железобетон, выступают сэндвич-панели. Они появились в строительной сфере не так давно, но уже успели показать себя с положительной стороны. В отличие от кирпича и бетона сэндвич-панели позволяют избежать существенных финансовых затрат на подготовительном этапе строительства, при устройстве фундаментов, применении теплоизоляционных и кровельных материалов.

В область применения сэндвич-панелей входят: быстровозводимые промышленные здания, торговые комплексы, складские помещения, торговые павильоны, а также жилые дома, детские сады, больницы, что обусловлено привлекательным внешним видом материала, экологичностью и небольшой стоимостью. Также сэндвич-панели применяются для возведения предприятий пищевой промышленности при условии эксплуатации в нормальном и влажном режимах, неагрессивных или слабоагрессивных средах от минус 60 до плюс 75 °С. В современном мире огромным спросом пользуются холодильные камеры. Сэндвич-панели как строительный материал для холодильных камер наиболее оптимальны: они обеспечивают наилучшую теплоизоляцию и позволяют выполнить монтаж камер качественно и быстро.

Сэндвич-панели позволяют произвести монтаж здания или сооружения в короткие сроки благодаря использованию саморезов и небольшому весу панелей. Лучшие теплоизоляционные свойства, по сравнению с классическими строительными материалами, уменьшают требуемую толщину стен, что также уменьшает все панелей.

Такие панели представляют собой крупноразмерные конструкции в виде трехслойных элементов, в которые входят теплоизоляционный слой и два слоя облицовки. Облицовка выполняется из тонколистовой стали различного профиля (гладкая, волнистая, трапецевидная, накатка), имеющей антикоррозийное полимерное покрытие различных цветов, что обеспечивает высокую износостойкость, атмосферостойкость и позволяет реализовать разнообразные архитектурные решения. По типу изоляционного материала панели делятся на марки: MW и SP XPS PU, PIR. MW – плиты минераловатные; SP – пенополистирол вспененный; XPS – пенополистирол экструдированный; PU – пенополиуретан; PIR – пенополиизоцианурат. Соединение теплоизоляции и облицовок выполняется при помощи двухкомпонентного полиуретанового клея, обеспечивающего прочность соединения утеплителя и стали не ниже прочности утеплителя при разрыве.

Применение специальных перфорированных материалов позволяет понизить уровень шума и использовать панели при строительстве спортивных и развлекательных сооружений. А отсутствие появления конденсата дает возможность вести строительство в любое время года.

Также здания, построенные с использованием сэндвич-панелей, признаются экологически чистыми.

Из всего вышесказанного следует вывод, что сэндвич-панели – серьезный товар и на рынке строительных материалов.

В местах, где невозможно или нежелательно применять традиционные материалы, рекомендуется использовать сэндвич-панели: при меньшем весе и толщине они обеспечат необходимые эксплуатационные характеристики.

Не все сооружения должны и могут служить долго, есть ряд строений, которые должны быть построены быстро и недорого. В таких случаях на первое место выходят такие строительные материалы, как сэндвич-панели – актуальный строительный материал на современном рынке.

Список литературы

1. Голушкова О.В., Комарова С.Л., Янович Д.Д. Сэндвич-панели как альтернатива классическим строительным материалам и оценка их конкурентоспособности [Электронный ресурс] // Вестник Белорусско-Российского универси-

тата. – 2015. – № 3. – С. 127-134. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/63287484.pdf> (дата обращения 25.11.16).

2. На каких же объектах и по каким причинам используются сэндвич-панели [Электронный ресурс] // Сайт ООО «Брассика». – Режим доступа: <http://www.ressb.ru/panels/why-use-sandwich-panels>. – Дата обращения (25.11.16).

3. Отзывы строителей о сэндвич-панелях [Электронный ресурс] // Сайт ООО «Брассика». – Режим доступа: <http://www.ressb.ru/panels/reviews-sandwich-panels> (дата обращения 25.11.16).

4. Стеновые сэндвич-панели: особенности и преимущества [Электронный ресурс] // Сайт ООО «Брассика». – Режим доступа: <http://www.ressb.ru/panels/wall-sandwich-panels> (дата обращения 25.11.16).

УДК 624.014

Белоусова Аделаида Александровна

направление Строительство (магистратура), СТРМ-11

Научный руководитель

Актуганов Анатолий Николаевич, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ФЕРМАХ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ

В настоящее время в строительстве все чаще используют тонкостенные гнутые профили с цинковым покрытием. Развитие технологий холодного профилирования позволило производить профили с высоким качеством цинкового покрытия и повысить геометрическую точность изготовления. Появление профилей толщиной от 1,5 до 4 мм дало возможность использовать их не только в качестве ограждающих, но и в качестве несущих элементов конструкций.

В связи с развитием использования тонкостенных гнутых профилей и большим ассортиментом крепежных изделий предлагаемого для соединения элементов легких стальных тонкостенных конструкций из таких профилей, встает вопрос оптимального выбора крепежных элементов, которые обеспечат требуемые прочностные, технологические и экономические качества конструкции.

Использование сварки в тонкостенных металлоконструкциях сильно ограничено применением высокопрочных сталей и цинкового покрытия профилей. Отрицательными факторами сварки, кроме того, являются

высокие энергозатраты, а также потребность в высококвалифицированных специалистах-сварщиках и необходимость контроля качества сварных швов физическими методами.

Эффективное применение вытяжных заклепок, пороховых и пневматических монтажных дюбелей в соединениях стальных листов ограничено толщиной соединяемых элементов.

Использование пуклевочных соединений, пресс-соединений и соединений типа «Розетт», при которых соединение образуется посредством продавливания с последующей развальцовкой стального листа соединяемых деталей, целесообразно при соединении элементов на заводах по производству готовых металлоконструкций. Возможность производить подобные соединения в условиях строительной площадки или в процессе монтажа конструкции на высоте отсутствует.

Таким образом в зависимости от конструктивных решений наиболее оптимальными являются два основных типа крепежа для ферм из тонкостенных гнутых профилей: самонарезающие винты (саморезы) и болтовые соединения.

Самосверлящие самонарезающие винты отличаются высокой технологичностью, высокой скоростью монтажа, отсутствием необходимости сверления отверстий и наличием возможности вести односторонний монтаж. Саморезы используются в бесфасоночных узловых соединениях ферм. Применяются в пролетах не более 12-15 м, что связано с ограниченной несущей способностью самонарезающих винтов (в среднем 200-250 кг). Сборка подобных конструкций осуществляется непосредственно на строительной площадке с минимальным использованием средств механизации, так как масса профилей при сборке, как правило, не превышает 20 кг.

Применение болтовых соединений отличается конструктивным наличием замыкающей части крепежа – гайки. Минусом является необходимость предварительного сверления отверстия при установке болта. Фермы с соединением в узлах на болтах отличаются более высокой несущей способностью по сравнению с самонарезающими винтами. Соединения в таких фермах могут выполняться как с фасонками, так и бесфасоночными. Они применяются при пролетах от 12 до 24 м. Благодаря доступности технологии и возможности использования профилей различной конфигурации данный тип соединения позволяет получить наиболее эффективные конструктивные решения при минимальных затратах материала.

Список литературы

1. Жидков К.Е., Клоков А.В., Семенов А.С. Конструктивные решения ферм из тонкостенных холодногнутох профилей [Электронный ресурс] // Наука сего-

дня: глобальные вызовы и механизмы развития: материалы международной научно-практической конференции 2016. – Вологда: Издательский центр «Маркер», 2016. – С. 21-23. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/83536660.pdf> (дата обращения 25.11.16).

2. Повышение несущей способности узловых соединений конструктивных элементов ферм [Электронный ресурс] / К.Е. Жидков, В.В. Зверев, А.С. Семенов и др. // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – № 4. – С. 88-90. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/37464120.pdf> (дата обращения 25.11.16).

3. Зверев В.В., Семенов А.С. Влияние податливости болтовых соединений на деформативность фермы из тонкостенных гнутых профилей [Электронный ресурс] // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2008. – № 2. – С. 9-17. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/46970040.pdf> (дата обращения 25.11.16).

УДК 631.135

Бобоев Улугбек Худжаназарович

направление Строительство (магистратура), СТРМ-12

Научный руководитель

Минаков Юрий Александрович, д-р техн. наук, профессор,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВОЗВЕДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Вопросы импортозамещения в агропромышленном комплексе требуют совершенствования проектирования зданий сельскохозяйственного назначения и разработки эффективных методов их возведения. Цель настоящего исследования состоит в поиске оптимальных проектных решений строительных объектов в сфере агропромышленного комплекса, обеспечивающих снижение сметной стоимости и сокращения сроков строительства.

К основным зданиям сельскохозяйственного производства относят животноводческие и птицеводческие здания; здания для размещения крупного рогатого скота, свиноводческие фермы, овцеводческие постройки, здания коневодческого хозяйства, теплицы и парники, а также здания для размещения ветеринарных лечебниц и сельскохозяйственные складские сооружения.

Одноэтажные здания павильонного типа с одним или несколькими пролетами широко применяются для животноводческих и птицеводческих ферм. В одноэтажных сблокированных сельскохозяйственных зданиях совмещены основные и вспомогательные строения, что улучшает управление производственными процессами, создает условия для механизации кормораздачи, процессов уборки навоза и доения.

Многоэтажные сельскохозяйственные здания применяются для птичников и инкубаториев, механизированных зернохранилищ-элеваторов [1].

Теоретические исследования показывают, что такие объекты, как коровники, в СССР строились исключительно из бетона. Сегодня же во всём мире, в том числе и в России, наблюдается тенденция к отказу от массивных построек в сфере агропромышленного комплекса в пользу построек из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) [2].

Строительство быстровозводимых коровников по канадской технологии выгодно отличается малой металлоёмкостью, высокой технологичностью процесса изготовления, уровнем заводской готовности, лёгкостью монтажа, возможностью типизации проектов. Коровник из ЛСТК на 30...40 % дешевле аналогов из кирпича, железобетона, пеноблоков. При этом новое инженерное решение позволяет создать оптимальный микроклимат и обеспечить качественную вентиляцию. В среднем монтаж типичного коровника на основе ЛСТК (на 200...400 голов) занимает 1...2 месяца, в зависимости от требуемой площади постройки. Компания «Астекхоум» сегодня предлагает услуги в проектировании, производстве, монтаже и шеф-монтаже, а предоставляет все необходимые строительно-отделочные материалы и доборные элементы [2].

Сегодня в Северной Америке: в Соединенных Штатах и Канаде построено и эксплуатируются десятки каркасно-тентовых коровников. При значительно более низкой первоначальной стоимости быстровозводимые каркасно-тентовые коровники окупаются гораздо быстрее по сравнению с капитальными зданиями, при этом строительство коровников обходится в 3...5 раз дешевле.

Например, сроки изготовления металлоконструкций и тентового покрытия быстровозводимого коровника площадью 2000 кв.м – 40...45 рабочих дней, монтажные работы – до 30 дней [3].

Список литературы

1. Типология зданий и сооружений: методические указания для выполнения практических занятий [Электронный ресурс] / сост. Г.Н. Закинчак, А.И. Закинчак. – Иваново ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2016. – Режим доступа: <http://>

//www.ivgsha.ru /sveden/files /Metod_tipologia_zem_31.08.2016.pdf (дата обращения 21.11.2016).

2. Коровники [Электронный ресурс] / «Астекхоум» Быстровозводимые здания / astekhome.ru [Сайт]. – Режим доступа: <http://astekhome.ru/korovniki> (дата обращения 21.11.2016).

3. Применение каркасно-тентовых сооружений для содержания КРС [Электронный ресурс] / AGRONational. – Режим доступа: http://articles.agronationale.ru/zhivotnovodstvo_obschee/5374-primenenie_karkasno-tentovyh_sooruzheniy_dlya_soderzhaniya_krs (дата обращения 28.11.2016)

УДК 721.011

Васенцова Мария Андреевна

направление Строительство (магистратура), СТРМ-14

Научный руководитель

Бородов Владимир Евгеньевич, доцент,

кафедра проектирования зданий

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

СОХРАНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Современная городская среда – это не только здания, составляющие целостную картину застройки, это также инфраструктура города, благоустройство, транспорт и население. В современных условиях с развитием города увеличиваются его потребности в новых площадях и функциях, их модернизации.

Проектирование и строительство в сформировавшейся городской среде – наиболее характерная сфера деятельности современного архитектора. При создании проекта современного строительства необходим комплексный подход к изучению ряда факторов, влияющих на выбор архитектурного решения, стилистику, а также возможное воздействие на среду с положительной и отрицательной сторон [3].

Актуальной проблемой на сегодняшний день является сохранение естественной среды обитания человека. В настоящее время естественная среда во многих районах земного шара образует лишь отдельные островки, как правило, охраняемые и поддерживаемые в виде заповедников или охранных зон. Однако с течением времени меняется не только соотношение природных и искусственных элементов среды, обеспечивающей жизнедеятельность человека, но и ее внутренняя структура [2].

Одним из примеров интенсивного воздействия деятельности человека на окружающую среду является природа Республики Марий Эл. Марийский край испокон веков считался самым чистым и зеленым уголком России, так как лес в нем занимает почти половину территории. Город Йошкар-Ола, в свою очередь, именовался не иначе как «зеленый город». Однако нерациональное и безответственное отношение человека к зеленым насаждениям уменьшает их количество, что приводит к зарождению процессов, которые могут стать угрозой для здоровья населения.

Главным источником загрязнения атмосферы современного города является автомобильный транспорт. Как известно, город Йошкар-Ола находится на пересечении важнейших магистралей, проходящих по территории Республики Марий Эл, следствием чего становится увеличение процента выбросов от автотранспорта в общей доле загрязнения воздушной среды [5]. Одной из основных зон отдыха и оздоровления населения города Йошкар-Олы является Сосновая роща, площадь которой составляет примерно 50% от общей площади городских лесов [1]. Согласно разделу «правила землепользования и застройки» градостроительства города Йошкар-Олы, территория развивается во всех направлениях, изменения также касаются зон зеленых насаждений и лесопарковых зон. В списке обсуждаемых за последнее время вопросов – изменения, связанные с проектированием магистральной улицы в створе улиц Кирова и Строителей. Примечательно, что эта объездная дорога запланирована еще в восьмидесятые годы и имеется в предыдущем Генеральном плане города Йошкар-Олы. По задумке, через Малую Кокшагу перекинется железобетонный мост, а через Сосновую рощу пройдет насыпь с тремя пешеходными тоннелями под ней. Становится неизбежным явлением вырубка некоторых зон зеленых насаждений, что приведет к уничтожению экосистем на территории стройплощадки и загрязнению почвы строительными отходами.

Поиски нового в архитектуре ведутся на фоне глобальных структурных процессов в культуре, вызванных приходом информационной эпохи, становлением постиндустриального общества, общепланетарными природно-климатическими изменениями. Концепция устойчивого развития, получившая в настоящее время распространение в самых различных отраслях деятельности современного человека, оказывает существенное влияние на архитектуру и градостроительство, дизайн и в целом строительную отрасль [6].

Ярким примером проектов зеленого строительства является небоскреб *Bosco Verticale*, который находится в сердце Милана, Италия (см. рисунок). В переводе с итальянского название постройки означает «вер-

тикальный лес». Революционной находкой создания данного проекта является идея органичного соединения высотных зданий и зеленых ландшафтов [7].



Небоскреб Bosco Verticale (Милан, Италия)

Все этажи растительно-жилищной экосистемы выполнены из бетонных конструкций. Наружные поверхности украшены обширными горшками-тумбами, в каждом из которых располагается то или иное растение. Подъезды зданий, грузовые и пассажирские лифты, лестницы и все коммуникации, необходимые для функционирования небоскреба, выведены на одну из 4-х граней дома, что позволяет задействовать под озеленение остальные поверхности здания.

В настоящее время экологические проблемы не рассматриваются как первостепенные, предпочтение отдается экономическим вопросам. Компенсационное озеленение является важным аспектом при разработке проекта строительства, так как все зеленые насаждения подлежат обязательной защите [4]. Проблема охраны окружающей среды на сегодняшний день является одной из наиболее актуальных и имеет перспективы для дальнейшего исследования.

Список литературы

1. В зоне особого внимания [Электронный ресурс]. – URL: <http://mrl.mk.ru/article/2014/02/05/980537-v-zone-osobogo-vnimaniya.html> (дата обращения 24.11.2016).
2. Преобразование и сохранение естественной среды обитания человека// EcoEdu.Ru Экологическое образование и обучение [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecoedu.ru/index.php?r=13&id=66> (дата обращения 23.11.16).

3. Строительная экология// Рефераты по экологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://superbotanik.net/referati/referaty-po-ekologii/referat-stroitel'naya-ekologiya> (дата обращения 23.11.16).
4. Защита зеленых насаждений или компенсационное озеленение// Зеленый город. Озеленение и благоустройство [Электронный ресурс]. – URL: http://www.zgorod-nn.ru/services/landshaftnoe_stroitelstvo/kompensatsionnoe_ozelenenie/ (дата обращения 23.11.16).
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).
6. Энергоэффективность и устойчивая архитектура как векторы развития // Энергоэффективные здания. Технологии// Библиотека научных статей АВОК [Электронный ресурс]. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6165 (дата обращения 23.11.16).
7. Bosco Verticale: The World's "Most Beautiful and Innovative Highrise" [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.archdaily.com/569706/bosco-verticale-the-world-s-most-beautiful-and-innovative-highrise> (дата обращения 23.11.16).

УДК 693.54

Газизова Раиля Раилевна

направление Строительство (магистратура), СТРМ-12

Научный руководитель

Минаков Юрий Александрович, д-р техн. наук, профессор,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОЗВЕДЕНИЯ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В строительстве многоэтажных зданий и сооружений еще в недавнее время сложились свои стереотипы – это преимущественное использование сборного железобетона. Сегодня очевидно, что альтернативы монолитному строительству нет как с точки зрения стоимости, так и возможных объёмно-планировочных решений. В перспективе монолитное строительство останется одним из основных направлений.

Целью исследования является совершенствование процесса возведения монолитного перекрытия. Задача исследования состояла в анализе существующих на сегодняшний день новых технологий для процесса возведения монолитных конструкций и поиске оптимального и перспективного решения, отвечающего конкретным условиям строительства.

Выполнен анализ возведения современных сооружений, в которых активно применялся монолитный железобетон: таких, как комплекс «Москва Сити», жилой комплекс Knightsbridge, «Казань – Арена» и «Открытие – Арена» [1; 2].

Одним из известных отечественных образцов современного строительства с использованием монолитной технологии является комплекс зданий «Москва-Сити». Выполнить такой грандиозный проект без инновационных приемов было бы невозможно. Из наиболее известных объектов этого комплекса следует назвать башню «Меркурий», которая при высоте 338,8 м является самым высоким небоскребом в Европе. Чтобы достичь такой высоты, потребовалось использовать ряд новых решений, в том числе и технологию предварительного напряжения бетона. Более высокие показатели прочности у монолитных элементов с напряженной арматурой дают возможность возводить бетонные конструкции с длинными пролетами, не имеющими промежуточных опор. Данная технология позволяет увеличить шаг опорных колонн в 2 раза и более, уменьшить толщину межэтажных перекрытий на 20%. Снижение расхода бетона достигает 25%.

Для подачи бетонной смеси на огромные высоты башен применялись бетонные насосы SANY. С помощью насоса можно подавать на верхние этажи до 60 кубов бетона за час. При строительстве жилого микрорайона или нескольких объектов по городу бетонный насос становится обязательной установкой, без которой работы идут намного медленнее. При этом применялся высокопрочный бетон класса В90. Строительство зданий велось круглый год, даже когда температура опускалась до -20°C. Для этого техника оснащалась пусковой системой, обеспечивающей работу при низкой температуре, обогревом гидравлического привода и толстым слоем теплоизолятора [1].

При создании Knightsbridge Privaterpark значительное внимание было уделено сборке опалубки. Как это часто бывает, эффект дало простое улучшение процесса: использование ламинированной фанеры для бетонирования перекрытий, на которую заранее нанесена сетка-шаблон. Сама ламинированная фанера имеет покрытие на основе акрила, которое защищает материал от влаги. Сетка-шаблон упростила разметку и резку опалубочных плит на строительной площадке. При использовании ламинированной фанеры с нанесенной разметочной сеткой рабочие могут без проблем отмерить необходимые расстояния. Такая сетка снижает время, которое необходимо для установки арматурных стержней. Линии, идущие с интервалом 25 и 50 мм, могут служить направляющими, и с их помощью несложно выдержать шаг при укладке арматуры.

Строительство нового стадиона «Казань-Арена» было выполнено практически в два раза быстрее, чем у аналогичных объектов, за счет использования современных способов создания опалубки. Значительной экономии времени, потраченного на возведение «Казань-Арены», позволило добиться создание системы опалубки, соединяемой «быстрыми замками». Сборку системы по такой технологии можно начинать сразу, когда опалубку привозят на стройплощадку. Обычную опалубку собирают на объекте, что требует немало времени. При переходе на следующий этаж с отличающейся планировкой такую опалубку нужно полностью разобрать и перекрыть заново, сделав всю работу фактически с нуля. А опалубочная система, состоящая из типовых компонентов, монтируется гораздо проще: «быстрые замки» разъединяются, элементы переносятся на новое место и соединяются заново. Такая система имеет большую долговечность.

Во время строительства объекта «Открытие Арена» была использована еще одна новая технология – соединения стержней арматуры с помощью муфт. Применение таких элементов вместо сварки стержней и их вязки дало возможность значительно ускорить монтаж арматуры, так как данная операция требовала не более 10 минут [2]. Сварное соединение имеет важный недостаток – сложность контроля качества шва. Муфтовые соединения обеспечивают высокое качество стыка за счет применения конической резьбы.

Обобщая все вышесказанное, выделить наиболее совершенный и практичный способ возведения монолитного перекрытия определенно сложно, так как та или иная технология зачастую зависит от типа здания или сооружения, средств, выделенных на строительство, сроков возведение и условий строительства. Исследования в этой области помогут наметить план совершенствования производства монолитных работ на конкретном объекте, а также стать основой для научно-методических работ, которые расширят представления и знания о современных методах возведения монолитных перекрытий.

Список литературы

1. Новые технологии в монолитном строительстве [Электронный ресурс] Строительная компания «Арсенал». – Режим доступа: <http://arsenal58.ru/stati/item/121-novye-tehnologii-monolitnogo-stroitelstva> (дата обращения 21.11.2016).
2. Инновации и технологии в современном монолитном строительстве [Электронный ресурс] // Главная – Монолитное строительство/Портал о строительстве и оборудовании складов. – Режим доступа: <http://skladovoy.ru/innovacii-i-tehnologii-v-sovremennom-monolitnom-stroitelstve.html> (дата обращения 28.11.2016).

Головина Анастасия Николаевна
направление Строительство (магистратура), СТМ-13

Научный руководитель
Салихов Мухаммет Габдулхаевич, д-р техн. наук, профессор,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ СЕТИ В РОССИИ

Строительство дорог всегда было и есть актуально во всем мире. Связь населенных пунктов между собой имеет огромное значение для создания дорожной сети. История формирования дорог России уходит в глубину тысячелетий. То, как прокладывались трассы, какие методики и материалы для этого использовали, – это знание и опыт, накопившиеся веками. С незапамятных времен дороги имели стратегическое значение, необходимо было максимально быстро переместить войско, товар или почту. Для поддержания контроля над местностью, следует обеспечить территориальную связь. В России центру важнейших сухопутных и речных путей дала начало Москва. Государственное объединение русских земель к началу XVI в. и последовавшие затем колонизационные процессы привели к значительному увеличению территории Русского государства [1].

Дорожная сеть представляет совокупность всех дорог на определенной территории. Как правило, выглядит замкнутой; в России она ближе к Европе гуще и в сторону Сибири реже. Природные условия Восточной Европы – сплошные массивы дремучих лесов, разветвленная линия рек, широко разливающихся по весне, топкие болота – затрудняли на ее территории создание сухопутных дорог.

История дорожного дела нашей страны берет начала с Петра Великого. В таблице коротко в хронологическом порядке показано, на кого возлагались обязанности в дорожной отрасли.

Структура управление дорожного хозяйства

Дата	Полномочия
С 1719 г.	Надзор за состоянием дорог и мостов в губерниях возлагался на земских комиссаров.
В 1723 г.	Работы по сооружению «перспективной дороги» поручались местным крестьянам.
В 1731 г.	Строительные работы велись под руководством президента Военной коллегии генерала-фельдцейхмейстера Б.К. Миниха.

Дата	Полномочия
В 1741 г.	Генерал-майор В.В. Фермор отказался от бревенчатого покрытия и выбрал фашины с песком.
В 1775 г.	Передача полномочий Нижних земских судов и капитан-исправников.
В 1786 г.	Учреждена Комиссия о дорогах в государстве.
С 1797 г.	Император возложил содержание дорог на местное население, а в следующем году учредил Департамент водяных коммуникаций и положил начало ведомству путей и сообщений.
С 1809 г.	Управление водяными и сухопутными сообщениями.
С 1865 г.	Министерство путей и сообщений.
В 1918 г.	Губернские, уездные советы. С весны этого года нити руководства стали сосредотачиваться в новой организации Упшосс(управление по сооружению шоссе, грунтовых и узкоколейных дорог).
К середине 1920-х г.	Центральное управление местного транспорта (ЦУМТ), ему подчинялось окружное управление местного транспорта (ОМЕС).
В 1928 г.	ЦУМТ реорганизован в Центральное управление шоссеиных и грунтовых дорог и автомобильного транспорта (Цудотранс). Цудотрансу на смену пришел Гушосдор (Главное управление шоссеиных дорог).
В 1952 г.	Министерство автомобильного транспорта
В настоящее время	Министерство транспорта Российской Федерации

В 1960-1970-е гг. было завершено формирование сети автотрасс на территории СССР. К 1970 г. число дорог с твердым покрытием составило 36,6 % от протяженности трасс общего пользования, к 1980 – уже 64%. Километраж автодорог стабильно рос в РСФСР и РФ с 1978 г. по 1994 г. В создание и выпуск дорожной техники в то время было вложено 148,77

ОБЩАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
В РСФСР И РФ // ТЫС. КМ

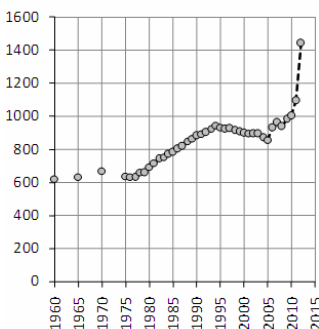


График роста дорожной сети

день протяженность всех дорог в России составляет 1396000 км, из них

млрд рублей, благодаря чему на отечественных заводах начался выпуск подобных образцов. В период 2006-2010 гг. было введено в действие 14,8 тыс. км автодорог с твердым покрытием, а протяженность таких дорог за эти же годы увеличилась на 62 тыс. км. Несмотря на огромные размеры территории страны и разнообразие рельефа, а также перепады температур, дорожное дело в России развивается, хоть и медленно [2].

Строительству дорожной сети уделяется большое внимание, это непрерывный процесс, который требует множества средств. На сегодняшний

806 км автомагистрали, и это на площади – 17125191 км², в списке стран на 5 месте.

Дорога всегда была показательным примером воплощения единства страны. Развитие автодорожной сети продолжается и в наше время. Ученые ставят такие задачи: ввести новые тенденции в строительство и продлить срок службы трассы, а также обеспечить связь между жилыми поселениями с внешним миром. История формирования дорожной сети поможет нам не совершать ошибки в будущем, а значительно усовершенствовать дорожную отрасль.

Список литературы

1. Сайт Сергея Георгиевича Кара-Мурзы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn----7sbab8aor3ad3a.xn--p1ai/node/23> (дата обращения 25.11.2016).
2. Дороги России: страницы истории дорожного дела / В.Н. Фролов и др.; под ред. О.В. Скворцова и др. – 1-е изд., стереотип. – Спб.: Лики России, 1996. – 197 с.

УДК 691.34

Губин Николай Викторович

направление Строительство (магистратура), СТРМ-14

Научный руководитель

Бородов Владимир Евгеньевич, доцент,

кафедра проектирования зданий

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

РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Важнейшей задачей в зеленом строительстве является максимальное снижение негативного воздействия на окружающую среду не только при возведении, но и дальнейшей эксплуатации.

При строительстве и эксплуатации «зелёных» домов стараются использовать в первую очередь возобновляемые источники энергии (солнечную, энергию воздушных масс и энергию, содержащуюся в недрах земли).

Цель исследования. В данной работе предлагается с вниманием отнестись не только к экономии при эксплуатации, но возведение из эколого-

гичного не дорого строительного материала, который является совершенно новым и революционным на сегодняшний день и не имеет аналогов с предлагаемым составом.

Решаемые задачи: сохранение окружающей среды, снижение стоимости возведения здания и его эксплуатации.

Техника решения

Применение геотермального отопления, солнечных батарей, использование энергоэффективной бытовой техники, а основным направлением будет применение строительного материала на основе деятельности бактерий. В состав данного материала предлагается ввести в оптимальном сочетании: бактерии рода *Bacillus pasteurii*, активные минеральные добавки, песок разной крупности, мочевины. При этом должны быть созданы благоприятные условия для нормального функционирования бактерий.

В качестве активного минерального компонента предлагается использовать техногенные отходы промышленности, такие как доменный гранулированный шлак, микрокремнезем, золу-унос. Они благодаря своему составу способны гидратироваться без применения дополнительных вяжущих компонентов, но медленнее, чем минеральные вяжущие вещества, такие как цемент, известь [2].

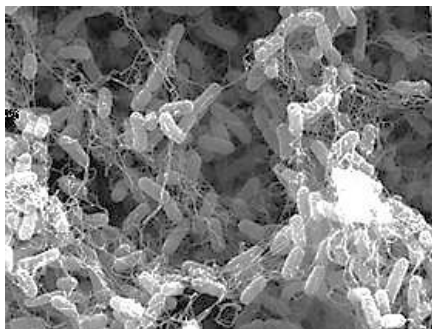


Рис. 1. Бактерии рода *Bacillus pasteurii*

Бактерии рода *Bacillus pasteurii* представляют собой прямые по форме палочковидные клетки размерами $0,3-2,2 \times 1,2-7,0$ мкм (рис. 1). Они были открыты Луи Пастером ещё в 60-х гг. XIX века [1].

Процесс затвердевания разрабатываемого строительного материала заключается в следующем: бактерии рода *Bacillus pasteurii* начинают размножаться при поддерживаемых моделируемых благоприятных условиях. Бактерии активно поглощают вводимый лактат кальция, в результате чего образуются карбонаты (кальциевые соединения), которые являются основой для образования бактериального клея, связывающего заполнители (рис. 2).

Результаты проведенных исследований показали, что возможна замена значительной части цементного вяжущего в строительных материалах (в частности, бетонах) на активные минеральные добавки, такие

как микрокремнезем, зола-унос, доменный гранулированный шлак без существенного снижения прочности. Анализ полученных данных показывает, что прочность бетонных образцов на сжатие при нормальных условиях в возрасте 28 суток при частичной замене цемента на 40... 50 % (по массе) высокодисперсным доменным гранулированным шлаком снижается на 5,81...12,7 %, что не критично (рис. 3) [2].

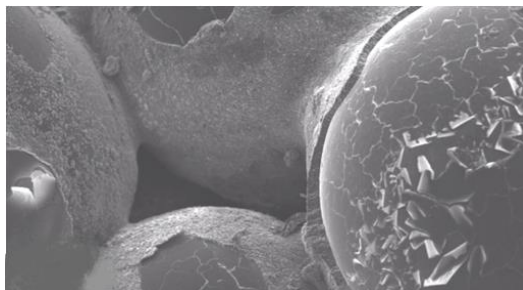


Рис. 2. Образование карбонатов (основы бактериального клея) на поверхности заполнителей

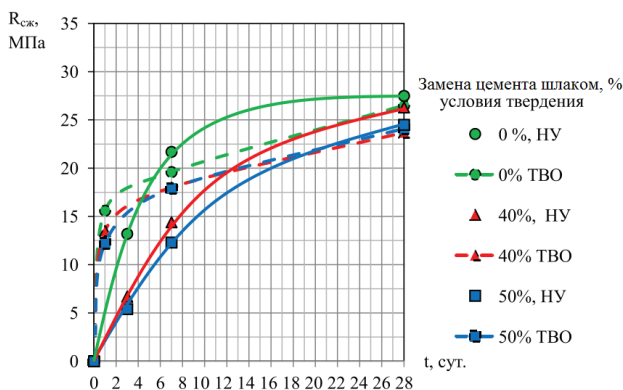


Рис. 3. Кинетика набора прочности бетона в зависимости от доли замещения цемента шлаком и условий твердения

Выводы

1. Возведение здания возможно без применения дорогостоящих заполнителей и вяжущих.
2. Применение данного метода сокращает трату энергии при эксплуатации и выбросы углекислого газа в атмосферу, делает возможным использование мусора в строительстве (шлак – активная минеральная добавка) при сохранении экологии строительства.

Список литературы

1. Методы почвенной микробиологии и биохимии: учеб. пособие по спец. «Агрохимия и почвоведение» / И.В. Асеева и др.; под ред. Д.Г. Звягинцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 302 с.
2. Интенсификация твердения пластифицированного бетона с добавкой доменного гранулированного шлака / О.В. Кононова, Ю.А. Минаков, С.Н. Анисимов и др. // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 9-2. – С. 228-232. – URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36208> (дата обращения: 04.11.2016).

УДК 697.34

Дружинина Мария Анатольевна

направление Строительство (магистратура), СТМ-12

Научный руководитель

Черепов Владимир Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ г. ЙОШКАР-ОЛЫ

На сегодняшний день ни один крупный населенный пункт не может обойтись без развитой инженерной инфраструктуры, которая включает в себя сети водо-, газо- и теплоснабжения.

Система централизованного теплоснабжения – система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей (независимо от диаметра, числа и протяженности наружных теплопроводов) и потребителей теплоты [1]. Теплоснабжение столицы Республики Марий Эл осуществляют две энергоснабжающие организации: МУП «Йошкар-Олинская ТЭЦ-1» и Йошкар-Олинская ТЭЦ-2 Филиала «Марий Эл и Чувашии» ПАО «Т Плюс».

В связи с тем, что большая часть существующих и функционирующих в городах России систем теплоснабжения спроектирована и построена десятки лет назад, подавляющее большинство этих сетей имеет высокую степень физического и морального износа. Нормативный срок службы трубопроводов тепловых сетей – 25 лет. Системы теплоснабжения, у которых срок эксплуатации близок к нормативному, подвержены частым авариям, не способны обеспечить требуемых параметров теплоносителя и нуждаются в модернизации или полной замене.

Для того чтобы продлить срок службы сетей теплоснабжения, а также с целью обнаружения и предотвращения дефектов на трубопроводах в начальной стадии их проявления, эксплуатирующим организациям необходимо организовать службы контроля и анализа технического состояния трубопроводов в период их эксплуатации. На сегодняшний день в практике эксплуатации систем теплоснабжения МУП «Йошкар-Олинская ТЭЦ-1» применяются следующие методы диагностики:

- выполнение гидравлических испытаний тепловых сетей на прочность и плотность по утвержденному графику;
- установка индикаторов в местах тепловых сетей, наиболее подверженных коррозии трубопроводов, с последующим анализом полученных результатов;
- тепловизионная диагностика для локализации порывов тепловых сетей;
- оперативный дистанционный контроль влажности изоляции в предизолированных трубопроводах [3].

В соответствии п. 6.82 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения» тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться следующим испытаниям:

- гидравлическим с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;
- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя (температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой сети, контроля за их состоянием, проверки компенсирующей способности тепловой сети;
- испытаниям на тепловые потери для определения фактических тепловых потерь теплопроводами в зависимости от типа строительно-изоляционных конструкций, срока службы, состояния и условий эксплуатации;
- испытаниям на гидравлические потери для получения гидравлических характеристик трубопроводов;
- испытаниям на потенциалы блуждающих токов (электрическим измерениям для определения коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов на трубопроводы подземных тепловых сетей) [2].

Немаловажным вопросом в развитии системы теплоснабжения города Йошкар-Олы, повышении надежности и качества теплоснабжения является модернизация оборудования источников тепла, замена котлов на современные агрегаты с высокими энергетическими показателями.

Так как большинство тепловых сетей города были введены в эксплуатацию 15 и более лет назад, они требуют замены. Высокий износ приводит к снижению надежности теплоснабжения потребителей. Замена тепловых сетей повысит надежность и качество теплоснабжения, увеличит срок службы тепловых сетей.

Все вышеперечисленные мероприятия принесут значительный экономический эффект – экономию энергоресурсов и снижение эксплуатационных затрат, а также повысят надежность работы оборудования. Работы по повышению надежности вошли в актуализированную версию схемы теплоснабжения городского округа «Город Йошкар-Ола» до 2027 года.

Таким образом, на основании сказанного выше можно сделать вывод, что своевременная диагностика сетей теплоснабжения позволит выявить участки трубопроводов, подверженных различным дефектам, прежде чем дефекты повлияют на эффективность и надежность работы сетей.

Список литературы

1. Свод правил: СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003: нормативно-технический материал. – М.: [б.и.], 2012. – 78 с.
2. МДК 4-02.2001. Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения: нормативно-технический материал. – М. [б.и.], 2001. – 78 с.
3. Схема теплоснабжения городского округа «Город Йошкар-Ола» до 2027 года. Обосновывающие материалы. Глава 1 (часть 4). – Йошкар-Ола, 2016. – 233 с.

УДК 691.535

Жукова Марина Викторовна

направление Строительство (специалитет), СУЗиС-31

Научный руководитель

Кононова Ольга Витальевна, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ ВЫСОЛОВ НА КИРПИЧНОЙ КЛАДКЕ

Одним из важнейших направлений совершенствования строительных работ является всемерное повышение качества возводимых объектов. В связи с этим актуальной является задача устранения высолов на

фасадах кирпичных зданий. Высолы – отложения растворимых солей на поверхности кирпичной кладки. Они не только портят внешний вид здания, но и влияют на прочностные качества самой кладки.

Возникновение высолов может являться следствием накопления влаги в кирпичной кладке и ее последующем испарении. Растворимые соли, содержащиеся в большом количестве в цементном растворе, мигрируют вместе с водой на поверхность кирпичной кладки, кристаллизуясь в виде высолов при ее испарении [1; 2]. Целью исследования является систематизация современных способов устранения высолов.

Теоретические исследования показали, что все способы, применяемые для устранения высолов, можно распределить в три группы по типу их воздействия. Средства первой группы предусматривают введение определенных добавок в цементный раствор, связывающих растворы солей, для предотвращения их миграции по всему объему кладки. Примером может служить химическая добавка в строительный раствор, содержащая хлористый натрий, гексаметафосфат натрия и технические лигносульфонаты. Она сохраняет подвижность строительных растворов, увеличивает прочность на сжатие и исключает появления высолов [3]. Вторым способом является гидрофобизация поверхности с целью недопущения попадания влаги внутрь кладки. Одним из новых средств из этой группы является гидрофобизатор на основе длинноцепных олефинов. Данный продукт расширяет арсенал известных гидрофобизаторов и решает проблему утилизации промышленных олефинов, получаемых при переработки нефти. К третьей группе относятся составы для очищения фасадов от высолов. Составы очистителей являются вариациями различных кислотных средств, которые эффективны в борьбе с высолами. В одном из таких составов содержится азотная кислота. Средство позволяет эффективно очищать обрабатываемые поверхности. После удаления высолов не исключается их новое появление. Таким образом, решение проблемы устранения высолов остается приоритетной задачей современного кирпичного строительства.

Список литературы

1. Причины образования высолов [Электронный ресурс] // ЖБИ-Комплект. – Режим доступа: http://vashdom.ru/articles/gbi_3.htm (дата обращения 12.11.2016).
2. 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 14.11.2016)

3. Пат. 2255067 Российская Федерация, МПК С04 В 22/08, 24/18 Химическая добавка для цементных бетонов и строительных растворов; заявитель и патентообладатель Власенко А.М. – К 2004107232/03; заявл. 12.03.2004; опубл. 27.06.2005, Режим доступа: <http://bd.patent.su/2255000-2255999/pat/servlet/f8e4.html> (дата обращения 9.11.2016)

УДК 624.074.4

Зайцев Дмитрий Сергеевич

направление Строительство (специалитет), СУЗиС-51

Научный руководитель

Соловьев Николай Павлович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ КАРКАС СО СКРЫТЫМ РИГЕЛЕМ

Конструктивной особенностью сборно-монолитных многоэтажных зданий является пространственная несущая система из сборно-монолитных рам с жесткими узлами и панельных железобетонных элементов перекрытий, взаимосвязанных между собой монолитным бетоном. Ригели сборно-монолитных рам имеют выступающие кверху хомуты и открыто расположенную опорную арматуру. По верху полок ригелей уложены многопустотные или ребристые панели также с выступающей по торцам рабочей арматурой. Жесткость узлового сопряжения ригеля с колонной обеспечивается соединением на опоре арматуры ригеля. Для этой цели в колонне предусмотрено отверстие, через которое пропускают опорные стержни стыка. После монтажа сборных элементов, укладки и сварки опорной арматуры ригеля, арматуры между панелями, зазоры между торцами ригеля и колонной, а также между ригелем и панелями перекрытия заполняют бетоном, чем достигается создание жесткого пространственного остова многоэтажного здания.

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.

В изобретении № 2166032 РФ, кл. Е04В 1/18 (2001 г.) сборно-монолитный каркас состоит из колонн, перекрытия с каналами переменной глубины, выполненными вдоль граней колонн во взаимно пер-

пендикулярных направлениях, предварительно напряженной арматуры, расположенной в соответствии с эпюрой изгибающих моментов в каналах перекрытия и зафиксированной на торцах перекрытия по периметру здания, и бетона омоноличивания. Недостаток – высокая трудоёмкость работ, сложность создания и контроля предварительного напряжения.

Изобретение №2226593 РФ, кл. E04B 1/18 (2004 г.). Каркас, состоящий из сборных или монолитных колонн и плоских сборно-монолитных дисков перекрытий, образованных монолитными железобетонными несущими и связевыми ригелями, объединенными в плоскости перекрытия в узлах соединения с колоннами в замкнутые рамные ячейки, в пределах которых группами размещены сборные железобетонные плиты, связанные между собой межплитными швами и опирающиеся по концам на несущие ригели. Недостатком этого каркаса является большая трудоемкость и сложность возведения каркаса на строительной площадке и необходимость использования опалубки для замоноличивания ригелей.

Авторы изобретения № 2357049 РФ, кл. E04B 1/18 (2009 г.) предлагают следующую конструкцию сборно-монолитного перекрытия: перекрытие образовано многопустотными плитами, несущими и связевыми «скрытыми» ригелями толщиной, равной толщине многопустотных плит. Колонны со штепсельным стыком имеют припуски бетона в плоскости перекрытия для монолитного узлового соединения, в котором во взаимно перпендикулярном направлении объединены несущие и связевые ригели. Недостаток – недостаточная жесткость и трещиностойкость «скрытого» ригеля и стыков.

Нами предлагается следующий способ сопряжения ригеля, плит перекрытия и колонн. Особенностью предлагаемого решения является повышение жесткости сборно-монолитного перекрытия за счет использования сборного тонкостенного предварительно-напряженного ригеля.

Размеры тонкостенного сборного ригеля определяются из условия ограничения предельных напряжений в бетоне при передаче усилия предварительного напряжения, а также из условия обеспечения качества изготовления конструкции, связанного с укладкой и уплотнением бетонной смеси. Ригель имеет выступающие кверху хомуты и открыто расположенную по торцам предварительно напряженную арматуру. Ригель в процессе монтажа укладывается на съемную металлическую опалубку, которая крепится в опорных зонах к колоннам и имеет пролетные подпорные стойки. На данную опалубку монтируются многопустотные или ребристые панели, имеющие выступающую по торцам рабочую арматуру. Жесткость узлового сопряжения ригеля с колонной, ригеля с плитами настила обеспечивается установкой дополнительных

арматурных стержней. Для этой цели, как и в типовом варианте, в колоннах предусмотрены отверстия для пропуска дополнительных стыковочных стержней. После монтажа сборных элементов, укладки, а в необходимых случаях и сварки, дополнительных стержней арматуры, зазоры между торцами ригеля и колонной, а также между ригелем и панелями перекрытия заполняют бетоном.

Основные достоинства предлагаемого варианта сборно-монолитного каркаса. Экономический эффект в использовании предварительно напряженного тонкостенного железобетонного элемента – применения высокопрочной арматуры, т.е. снижается расход арматуры по сравнению с обычным железобетоном. Технический эффект заключается в повышении трещиностойкости и жесткости сборно-монолитного перекрытия, коррозионной стойкости и долговечности.

Список литературы

1. Патент РФ № 2226593, 27.05.2009. Минаков Ю.А., Соколов Б.С., Лазарев А.И., Титов А.Н. Железобетонный каркас здания со сборно-монолитным скрытым ригелем // Патент России № 2226593. Е04В1/20.

УДК 536:69+699.88

Зайцева Евгения Владимировна

направление Строительство (магистратура), СТМ-14

Научный руководитель

Хинканин Александр Павлович, канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой проектирования зданий

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

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Актуальность. В настоящее время к приоритетным направлениям науки и техники относится совершенствование энергосберегающих и энергоэффективных конструкций и технологий в строительстве. Уменьшение влияния возможных теплотехнических неоднородностей на их общее сопротивление теплопередаче позволяет повысить энергетическую эффективность зданий, а следовательно, снизить уровень затрат на вентиляцию и отопление.

Ограждающие конструкции современных зданий характеризуются наличием конструктивных, утепляющих слоев, различного рода теплопроводных включений, таких как плиты перекрытий, перегородки, связи, конструктивные элементы фасадных систем и т.п.

Целью работы является исследование влияния теплотехнических неоднородностей на энергоэффективность ограждающих конструкций, применяемых при строительстве объектов, возводимых на территории РМЭ. Для достижения данной цели решаются следующие **задачи**:

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

Во всех европейских странах производится учет влияния теплотехнических неоднородностей на теплозащитные свойства ограждающих конструкций при проектировании зданий.

Краткий обзор практического учета теплотехнических неоднородностей в странах Северной и Центральной Европы привел в своей публикации [3] д-р техн. наук, член-корр. РААСН В. Г. Гагарин.

Так, например, в Дании в нормах учитывается влияние теплотехнических неоднородностей как в новом строительстве, так и при реконструкции зданий, и в обоих случаях используется упрощенный подход. Сложные теплотехнические неоднородности оцениваются посредством подробного численного анализа, значения для всех типовых решений сведены в таблицы, представлены в стандартах, атласах или брошюрах. Учет требований к данным теплотехническим неоднородностям при проектировании контролируется органами государственной власти и проверяется энергетическим консультантом.

Во Франции действующие стандарты предусматривают учет неоднородностей только для новых зданий. Точный расчет или атлас теплотехнических неоднородностей используются только для определения влияния линейных теплотехнических неоднородностей. Учет требований к данным теплотехническим неоднородностям компетентными органами никак не проверяется.

Данный обзор показал, что в большинстве стран учет теплотехнических неоднородностей производится по упрощенному методу, а выполнение данных расчетов на практике почти нигде не проверяется.

В России же учет влияния теплотехнических неоднородностей на теплозащитные свойства ограждающих конструкций производится по методике, представленной в нормативном документе СП 230.1325800.

2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей».

Основной характеристикой теплотехнически неоднородной конструкции является приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции.

Согласно [1], расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции выполняется с помощью элементного подхода.

Расчет данного подхода основан на представлении фрагмента теплозащитной оболочки здания в виде набора независимых элементов (теплозащитных элементов), каждый из которых влияет на тепловые потери через фрагмент [1].

Тепловые потери, обусловленные каждым элементом, определяют по расчетам температурных полей узла конструкции.

В данной работе для расчета температурных полей применена программа «ELCUT».

Наибольший объем тепловых потерь через ограждающие конструкции приходится на стены. Кроме того, по конструктивным соображениям стены – наиболее теплотехнически неоднородны [1].

В качестве примера рассмотрим узел сопряжения плиты перекрытия с наружной стеной (линейная неоднородность).

Наружная температура воздуха $t_H = -33^\circ\text{C}$;

Внутренняя температура воздуха $t_B = 20^\circ\text{C}$;

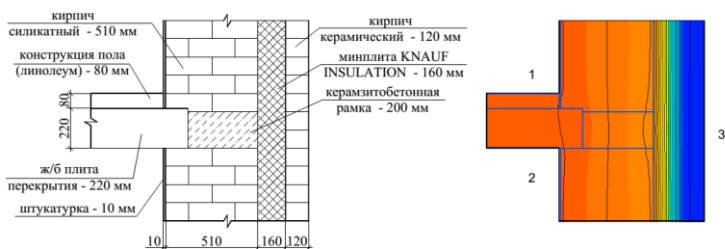


Рис. 1. Термограмма распределения температур

Ниже представлены результаты расчета.

Тепловой поток, входящий в узел: $Q_{\text{вн}} = 27,898 \text{ Вт/м}$.

Тепловой поток (контур 1): $Q_1 = 12,995 \text{ Вт/м}$.

Тепловой поток (контур 2): $Q_2 = 14,903 \text{ Вт/м}$.

Тепловой поток по наружной поверхности: $Q_n = 27,981 \text{ Вт/м}$.

Средняя температура поверхности:

внутренняя поверхность: $T_v = 20^\circ\text{C}$;

наружная поверхность: $T_n = -32,532^\circ\text{C}$.

По данным расчета температурного поля определено приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента стены площадью $A=2,6 \text{ м}^2$:

$$R_o^{пр} = \frac{\partial T}{q} = \frac{52,532}{10,76} = 4,88 \left(\frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} \right),$$

где $\partial T = T_v - T_n = 20 - (-32,532) = 52,532^\circ\text{C}$ – перепад температур между внутренней и наружной поверхностями фрагмента стены;

$$q = \frac{Q_n}{A} = \frac{27,981}{2,6} = 10,76 \text{ Вт/м}^2 \text{ – плотность теплового потока.}$$

Также определено условное сопротивление теплопередаче фрагмента стены: $R_o^{ysl} = 5,006 \left(\frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} \right)$

$$R_o^{ysl} = 5,006 \left(\frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} \right) > R_o^{пр} = 4,88 \left(\frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} \right) .$$

Заключение. В рассмотренном примере видно, что теплотехническая неоднородность существенно влияет на данный фрагмент стены. Для энергоэффективного строительства правильный учет тепловых потерь через стены является первейшей задачей, следовательно, при проектировании теплозащиты здания необходимо учитывать влияние всех теплотехнических неоднородностей.

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.
3. Гагарин В.Г. Учет теплотехнических неоднородностей при проектировании теплозащиты ограждающих конструкций в России и других европейских странах // «СтройПРОФИ». – 2014. – № 19. – С. 24-27.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗВЕДЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

В зимнее время года, когда среднесуточная температура воздуха на строительной площадке опускается ниже 3°C , в соответствии с нормами СНиП необходимо прогревать бетон для обеспечения правильного режима его твердения [1].

В монолитном строительстве часто используют метод термоса для поддержания оптимальной температуры твердеющего бетона. Суть этой технологии сводится к изотермии не за счет прогрева, а за счет сохранения внутреннего тепла бетона, а также тепла, выделяемого при твердении бетона. Соответственно для этого необходимо применять подогретую до допустимой температуры бетонную смесь, а затем уже залить его в максимально термоизолированную двойную опалубку.

Поверхность, соприкасающуюся с бетоном, перед началом бетонирования обязательно прогревают. По окончании бетонирования немедленно утепляют верхние открытые поверхности, при этом теплотехнические свойства этого утеплителя (покрытия) должны быть не ниже, чем у основных элементов опалубки. Опалубку и утепление демонтируют по достижении бетоном критической прочности. Поверхности распалубленной конструкции ограждают от резкого перепада температур во избежание трещинообразования [2].

«Горячий термос» является разновидностью метода классического «термоса» и заключается в кратковременном разогреве бетонной смеси до температуры $+50...70^{\circ}\text{C}$, укладке и уплотнении ее в утепленной опалубке с последующим термосным выдерживанием.

В условиях строительной площадки разогрев бетонной смеси производится непосредственно у места бетонирования с использованием электродов, погружаемых в бетонную смесь, находящуюся в кузове бетоновоза или бункера. Разогрев ведут в течение $10...15$ мин. до темпе-

ратуры смеси на быстротвердеющих портландцементях 60°C , на портландцементях – 70° , на шлакопортландцементях – 80°C . Для разогрева смеси до столь высоких температур за короткий промежуток времени требуются большие электрические мощности. Так, при времени разогрева 15 мин. разогрев 1 м^3 смеси до 60°C требует мощности 20 кВт [2].

Пост электроразогрева устраивают на горизонтально спланированной площадке. Ограждают ее забором высотой 1,5...1,7 м, в котором устраивают въездные ворота. Площадку оборудуют светильниками и световой сигнализацией. Корпуса бадей размещают на деревянном настиле, заземляют и присоединяют к зажимам электродов кабель. Бетонную смесь из транспортных средств выгружают и равномерно распределяют в бадах с помощью кратковременного вибрирования. Затем подают электрический ток на электроды.

В практике зимнего бетонирования используется метод электроразогрева бетонных смесей непосредственно в кузовах самосвалов специальным пакетом электродов. Автомобиль-самосвал со смесью въезжает на специальную площадку, кузов заземляют, с помощью тельфера в смесь опускают пакет электродов так, чтобы они не касались корпуса кузова. Затем на электроды подают ток, и начинается процесс разогрева. По окончании разогрева отключают ток и извлекают электроды.

К недостаткам метода предварительного разогрева смесей относятся резкое изменение ее подвижности и нестабильность удельного электрического сопротивления, что приводит к неоднородности тепловых полей.

Существенное влияние на электроразогрев смеси оказывает контактное электрическое сопротивление, возникающее на границе электрода и бетонной смеси. Причиной контактного сопротивления служат появляющиеся в приэлектродной зоне паровоздушные пузырьки, экранирующие поверхность электродов.

Бетонирование по методу «горячего термоса» предусматривает создание достаточной теплоизоляции уложенного бетона в опалубку. Наиболее эффективным средством для этого является устройство покрытия из напыляемых карбамидных пенопластов. Максимальная толщина слоя – 300 мм [2].

Расчет термосного выдерживания бетона производят с учетом геометрических параметров конструкции, теплофизических и термохимических характеристик бетона и условий теплообмена конструкции с окружающей средой на основе уравнения теплового баланса. Конечной целью расчета является определение продолжительности остывания конструкции и средней температуры бетона. Затем определяется прочность бетона, которая достигнута за это время.

Список литературы

1. СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nostroy.ru/nostroy_archive/nostroy/654874652-SP%2063.13330%20nov.pdf (дата обращения 21.11.2016).
2. Зимнее бетонирование методом термоса [Электронный ресурс] // Монолитный дом. – Режим доступа: <http://monolitniy.ru/zimnee-betonirovanie-metodom-termosa> (дата обращения 28.11.2016).

УДК 691.542

Инягина Дарья Олеговна

направление Строительство (магистратура), СТМ-12

Научный руководитель

Кононова Ольга Витальевна, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ПРИМЕНЕНИЕ В БЕТОНАХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДИФИКАТОРА С ОСНОВНЫМ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМ ЭФФЕКТОМ

Рассматривается вопрос выбора полифункционального модификатора для решения задачи повышения качества и долговечности монолитных железобетонных конструкций при наименьших затратах.

Актуальность. Производству и применению химических добавок для бетонов в мировой практике уделяется большое значение. Многие эффективные химические добавки зарубежных производителей доступны для отечественного потребителя. Особенно большой интерес, благодаря своим привлекательным потребительским свойствам, вызывают добавки суперпластификаторы на основе поликарбоксилатных эфиров, в частности суперпластификаторы торговой марки Glenium немецкой компании BASF [1]. Суперпластификаторы позволяют получать высокотехнологичные и долговечные бетоны. С учетом их высокой стоимости, в условиях экономического кризиса, тема импортозамещения в области строительной химии сегодня как никогда актуальна. В последнее время отечественные производители предлагают широкий выбор химических добавок с суперпластифицирующим эффектом: Пласт-С ООО «ХимФрост», Плантикор 1-1 ООО «СтройЭффект», Полипласт СП-3 компании «Полипласт» и МЛ-2 РЗ ООО «Бетонные Технологии» [2].

Задача исследования состоит в выборе эффективного отечественного модификатора для тяжелого бетона, предназначенного для возведения монолитного железобетонного ростверка. Модификатор должен обеспечить повышение как технологических, так и эксплуатационных требований к бетону.

Действующими нормативными документами в настоящее время в России предусмотрен выпуск химических добавок для направленного регулирования свойств бетонов и бетонных смесей. Выпускаются добавки, регулирующие сохраняемость бетонных смесей, увеличивающие воздухоудерживание, а также способные оказывать на бетонные смеси пластифицирующее, суперпластифицирующее, водоредуцирующее, суперводоредуцирующее, стабилизирующее действие [3].

Для возведения монолитных конструкций важно обеспечить хорошую удобоукладываемость бетонной смеси, что обусловлено ограниченностью приемов уплотнения бетонной смеси в условиях стройплощадки главным образом применением глубинных вибраторов. При использовании суперпластификаторов в условиях равноподвижности снижается водопотребление, что вследствие повышения плотности приводит к росту прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Возможность получения удобоукладываемой бетонной смеси позволит снизить трудозатраты на процесс укладки бетона в конструкции, сократить время виброуплотнения. Важно, чтобы при этом бетонная смесь сохраняла связность, не расслаивалась и сохраняла подвижность до момента укладки. Сокращению сроков строительства будет способствовать также интенсивный набор прочности бетона в ранние сроки.

Таким образом, для решения поставленной задачи необходимо подобрать экономичную отечественную полифункциональную добавку для бетона с основным пластифицирующим эффектом.

Список литературы

1. Гамалий Е.А., Трофимов Б.Я., Крамар Л.Я. Структура и свойства цементного камня с добавками микрокремнезема и поликарбоксилатного пластификатора // Вестник ЮУрГУ. – 2018. – № 16. – С. 29-24.
2. Эффективность применения пластифицирующих добавок в производстве тяжелого бетона / В.А. Сленьков, Ю.А. Минаков, О.В. Кононова, С.Н. Анисимов и др. [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования – 2015. – № 2. – С. 1-8. - Режим доступа: URL: www.science-education.ru/122-21287 . (дата обращения 22.09.2015).
3. ГОСТ 24211–2008. Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические требования. – Введ. 2011–01–01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 19 с.

Козлов Илья Евгеньевич
направление Строительство (магистратура), СТМ-21

Научный руководитель
Актуганов Олег Анатольевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

КОНСТРУИРОВАНИЕ И МОНТАЖ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАКЛЕПКАХ

Рассматриваются вопросы конструирования и монтажа соединений на заклепках различных типов.

Заклепки – это крепежные детали, состоящие из закладной головки и стержня. Их изготавливают из мягкой стали, меди, алюминия, латуни. Существуют заклепки с полукруглой, потайной, плоской, полупотайной головками.

Для соединения деталей заклепками вначале размечают центры отверстий под заклепки, потом сверлят или пробивают отверстия пробойником.

От толщины соединяемых деталей зависят размеры заклёпок. Диаметр заклёпки рекомендуется брать равным двойной толщине более тонкой детали. Длина стержня заклёпки складывается из толщины соединяемых деталей и длины выступающей части (она равна $1,25 \dots 1,5$ диаметра заклёпки) [1], на которой образуют замыкающую головку.

Часто зажимая струбиной или в тисках сверлят сразу две соединяемые заготовки. Диаметр отверстия D должен быть на $0,1 \dots 0,3$ мм больше диаметра заклепки d . Когда заклепку вставляют в отверстие, длина выступающей части её должна равняться $(1,3 \dots 1,6)d$.

В углублении поддержки размещают закладную головку и ударами молотка по натяжке сближают соединяемые детали одну с другой. Затем расклепывают выступающую головку круговыми ударами молотка и с помощью обжимки придают ей правильную форму [2]. Выполняя заклёпочное соединение, надо проверить надёжность насадки молотка на ручку.

В промышленности заготовки соединяют заклепками на специальных клепальных машинах или при помощи пневматических клепальных молотков.

Заклепки имеют массу неоспоримых достоинств, но присутствуют и недостатки.

Так, для создания надежного соединения с «полнотелыми» заклепками большое внимание приходится уделять качеству работы с ними.

Довольно трудоемкой задачей является то, что заклепку необходимо при расклепывании плотно удерживать с другой стороны.

Односторонняя тяговая (вытяжная) заклепка состоит из двух частей: стержня и корпуса.

Изготавливается корпус заклепки из различных материалов: меди, алюминия, сплава MONEL (Ni/Cu=70/30), стали, нержавеющей стали [3]. Из стали или нержавеющей стали изготавливают стержень вытяжных заклепок.

Особенности конструкции: заклепка имеет потайную или выпуклую шляпку.

Для установки заклепки требуется доступ только с одной стороны материала. Монтаж осуществляется с использованием специального инструмента (заклепочника ручного, гидравлического, пневматического или электрического), которым стержень заклепки, помещенной в отверстие, вытягивается из втулки, расклепывая ее верхнюю часть. После завершения клепки стержень отрывается и склепанные материалы остаются соединены лишь втулкой.

Из характеристик вытяжных заклепок следует обращать внимание на геометрические размеры (длину и диаметр корпуса заклепки).

Тип заклепки может быть потайной, обычный с буртиком (диаметр головки равен 2d), глухой с водогазонепроницаемым корпусом и с увеличенным буртиком (диаметр головки равен 3d) [4].

Список литературы

1. Мезенцева Е.А., Лушников С.Д. Быстро возводимые здания из легких стальных конструкций // Вестник МГСУ. Спецвыпуск. – 2009. – № 1. – С. 62-64.
2. Кунин Ю.С., Катранов И. Г. Оптимизация применения вытяжных заклепок и самосверлящих самонарезающих винтов в соединениях ЛСТК // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2010. – № 7. – С. 35-37.
3. Брудка Я., Лубиньски М. Легкие стальные конструкции / пер. с польск.; под ред. С.С. Кармилова. – М.: Стройиздат, 1974. – 342 с.
4. Катранов И.Г., Кунин Ю.С. Вытяжные заклепки в узлах соединений легких стальных тонкостенных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – № 3. – С. 48-50.

Корчагин Александр Алексеевич
направление Строительство (магистратура), СТРм-11

Научный руководитель
Николаев Андрей Сидорович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ САМОНАПРЯГАЮЩИХ БЕТОНОВ В СБОРНО-МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Железобетон на протяжении многих лет является одним из самых лучших и надёжных строительных материалов, его изучению посвящено уже немало теоретических и экспериментальных исследований, разработаны различные модификации. Одной из них является самонапрягающий бетон. В процессе твердения арматура, расположенная в теле железобетонной конструкции, получает предварительное (до загрузки эксплуатационной нагрузкой) напряжения за счет расширения бетона (самонапряженные конструкции) [3]. Преднапряженные (в том числе и другими существующими методами) ЖБК обладают повышенными трещиностойкостью и жесткостью. Примеры применения можно встретить при устройстве монолитных покрытий ледовых полей и беговых дорожек.

В гражданском строительстве он нашел свое применение в следующих направлениях:

- малоэтажное индивидуальное строительства: дачи, сауны, бани, подвальные помещения и т.д.;
- спортивные сооружения: беговые дорожки, полы, трибуны стадионов.

В промышленном строительстве:

- монолитные и сборные емкости различного назначения;
- коммуникационные и транспортные тоннели, а также тоннели метро, переходы, шахты;
- промышленные безрулонные кровли [4].

В качестве вяжущего для изготовления самонапрягающих бетонов используются напрягающие цементы. Данный вид цемента может являться продуктом помола сульфоалюминатной добавки (преддающей специфические свойства бетону) и портландцементного клинкера. Бла-

годаря этому напрягающий бетон обладает такими характеристиками, как:

- полная водонепроницаемость (W10...W20);
- отсутствие усадки с её отрицательными последствиями;
- повышенная морозостойкость;
- повышенная стойкость к агрессивным средам;
- повышенная прочность при растяжении.

Таким образом, самонапрягающий бетон может сочетать в себе функции как несущего элемента железобетонной конструкции, так и гидроизоляционного материала. Благодаря всем этим свойствам существуют очень хорошие перспективы для его применения, например для изготовления емкостей различного назначения, подземных конструкций зданий высокой протяженности, покрытий зданий и сооружений.

Обзор научной литературы показал, что много исследований проводилось по подбору и изучению составов самонапрягающих бетонов. Теоретические и экспериментальные исследования железобетонных конструкций из самонапрягающих бетонов проводились в основном для отдельно стоящих элементов. Совместная работа отдельных ненапряженных и самонапряженных элементов в составе несущей системы здания изучена недостаточно.

Целью настоящего исследования является выявить влияние распора между сборными ригелями и монолитным перекрытием, возникающего в результате твердения самонапрягающего бетона, на жесткостные и прочностные характеристики конструкции. Для этого планируется изготовить железобетонные модели и испытать их нагружением на специально изготовленном силовом стенде.

Таким образом, несмотря на то, что самонапрягающий бетон был открыт более полувека назад, есть ещё много неизученного, что в обозримом будущем может быть очень полезным, ведь простота и универсальные характеристики позволяют применять его в таких условиях, где бетон на обычном вяжущем не выполняет поставленные задачи.

Список литературы

1. ГОСТ 32803-2014. Бетоны напрягающие. Технические условия. Введен 2015-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2015. –15 с.
2. Пособие к СНиП 2.03.01-84. Пособие по проектированию самонапряженных железобетонных конструкций. Введен 8.05.85. – М.: Центральный институт типового проектирования. – 1986. – 24 с.
3. Вебер А.В., Хижинкова Е.Ю., Овчаренко Г.И. Напрягающие цементно-золевые бетоны: материал доклада на Международно-технической конференции в Южно-Уральском государственном университете 24.09.2013. – Челябинск, 2013. – Том 13. – № 2. – 4 с.

Лаптева Ольга Сергеевна
направление Строительство (магистратура), СТРм-12

Научный руководитель
Сленьков Вячеслав Алексеевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕМОНТЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В настоящее время очень часто возникает потребность в изменении перечня и объемов строительно-монтажных работ, необходимых для сдачи объекта. Чаще всего это связано с появляющейся возможностью повысить или изменить технико-экономические показатели объекта.

Достичь этого можно за счет замены устаревших элементов более технологичными или включением новых, ранее не использовавшихся. Кроме того, в процессе эксплуатации возникает потребность восстановить постепенно утрачиваемую функциональность зданий и сооружений, устранить неисправности, препятствующие нормальной эксплуатации объекта.

Решение таких вопросов осуществляется различными комплексами мероприятий, такие как ремонты различных категорий, реконструкции, модернизации, дооборудования и частичная ликвидация объекта.

На сегодняшний день реконструкция объектов является одним из самых актуальных направлений в строительной индустрии. Реконструкция проводится в целях повышения эффективности использования зданий и сооружений, а также улучшения их технико-экономического состояния:

- совершенствование внешнего вида здания;
- улучшение теплотехнических характеристик объектов;
- расширение функциональных возможностей;
- улучшение экономических параметров;
- уменьшение затрат на эксплуатацию [3].

Очень часто в процессе реконструкции зданий и сооружений появляется ряд дополнительных работ, предусмотреть которые бывает довольно сложно. В связи с этим необходимость проведения ряда работ обнаруживается уже в процессе реконструкции зданий и сооружений.

Следовательно, такие работы оказываются неучтенными в сметной документации.

Согласно пункту 3 статьи 743 ГК РФ подрядчик, обнаруживший в ходе строительства неучтенные в технической документации работы и в связи с этим необходимость проведения дополнительных работ и увеличения сметной стоимости строительства, обязан сообщить об этом заказчику [1].

Следовательно, дополнительные работы необходимо рассматривать в узком, специально-юридическом смысле, предусмотренном статьей 743 ГК РФ. Выделить основные элементы, которые характеризуют работы как дополнительные, можно следующим образом:

- работы, которые выполнены в ходе строительства и не учтены в технической документации из-за некачественного составления дефектной ведомости;
- работы, относящиеся к заключенному договору строительного подряда и не являющиеся самостоятельными по отношению к работам, на выполнение которых заключен договор;
- выполненные работы, которые приводят к увеличению сметной стоимости строительства;
- работы, без проведения которых сдача объекта строительства невозможна [2].

Изменение окончательной цены непосредственно связано с появлением дополнительных работ при реконструкции зданий и сооружений.

Основные причины появления дополнительных строительно-монтажных работ:

- внесение в техническую документацию изменений по инициативе заказчика;
- появление новых функциональных задач объекта строительства;
- невыполнение или некачественное выполнение ряда видов работ, предусмотренных проектом (сметой);
- устранение недостатков, допущенных непосредственно подрядчиком при выполнении договора строительного подряда;
- непригодности или недоброкачества предоставленных заказчиком материалов, оборудования, технической документации;
- неправильно поставленные задачи выполнения работ заказчиком перед подрядчиком;
- неточности в переданной заказчиком исходной документации;
- изменение вида работ и материалов (применение более дорогостоящих материалов);
- замена материала, предусмотренного сметной документацией, на более дешевый, но менее качественный материал;

- продолжение ведения строительных работ, т.к. их прекращение может привести к гибели или разрушению имеющегося объекта строительства;

- непрофессионализм специалистов, осуществляющих работы, незнание ими строительных норм и правил;

- ведение не должным образом строительного и авторского надзора за строительными работами на объекте.

Выполнение дополнительных строительного-монтажных работ также должно подтверждаться документально. Т.е. доказательству подлежат не только уведомление и согласие заказчика, но и сам факт выполнения, и объем работ.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в ред. от 30.03.2016) // Собрание законодательства Российской Федерации. – М., 1994.

2. Кулыгина Е.В. Основные причины появления дополнительных работ при возведении строительных объектов на примере реконструкции военного госпиталя // Экономика и социум: электронный научный журнал. – 2016. – №6 (25).

3. Серебряков А.В. Дополнительные работы в строительном подряде [Электронный ресурс] // Статьи и нормативные документы – Дополнительные работы в строительном подряде // Инженерные системы. – Режим доступа: <http://cons-systems.ru/dopolnitelnye-raboty-v-stroitelnom-podryade> (дата обращения 22.11.2016.)

УДК 691.3

Лешканов Андрей Юрьевич,

Смирнов Александр Олегович

направление Строительство (магистратура), СТРм-22

Научные руководители

Кононова Ольга Витальевна, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог,

Анисимов Сергей Николаевич, ст. преподаватель,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ В СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННЫХ БЕТОНОВ

Рассматривается вопрос эффективности применения пластифицирующих добавок поликарбоксилатного типа в составе бетонов.

В настоящее время совершенствование технологии бетонов во многом связано с применением различного рода модифицирующих добавок. Они вводятся в бетонную матрицу как четвертый компонент помимо цемента, заполнителей и воды. Среди применяемых в технологии бетона модификаторов особое место занимают суперпластификаторы поликарбоксилатного типа, разработанные японским филиалом концерна BASF в 80-х годах XX века. Применение таких добавок позволяет существенно повысить показатели важнейших эксплуатационных свойств бетонов, таких как прочность, морозостойкость, водонепроницаемость, стойкость к коррозии [1, 2].

М. М. Алонсо с соавторами утверждают, что добавки на основе поликарбоксилатов улучшают удобоукладываемость бетонных смесей и реологические свойства, облегчая их заливку в труднодоступные места и более эффективно покрывая армирование. Кроме того, появляется возможность сохранить смесь в течение большего периода времени, что положительно сказывается на увеличении времени перевозки бетонных смесей с заводов к местам строительства.

М. Миттал с соавторами использовали в эксперименте суперпластификатор SikaViscoCretePremier. Авторы показали, что добавка существенно улучшает удобоукладываемость бетонной смеси (рис. 1) ис-

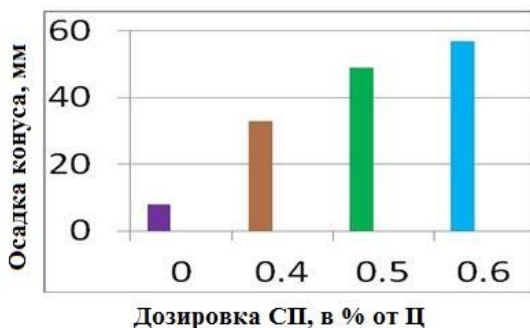


Рис. 1. Влияние SikaViscoCrete на удобоукладываемость бетонной смеси

ключая возможность появления расслоения, снижает количество воды, а также увеличивает прочность бетона на поздних сроках при малых дозировках модификатора (рис. 2) [3].

Ману Шантанам в своей работе выдвинул гипотезу о том, что свойства бетонов помимо дозировки определенного вида суперпластификатора также зависят от внешних климатических условий, размера произ-

водимых бетонных смесей и скорости перемешивания. Автор выделил оптимальные условия в технологии получения высококачественного бетона.



Рис. 2. Влияние SikaViscocrete на прочность при сжатии на 28 суток

Таким образом, можно подытожить, что применение суперпластификаторов на основе поликарбоксилатов значительно улучшает структуру бетонов, снижая водопотребность бетонных смесей, что ведет к увеличению прочностных показателей. Повышенная удобоукладываемость модифицированных составов бетона позволяет снизить затраты на его уплотнение, твердение, а также упрощает заливку. Добавки на основе поликарбоксилатов совместимы с активными минеральными компонентами, что расширяет спектр их применения в производстве и ведет к снижению себестоимости разрабатываемых бетонных смесей.

Список литературы

1. Эффективность применения пластифицирующих добавок в производстве тяжелого бетона / В.А. Сленьков, Ю.А. Минаков, О.В. Кононова и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21287> (дата обращения: 24.11.2016)
2. Исследование прочности тяжелого бетона с пластифицирующими и минеральными добавками / С.Н. Анисимов, О.В. Кононова, Ю.А. Минаков и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21276> (дата обращения: 24.12.2016).
3. Manav Mittal, Sinchan Basu, A. Sofi. Effect of SikaViscocrete on properties of concrete / International Journal of Civil Engineering. – 2013. – Vol. 2, Issue 4, 12. – P. 61-66.

Лоскутов Михаил Юрьевич

направление 03.03.02 – физика (бакалавриат)

Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций ФГАОУ ВО
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Научный руководитель

Лоскутов Юрий Васильевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра сопротивления материалов и прикладной механики
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ПРОГИБА ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ

Актуальность темы. Одним из основных элементов большинства современных строительных и машиностроительных конструкций являются пластины. В виде пластин моделируются различные конструкции перекрытий и покрытий, фундаментные плиты и тому подобное. Строителям часто приходится иметь дело с расчетом конструкций, весьма протяженных в одной плоскости и имеющих малый размер перпендикулярно этой плоскости. При этом нагрузка считается нормальной к этой плоскости. Поэтому тема работы представляется достаточно актуальной.

Целью данной работы является экспериментальная оценка максимального прогиба прямоугольной тонкой пластины и сравнение его величины с результатами, полученными различными аналитическими и численными методами.

В соответствии с целью поставлены следующие *задачи исследования*:

- проведение эксперимента по определению прогиба в центральной точке прямоугольной пластины с закрепленными краями, нагруженной нормальной равномерно распределенной нагрузкой;
- проведение расчетов по определению максимального прогиба пластины различными методами;
- сопоставление результатов эксперимента и расчетов.

Для проведения эксперимента использована лабораторная установка «Устойчивость и изгиб прямоугольной пластины», пластина из оргстекла, индикатор часового типа, штатив, точные лабораторные весы с набором грузов, мелкодисперсный песок.

В соответствии с подготовленной методикой эксперимента нагружение велось дискретно с шагом $\Delta q = 58 \text{ Н/м}^2$. Полученные значения про-

гибов шарнирно закреплённой по краям пластины измерялись с помощью индикатора часового типа.

Оценка результатов эксперимента сопоставлялась с численно-аналитическими решениями задачи. Существуют различные подходы для определения перемещений, моментов и поперечных сил, расчетных напряжений: методы Навье, Ритца-Тимошенко, Бубнова-Галеркина, Власова, различные вариационные и численные методы.

Ход расчета задачи по изгибу пластины в целом неизменен и от подходов не зависит:

1) Интегрируется разрешающее уравнение изгиба пластины (Софи-Жермен) [1]

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q(x, y)}{D}, \quad (1)$$

находится уравнение изогнутой поверхности пластинки $w=w(x, y)$.

2) Произвольные функции, которые появляются при интегрировании, должны быть найдены из граничных условий на контуре пластины.

3) Прогобы w , изгибающие и крутящие моменты, поперечные силы, расчетные напряжения находятся после решения разрешающих уравнений теории тонких пластин.

Расчетные значения максимальных прогибов пластины получены на основе решения Навье (в форме тригонометрического двойного бесконечного ряда) для шарнирно опертой по контуру пластины [2], решения [3] для свободно опертой по контуру пластины и решения на основе МКЭ с помощью программного комплекса ЛИРА (для свободно опертой пластины). Для проведения расчетов использован MathCad.

Выводы. В результате установлено:

1. Деформирование тонкой пластины при данном нагружении носит нелинейный характер. Наибольший прогиб превышает $0,25h$.

2. Результаты, полученные на основе решения Навье, решения [3] и решения МКЭ отличаются друг от друга не более чем на 5 %.

3. Рассмотренные методы расчета изгиба пластины по сравнению с экспериментом дают высокую погрешность. Очевидно, это происходит вследствие несовершенства физической модели. Пластина имеет в определенных пределах разнотолщинность и неоднородность свойств. Есть несовершенство условий закрепления: условия по одной стороне отличались от других. Возможно, кромки могли искривляться в плоскости опорного контура, т. е. частично вели себя как при свободном опирании.

Список литературы

1. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С.М. Пластинки и оболочки. – М.: Физматгиз, 2009. – 640 с.
2. Иванов С.П. Изгиб прямоугольных пластин: учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 95 с.
3. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 523 с.

УДК 625.123

Лужецкая Надежда Сергеевна

направление Строительство (магистратура), СТРм-12

Научный руководитель

Вайнштейн Виктор Мейлехович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

РАССМОТРЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ИНФИЛЬТРАЦИИ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОДЫ ОТ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Автомобильные дороги подвержены воздействиям нагрузок от колес автотранспорта и атмосферных осадков. Основным фактором, изменяющим свойства грунтовых оснований, является вода. Механизмы инфильтрации имеют общие закономерности и зависят от свойств материалов, природно-климатических факторов и интенсивности дождей осадков. В рассмотренных нами литературных источниках выделяют два инфильтрационных механизма, которые не в полной мере раскрывают вопрос о поступлении воды в конструкцию земляного полотна.

В дорожную конструкцию вода может поступать сверху (поверхностная вода) и снизу (грунтовая) [2]. Инфильтрация поверхностной воды в одежду может быть обусловлена разными механизмами. Известны фильтрационный, гравитационный, статико-вакуумный механизмы и сопутствующий им вибрационный. Однако эти механизмы не отражают весь комплекс нагрузок на покрытие. На основе исследований были выявлены и обоснованы новые механизмы инфильтрации.

Рассмотрим основные механизмы инфильтрации поверхностной воды от атмосферных осадков и дадим краткую характеристику каждого механизма.

Фильтрационный механизм. Связные грунты, цементно- и асфальтобетонные покрытия характеризуются низкой фильтрующей способностью. Просачивание воды через эти материалы в сколько-нибудь значительном объеме возможно только при длительном протекании инфильтрационного процесса [3]. В весенний период дождевая вода охлаждает покрытие или грунт, а затем и нижележащие слои конструкции. Вследствие этого по толщине дорожной конструкции возникает неустановившийся температурный режим. Фильтрационный механизм инфильтрации воды наступает при совпадении температуры покрытий и верхних слоев грунта земляного полотна с температурой дождевой воды. Вследствие температурных деформаций размеры открытых пор материалов увеличиваются, и интенсивность фильтрации повышается. В этот период времени температура воды может приближаться к 0°C и скорость фильтрации ее, зависящая от вязкости, будет уменьшаться.

Гравитационный механизм. Этот механизм вызван свободным проникновением поверхностной воды в основание дорожной одежды через трещины в покрытии. Вода, поступающая в трещины под действием силы тяжести, не встречает каких-либо препятствий, снижающих интенсивность инфильтрации в основание. Механизм может быть усилен при интенсивном выпадении дождя, в результате чего температура материалов покрытия понижается, что приводит к раскрытию трещин.

Деформационно-вакуумный. Автотранспорт, движущийся по дороге, создает давление на покрытие, которое передается нижележащим слоям дорожной одежды [1]. Под нагрузкой одежда деформируется. После прохода колеса упругая деформация одежды восстанавливается, и покрытие занимает исходное до приложения нагрузки положение. Если поры и пустоты материалов основания одежды полностью заполнены водой, то в результате упругой деформации одежды она вытесняется из основания на поверхность покрытия. В процессе восстановления упругой деформации вода может снова всасывается в основание [3].

Деформационно-нагнетательный механизм. Когда автомобиль движется по дороге, то под каждым колесом наблюдается прогиб дорожной одежды. Этот прогиб носит временный характер. В зависимости от величины приложенной колесной нагрузки возникают деформационные трещины разной величины раскрытия, которые после снятия нагрузок исчезают. По мере приближения колеса автомобиля к волне покрытия трещины закрываются и вода поднимается из них вверх. Многочислен-

ные проходы автомобиля вызывают деформацию и образование трещин, всасывание воды и вытеснение ее способствует вымыванию растворимых водой соединений.

Температурно-нагнетательный механизм. Процесс температурной деформации и образования пор наиболее характерен для цементобетонных покрытий. В асфальтобетонных покрытиях деформации меньше вследствие пластических свойств органического вяжущего. В образованных температурных порах материала покрытия создается дефицит давления воздуха и в поры всасывается вода. Одновременно протекторы шин автотранспорта закрывают поры с водой и впрыскивают ее в покрытие.

Вибрационный механизм. При движении транспортного средства по дороге возникают вибрационные колебания всей дорожной конструкции. Источником этих колебаний на дорогах являются неровности покрытий и наезды на них колес. Вибрация дорожной конструкции повышает интенсивность инфильтрации воды в открытые поры и пустоты с вытеснением из них воздуха. Также вибрация способствует снижению прочности сцепления воды со стенками пор.

Таким образом, интенсивность инфильтрации воды в дорожную конструкцию зависит от ряда факторов, изучение которых позволяет ограничить приток воды в конструкцию и предохранить земляное полотно от необратимых деформаций. Кроме того, глубокое изучение механизмов инфильтрации дает возможность более полно отразить и уточнить миграцию воды от атмосферных осадков в земляное полотно и позволит разработать методики по отводу воды от конструктивных слоев земляного полотна.

Список литературы

1. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02. – 85*; введ. 01.07.13. – М.:ФГУП ГПИ, 2013. – 112 с.
2. Пособие по проектированию методов регулирования водно-теплого режима верхней части земляного полотна (к СНиП 2.05.02-85) / СоюздорНИИ. – М.: Стройиздат, 1989. – 97 с.
3. Анисимов П.В. Автомобильные дороги: методологическая концепция и теоретические основы проектирования и строительства: монография. – Брянск: Грани, 1995. – 132 с.

Макарова Оксана Павловна

направление Архитектурно-конструктивное проектирование зданий
(магистратура), СТМ-14

Научный руководитель

Мурсев Павел Николаевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра проектирования зданий

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

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РМЭ С УЧЕТОМ ИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Разработка территориальных строительных норм для Республики Марий Эл является актуальной задачей, решение которой повысит точность используемых климатических параметров при проектировании наружных ограждающих конструкций [1]. Цель работы – выявление различий климатических параметров в регионах РМЭ.

Для подтверждения различий, в частности, среднегодовой температуры наружного воздуха были проанализированы данные за 2013, 2014 и 2015 годы.

В результате проведенного теплотехнического расчета наружной стены для г. Йошкар-Олы и г. Козьмодемьянска произведен подбор утеплителя – минераловатной плиты из каменного волокна плотностью 180 кг/м^3 , теплопроводностью $0,048 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.



Рис. 1. Карта распределения среднегодовой температуры наружного воздуха по территории Республики Марий Эл (2013-2015 гг.) °C

Расчетные данные для г. Йошкар-Олы взяты по действующим нормам [2, 3]. Расчетные данные для г. Козьмодемьянска получены из данных по среднегодовой температуре наружного воздуха как среднее арифметическое за 2010-2014 года (табл. 1).

Таблица 1. Расчетные данные для г. Йошкар-Олы и г. Козьмодемьянска

2010-2014 гг.	Йошкар-Ола	Козьмодемьянск
Среднегодовая t наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$	7,51	8,05
Расчетная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$	-33	-26
Продолжительность отопительного периода, сут.	215	190
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $^{\circ}\text{C}$	-4,9	-4,1
Градуco-сутки отопительного периода	5568,5	4769

Также была рассмотрена конструкция наружной стены из газобетонных блоков. Параметры слоев конструкций представлены в таблице 2.

Итоговая разница в толщине утеплителя в конструкции наружной стены из газобетонных блоков составляет 1 мм. Разница в среднегодовой температуре между рассмотренными населенными пунктами за 2014-2015 гг. составляет $0,5^{\circ}\text{C}$.

Таблица 2. Параметры слоев наружных стен

Материал слоя	Коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
Цементно-известковая штукатурка $\delta=20$ мм	0,87
Утеплитель (Плиты минераловатные $\rho=180$ $\text{кг}/\text{м}^3$)	0,048
Газобетон $\rho=600$ $\text{кг}/\text{м}^3$ $\delta=300$ мм	0,22
Штукатурный раствор сложного состава $\delta=6$ мм	0,70

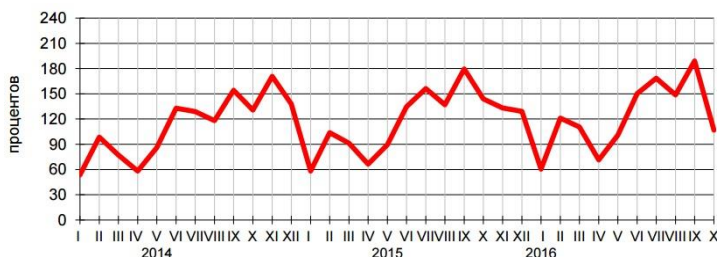


Рис. 2. Динамика ввода в действие жилых домов на территории Республики Марий Эл

Перепад среднегодовой температуры в $0,5^{\circ}\text{C}$ (по сравнению с г. Йошкар-Олой), а также учет различной продолжительности отопительного периода в рассматриваемых населенных пунктах приводит к

изменению толщины утеплителя в кирпичной стене на 1 мм. Эта разница в толщине может повлиять на выбор типоразмера утеплителя (в большую или меньшую сторону).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что необходимо продолжать исследования климатических условий в выбранных районах РМЭ для последующей разработки официальных документов.

Список литературы

1. Макарова О.П., Муреев П.Н. Обоснование необходимости разработки ТСН для Республики Марий Эл // XIX Вавиловские чтения: материалы международной научной конференции / под общ. ред. проф. В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – 410 с.
2. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология (утв. Приказом Минрегиона РФ). – М.: Минрегион России, 2012. – 109 с.
3. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 265). – М.: Минрегион России, 2012. – 95 с.

УДК 624.15

Москалев Иван Андреевич,

Патрушев Александр Анатольевич

направление Строительство (специалитет), СУЗиС-51

Научный руководитель

Хабибуллин Сергей Юрьевич, ст. преподаватель,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

ВЛИЯНИЕ НА ЧИСЛО ПЛАСТИЧНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Основным свойством пылевато-глинистых грунтов является пластичность – способность под воздействием внешних сил изменять форму (деформироваться) без разрыва сплошности и сохранять приданную ему форму после прекращения этого воздействия.

На данный момент широкое распространение получили фундаменты мелкого заложения (ФМЗ), устраиваемые выше глубины промерзания грунта. В условиях промерзания число пластичности (I_p) влияет на пучинистость пылевато-глинистых грунтов, поэтому в своей работе мы

исследуем влияние на I_p различных химических добавок, а именно: nitrogenium (нитрофоска), карбамид (мочевина), сульфат магния, медный купорос, дистиллированная вода.

В настоящее время существует несколько гипотез, объясняющих природу пластичности грунтов: коллоидная гипотеза (по П.А. Земятченскому) основана на том, что коллоиды, присутствующие в глинах, являются «смазкой» между частицами при их относительном перемещении; гидратная гипотеза (по П. А. Рединберу) предполагает наличие тонкой прослойки жидкой дисперсионной среды, толщина которой соответствует минимуму свободной энергии системы. Наличие этой прослойки жидкости в участках коагуляционного сцепления препятствует дальнейшему сближению частиц, поэтому коагуляционные системы пластичны.

В ходе исследования мы изготавливали раствор 20% из вышеперечисленных химических элементов. Затем высушенный грунт перемалывали и смешивали с насыщенным раствором солей. По методике [1] определялось число пластичности. Результаты приведены таблице.

При обработке магнием, дистиллированной водой и нитрофоской наименование грунта – супесь; а при обработке медным купоросом и мочевиной – суглинок.

Результаты эксперимента

№	Состав раствора	I_p	I_l
1	Медный купорос	0,075	0.266
2	Магний	0,067	1.44
3	Мочевина	0,079	0.5
4	Нитрофоска	0	0
5	Дистиллированная вода	0,013	0,23

Наши результаты показывают применимость гипотезы П.А. Рединбера. Также следует отметить, что химический состав грунтовых вод способен значительно повлиять на число пластичности, что в свою очередь может привести к изменению свойств основания фундамента, а следовательно повлиять на несущую способность.

Список литературы

1. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
2. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов строительных специальностей и направлений очной и заочной формы обучения / сост. В.С. Рязанов, А.В. Пилягин, В.Е. Глушков. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 64 с.

Новоселова Анастасия Александровна
направление Строительство (магистратура), СТРм-12

Научный руководитель
Черепов Владимир Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ПРОЦЕСС РЕАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ АДРЕСНОЙ ПРОГРАММЫ «ПЕРЕСЕЛЕНИЕ ГРАЖДАН ИЗ АВАРИЙНОГО ЖИЛИЩНОГО ФОНДА»

Цель работы – изучить процедуру признания дома непригодным для проживания и пакет необходимых документов, который требуется для ее проведения.

Для того чтобы ответить на интересующие нас вопросы, за основу возьмем муниципальную адресную программу «Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на 2013-2017 годы», предметом которой являются дома, признанные в установленном порядке аварийными до 01.01.2012 г. и подлежащими сносу [2].

В настоящей Программе под аварийным жилищным фондом понимается совокупность жилых помещений в домах, которые признаны с 1 января 2007 года по 1 января 2012 года в установленном порядке аварийными и подлежащими сносу в связи с физическим износом в процессе их эксплуатации. Наибольшая доля муниципального аварийного жилищного фонда – это малоэтажные многоквартирные дома, в которых граждане проживают как на условиях социального найма, так и по праву собственности.

На примере домов городов Йошкар-Олы, Волжска, Козьмодемьянска и Звенигова, вошедших в программу, оценим эффективность ее реализации.

Понятие аварийный дом подразумевает непригодные для проживания жилые помещения, расположенные в домах, которые имеют серьезные деформации несущих конструкций, что свидетельствует об исчерпании несущей способности и опасности для жителей в силу обрушения здания.

Признание дома аварийным и подлежащим сносу регламентируется постановлением 47 правительства РФ от 28.01.2006 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома ава-

рийным и подлежащим сносу или реконструкции». В соответствии с этим постановлением собственникам разъяснен порядок подачи документов на признание дома аварийным. Принять решение о состоянии дома могут межведомственные комиссии муниципальных образований [3]. Для этого заявитель (собственник, наниматель) должен заявиться на проведение такой комиссии с пакетом необходимых документов:

а) заявление на имя председателя Межведомственной комиссии о признании помещения жилым помещением или жилого помещения непригодным для проживания и (или) многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции;

б) копии правоустанавливающих документов на жилое помещение, право на которое не зарегистрировано в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним;

в) в отношении нежилого помещения для признания его в дальнейшем жилым помещением – проект реконструкции нежилого помещения;

г) заключение специализированной организации, проводившей обследование многоквартирного дома, в случае постановки вопроса о признании многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции;

д) заключение проектно-изыскательской организации по результатам обследования элементов ограждающих и несущих конструкций жилого помещения – в случае, если предоставление такого заключения является необходимым для принятия решения о признании жилого помещения соответствующим (не соответствующим) установленным требованиям;

е) заявления, письма, жалобы граждан на неудовлетворительные условия проживания – по усмотрению заявителя.

По результатам работы комиссия принимает одно из следующих решений об оценке соответствия помещений и многоквартирных домов:

- о соответствии помещения требованиям, предъявляемым к жилому помещению, и его пригодности для проживания;

- о выявлении оснований для признания помещения подлежащим капитальному ремонту, реконструкции или перепланировке (при необходимости с технико-экономическим обоснованием) с целью приведения утраченных в процессе эксплуатации характеристик жилого помещения;

- о выявлении оснований для признания помещения непригодным для проживания;

- о выявлении оснований для признания многоквартирного дома аварийным и подлежащим реконструкции;

- о выявлении оснований для признания многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу;

- об отсутствии оснований для признания многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции.

Решение принимается большинством голосов членов комиссии и оформляется в виде заключения с указанием соответствующих оснований принятия решения.

На основании заключения соответствующий федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, орган местного самоуправления в течение 30 дней со дня получения заключения в установленном порядке принимает решение и издает распоряжение с указанием о дальнейшем использовании помещения, сроках отселения физических и юридических лиц в случае признания дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции или о признании необходимости проведения ремонтно-восстановительных работ.

В случае признания многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу договоры найма и аренды жилых помещений расторгаются в соответствии с законодательством.

Финансовые средства для реализации мероприятий по переселению граждан из аварийного жилищного фонда формируются за счет средств Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства, обязательного софинансирования республиканского бюджета Республики Марий Эл и бюджетных средств муниципального образования (на основную площадь и на излишне предоставленную площадь).

В настоящую действующую программу по переселению граждан из аварийного жилья в городе Йошкар-Оле вошли 81 дома (27098,2 кв. м). На данный момент по 2 домам переселение пока не происходило в связи с непредвиденными обстоятельствами (судебный спор, принятие наследства, неизвестность местопребывания и другие обстоятельства, связанные с личностью гражданина) (0,60 тыс. кв. м), по 13 домам расселение идет по графику (3,32 тыс. кв. м), а по 66 домам завершено расселение до 2013 года включительно (15,68 тыс. кв. м).

В городе Волжске в программу вошли 75 домов (37861,07 кв. м.), из них по 44 домам завершено расселение до 2013 года включительно (18,98 тыс. кв. м), по 27 домам расселение идет по графику (7,46 тыс. кв. м), по 4 домам расселение еще не начиналось (1,54 тыс. кв. м).

По городу Звенигову должны быть расселены 30 домов (11098,19 кв. м). По одному дому расселение только предстоит, 7 домов в процессе расселения (3,91 тыс. кв. м), 22 дома расселены до 2013 года включительно (9,88 тыс. кв. м).

В городе Козьмодемьянске не так много домов, признанных аварийными на момент формирования программы, но там она также реализо-

вывалась. 21 дом (3978,4 кв.м) был признан непригодным для проживания, из них 2 дома не переселены в связи с непредвиденными обстоятельствами (0,54 тыс.кв.м), по 18 домам завершено расселение до 2013 года (2,70 тыс.кв.м), по 1 дому завершено расселение в этап 2014-2015 годов (0,10 тыс.кв.м).

Подводя итог вышеизложенному, можно говорить о реализации программы переселения из аварийного жилья в 2013-2017 годах в полном объеме и о перспективах формирования новой муниципальной программы переселения из аварийного жилищного фонда.

Список литературы

1. Реформа ЖКХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reformagkh.ru/relocation/alarm/sf?tid=2349746> (дата обращения: 21.11.2016).
2. Муниципальная адресная программа «Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на 2013-2017 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.i-ola.ru/city/construction_and_housing/pereselenie_2013.php (дата обращения: 21.11.2016).
3. Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции: постановление Правительства РФ от 28.01.2006 № 47 (ред. от 02.08.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58136 (дата обращения: 28.11.2016).

УДК 624.15

Пачков Денис Сергеевич

направление Строительство (магистратура), СТРМ-11

Научный руководитель

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЩЕЛЕВЫХ ФУНДАМЕНТОВ С ОСНОВАНИЕМ

В настоящее время в строительстве применяются различные фундаменты и технологии их устройства. Несмотря на высокую степень их изученности, они далеко не идеальны в применении. Если рассматривать фундаменты на естественном основании, среди недостатков можно

отметить большие объёмы земляных работ и установки опалубки, передача нагрузки на основание осуществляется только через подошву фундамента, что приводит к перерасходу арматуры, применению бетонов высоких классов и соответственно удорожанию строительства.

Для устранения данных проблем доктором технических наук профессором Евгением Андреевичем Сорочаном были проведены научные исследования по разработке принципиально новых конструкций, позволяющих устранить вышеназванные недостатки. Возникла идея применения метода «стена в грунте» для возведения фундаментов мелкого заложения.

Так появилось понятие «щелевые фундаменты», которые также именуют «траншейными». В отличие от фундаментов, устраиваемых традиционным методом «стена в грунте», щелевые фундаменты являются и несущими, и ограждающими конструкциями, воспринимая различные виды нагрузок.

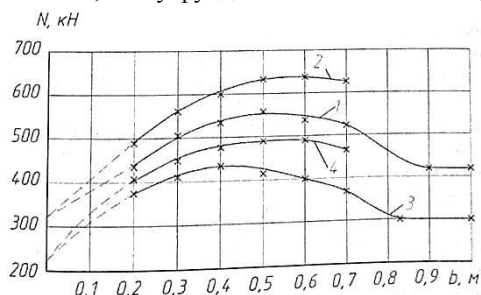
Профессор Е.А. Сорочан выделил следующие особенности щелевых фундаментов:

- они, как правило, выполняются из общего котлована под здание или сооружение, подготовленного до отметки низа пола первого или подземного этажа (подполья) при минимальном объеме земляных работ по обратным засыпкам котлованов;
- передают нагрузку на грунты основания не только по торцу, но и, как в свайных фундаментах, по их боковой поверхности;
- характеризуются повышенной боковой поверхностью, соприкасающейся с боковой поверхностью на единицу объема фундамента, за счет чего существенно повышается их несущая способность, особенно на горизонтальные и моментные нагрузки;
- имеют простую технологию производства работ, доступную для любой строительной организации, не требующую в большинстве случаев применения специального нестандартного оборудования.

В своих исследованиях щелевых фундаментов профессор Е.А. Сорочан варьировал разными глубинами заложения подошвы фундамента. Таким образом, по глубине заложения щелевые фундаменты были разделены на фундаменты:

- мелкого заложения шириной 0,1-0,6 м и глубиной от 1 до 3 м, реже до 5 м;
- глубокие, устраиваемые в щелях шириной 0,4-1 м на глубину до 20-25 м и более[3].

По результатам своих экспериментов Е.А. Сорочан сделал вывод, что при статических нагрузках осадки щелевых фундаментов на 20-45% меньше, чем у фундаментов с плоской подошвой [3].



Зависимость несущей способности двухщелевых фундаментов от расстояния между стенками:

1,3- с низким ростверком при глубине заложения 1,5 м и 0,5 м; 2, 4 – то же, с высоким ростверком

Результаты экспериментов, проведённых на Среднем Урале В.В. Павловым и К.П. Кацовым показали, что осадка в данных фундаментах зависит от основных параметров, а именно: глубины заложения щелей и расстояний между ними. Зависимость несущей способности двухщелевых фундаментов от расстояния между стенками показана на рисунке.

Экспериментально ими было установлено, следующее:

- несущая способность двухщелевого фундамента N вначале по мере увеличения расстояния между щелями возрастает до максимальной величины, а затем снижается и становится независимой от расстояния b ;
- за счет включения в работу ростверка несущая способность двухщелевых фундаментов с низким ростверком оказывается выше, по сравнению с фундаментами с высоким ростверком;
- несущая способность фундаментов зависит от глубины заложения щелей d , с увеличением которой возрастает;
- в зависимости от соотношений основных параметров щелевых фундаментов, как то: толщины стенки, глубины заложения, расстояния между стенками, для них существуют оптимальные значения расстояний между щелями b , при которых достигаются максимальные значения несущей способности этих фундаментов как с низким, так и с высоким ростверками [1].

При проектировании фундамента в научно-исследовательском институте было выявлено, что армирование щелей не улучшает работу фундамента, а размещать арматуру на полную глубину щелей нет необходимости – достаточно поместить ее только в местах примыкания стенок щелевого фундамента к ростверку [2].

Несмотря на экономичность и простую технологию производства работ, щелевые фундаменты в последние годы применяют редко. Основными причинами является недостаточная информированность про-

ектировщиков и строителей о высокой надежности и эффективности применения щелевых фундаментов мелкого заложения, а также необходимом оборудовании и технологии производства работ.

Список литературы

1. Павлов В.В., Кацов К.П., Смородинов М.Н. Щелевые фундаменты промышленных и гражданских зданий на среднем Урале // ОФМГ. – 1992. – № 5. – С. 8-10.
2. Рекомендации по проектированию и строительству щелевых фундаментов. – М.: НИИОСП. – 1982.
3. Сорочан Е.А., Ковалев В.А. Щелевые фундаменты // Механизация строительства. – М., 2006. – № 3.

УДК 624.94.014.2

Пичугин Дмитрий Александрович

направление Строительство (магистратура), СТРм-11

Научный руководитель

Актуганов Олег Анатольевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕСТКОСТИ БЕСПРОГОННЫХ СТАЛЬНЫХ КАРКАСОВ

Рассматриваются варианты решений покрытий зданий со стальными каркасами. Варианты покрытий сравниваются по трудоемкости изготовления и весу. Выделяются особенности беспрогонных решений и определяется общее направление научных исследований.

Использование металлических конструкций в строительстве является далеко не новинкой. Довольно часто в основе многих промышленных зданий, садовых построек, а также жилых построек малой этажности можно встретить стальной каркас.

Покрытие здания со стальным каркасом решается с применением железобетонных панелей, каркасных стальных панелей, стальных прогонов или используется беспрогонное решение.

До недавнего времени основным типом покрытий производственных зданий малой этажности были железобетонные панели размером 3×6 м и 3×12 м. Собственная масса таких панелей довольно велика, порядка 200 кг/м^2 , что значительно утяжеляло и нижележащие конструкции.

Для снижения нагрузки на колонны, фермы и фундамент в эксплуатацию были введены каркасные металлические панели шириной 1,5 и 3 м, длиной 6 и 12 м.

Утепленные панели состоят из каркаса, профилированного настила, утеплителя и гидроизоляционного слоя, а для пролетов до 12 м разработаны панели со шпренгелем и предварительно напряженной обивкой. Масса таких панелей до 5...6 раз меньше, чем железобетонных.

Неутепленные стальные панели применяются в основном в горячих цехах. Эффективным решением по снижению металлоемкости является использование гнутых профилей толщиной 3...4 мм.

В прогонных покрытиях между стропильными фермами устанавливаются прогоны из прокатных или гнутых профилей (обычно швеллера, двутавры, С или Z-образные профили), на которые в последующем укладывается профлист или легкие кровельные панели. В отличие от решений с железобетонными и каркасными стальными панелями, покрытие в этом случае получается нежестким.

Процесс сборки кровли с прогонами более трудоемкий за счет штучной укладки прогонов. Вес покрытия снижается по сравнению с каркасными панелями, так как в панелях применяются дополнительные элементы, обеспечивающие жесткость при транспортировке и монтаже. Однако панели из гнутых профилей уже практически не отличаются расходом стали по сравнению с кровлей по прогонам.

Беспрогонное покрытие устраивается путем укладки кровли непосредственно на стропильную балку или ферму. Поэтому шаг стропильных конструкций должен быть не более 4 м.

Для обеспечения жесткости необходимо устройство развитой системы связей. Поэтому в некоторых случаях принимается устройство подстропильных ферм или других систем связей.

Вопросы исследования жесткости беспрогонных стальных каркасов представляются актуальными и требуют отдельного численно-аналитического и лабораторного изучения.

При возведении зданий из беспрогонного стального каркаса необходимо учитывать множество особенностей, которые влияют на устройство покрытия. Каждый способ устройства и монтажа требует соответствующей компоновки покрытия, ведь от выбора типа конструкции зависит срок эксплуатации сооружения.

Список литературы

1. Металлические конструкции: общий курс: учеб. для вузов / Г.С. Ведеников, Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева и др.; под ред. Г.С. Веденикова. – 7-е изд. – М.: Стройиздат, 1998. – 760 с.: ил.

2. Легкие конструкции одноэтажных производственных зданий: справочник проектировщика / Е.Г. Кутухтин, В.М. Спиридонов, Ю.Н. Хромец. – 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1988. – 263 с.

3. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 172 с.

4. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*). – М.: Стройиздат, 1989. – 148 с.

УДК 624.012

Рочняк Маргарита Васильевна

направление Строительство (магистратура), СТМ-11

Научный руководитель

Поздеев Виктор Михайлович, канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛНОСБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА С ПЛОСКИМИ ПЕРЕКРЫТИЯМИ ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

В современном жилищном строительстве широкое распространение получили железобетонные каркасные системы. Особенно привлекательны конструктивные решения на основе безригельных бескапитальных перекрытий. В этом направлении наибольшее распространение получили серии «КУБ», «АРКОС», «Сочи» [1, 2, 4].

В настоящее время на строительном рынке сборно-монолитных каркасов появилась новая домостроительная система — полносборный железобетонный каркас (ПЖБК). Эта система, как и другие каркасные, фасадно-открытая и предусматривает наружные стены с поэтажным опиранием из однородных легких бетонов: полистиролбетонные, газосиликатные, пенобетонные блоки или литые легкого бетона в несъемную опалубку (лицевой кирпич с наружной стороны, с внутренней — гипсокартон на профилях).

Несущий каркас ПЖБК представляет рамно-связевую систему из средних и крайних колонн и пилонов с сечением 900×300, 600×300 и 300×300 мм, ригелей средних рядов с полкой сечением 600×270, 300×270 мм и ригелей крайних рядов без полок — 400×300 мм. Средние ригели стыкуются друг с другом в проеме средней колонны с двух сто-

рон, опираясь при этом на ее консоли полками, которые в свою очередь служат для опирания плит (рис. 1, 2).

Так как толщина полки ригеля совпадает с размером нижней подрезки плит, то ригель и плита выставляются на одном уровне, образуя плоский «безригельный» потолок. Плиты могут быть напряженные и ненапряженные, но с устройством нижней подрезки на половину толщины плиты для опирания на полки ригелей [3].

Каркасная система выполняется в связевом варианте с устройством диафрагм жесткости для восприятия горизонтальных нагрузок.

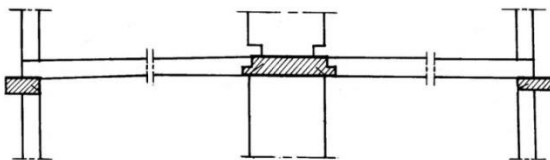


Рис. 1. Конструктивная схема сборного каркаса с плоскими перекрытиями

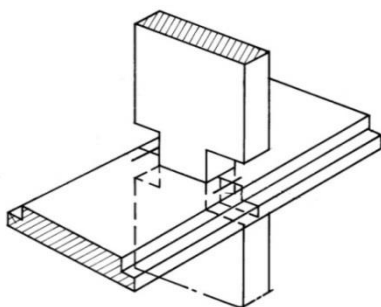


Рис. 2. Опираение плоского ригеля на колонну

В представленном решении сопряжение колонн по высоте выполняется путем сварки выпусков арматуры с последующим омоноличиванием стыка аналогично соединению, разработанному для каркаса серии 1.020/83. Выгодной особенностью полносборного железобетонного каркаса является простота его изготовления и максимальная сборность: колонны, ригели и перекрытия изготавливаются в стандартных опалубках и формах обычного завода ЖБИ и

составляют до 95% объема всего железобетона в здании.

Одним из направлений совершенствования каркасной системы является применение штепсельных стыков для сопряжения колонн по высоте, что позволит снизить затраты энергии на сварные работы по соединению арматуры.

Основными достоинствами предложенного каркаса являются:

- сниженная металлоемкость каркаса, обусловленная применением предварительно напряженных плоских ригелей и плит;

- отсутствие закладных деталей и соединительных элементов при применении штепсельных стыков;
- отсутствие трудоемких сварных стыков сопряжения железобетонных элементов каркаса.

Список литературы

1. Дорфман А.Э., Левонтин Л.Н. Проектирование безбалочных бескапительных перекрытий. – М.: Стройиздат, 1975. – 124 с.
2. Унифицированная открытая каркасная система зданий с плоскими перекрытиями, серия Б1.020.1-7 / А.И. Мордич, Р.И. Вигдорчик, В.Н. Белевич, Ю.И. Иващенко. – Минск: Архитектура и строительство. – 1999. – № 6. – С. 24-26
3. Пат. 2202026 Российская Федерация, МПК E04B1/18. Железобетонный каркас здания БелГПИ / Бураков А.А.; заявитель и патентообладатель Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный проектный институт». – № 2000121207/03 ; заявл. 07.08.00 ; опубл. 10.04.03

УДК 699.865

Рябинин Павел Андреевич

направление Строительство (магистратура), СТМ-11

Научные руководители:

Фищенко Петр Алексеевич, канд. физ.-мат. наук, доцент,
кафедра высшей математики;

Муреев Павел Николаевич, доцент,
зав. лабораторией строительной физики
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ГРАФИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР НА ОСНОВЕ НАТУРНЫХ ДАННЫХ

Приоритетной направленностью при возведении зданий является сбережение топливно-энергетических ресурсов. В результате экспериментальных работ по исследованию теплофизических процессов в наружной стене в лаборатории строительной физики ПГТУ на действующей лабораторной установке [1, 2] был накоплен большой архив данных.

Анализ полученных с установки экспериментальных данных позволил открыть новый физический эффект «встречных тепловых потоков», на который получен патент на изобретение [3], установка включена в

учебный процесс, где студенты, магистры, аспиранты, получают информацию и выполняют научные работы.

Актуальность данной работы состоит в определении эмпирических зависимостей между климатическими и атмосферными факторами воздействия и теплофизическими характеристиками наружных ограждений, что в свою очередь позволит более эффективно использовать тепловую энергию.



Рис. 1. Кривая распределения температуры в наружном ограждении (материал-кирпич): температура наружного воздуха -15° С



Рис. 2. Кривые распределения парциальных давлений действительного (e), максимального (E) водяных паров

Анализ ограждающих строительных конструкций показывает, что снижение тепловой устойчивости зачастую вызвано микроразрушениями материала в результате перепада температур, который вызван явлением «встречных тепловых потоков».

Таким образом, можно сделать вывод, что потери тепловой энергии происходят от накопления влаги в строительных конструкциях вследствие переменного воздействия температур. Тем самым количество циклов замораживания и оттаивания увеличивается. Этот фактор неблагоприятно влияет на конструкцию. Данное явление наглядно показано на графиках, полученных нами при анализе с помощью алгоритма, разработанного совместно с научными руководителями.

По экспериментальным кривым можно сделать вывод, что в толще стены на расстоянии 200 мм происходит пересечение кривых распределения парциальных давлений, что свидетельствует о возможной конденсации водяного пара.

Также можно сделать вывод, что для снижения теплопотерь и увеличения долговечности наружных ограждающих конструкций необходимо использовать теплопроводный материал, позволяющий более равномерно и эффективно распределять тепловые потоки, проходящие сквозь наружное ограждение, что позволит оптимизировать расходы тепловой энергии и снизить затраты на создание комфортного микроклимата внутри здания или сооружения.

Список литературы

1. Лабораторная установка для проведения натурных исследований теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений / П.Н. Муреев, И.С. Сабанцева, В.Г. Котлов и др. // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции. Вып. XIII. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. – С. 215-218.
2. Патент на полезную модель № 94709, Российская Федерация, МПК G01N 25/18 (2006/01). Устройство для определения теплофизических качеств ограждающих конструкций зданий и сооружений по температуропроводности в натуральных условиях / Муреев П.Н., Краева Т.И., Куприянов В.Н., Котлов В.Г., Хинканин А.П., Сабанцева И.С., Герасимов Б.Г., Муреев К.П.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Марийский гос. техн. университет. – № 2010100388/22; заявл. 11.01.2010; опубл. 27.05. 2010, Бюл. №15.
3. Патент на изобретение № 2454659, Российская Федерация, МПК G01N 25/18 (2006/01). Способ оценки теплофизических характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений, выполненных из кирпича, в зимний период по результатам испытаний в натуральных условиях / Муреев П.Н., Куприянов В.Н., Краева Т.И., Котлов В.Г., Муреев К.П.; заявитель и правообладатель ГОУ ВПО Марийский гос. техн. университет. – № 2010132407/28; заявл. 02.08.2010; опубл. 27.06. 2012, Бюл. №18.3.

4. Фищенко П.А. Некоторые методы научно-исследовательской работы школьников и студентов // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Социально-экономическая. – 2015. – № 3. – С. 82-85.

5. Иванов В.А., Михеева Н.Н., Фищенко П.А. Методика организации НИРС на кафедре высшей математики // Современные проблемы фундаментального образования в техническом вузе: сборник статей. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – С. 43-4

УДК 625.855

Сабиров Линар Рафисович

направление Строительство (магистратура), СТМ-13

Научный руководитель

Салихов Мухаммет Габдулхаевич, д-р техн. наук, профессор,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАРЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО АСФАЛЬТОВОГО БЕТОНА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 130 °С

В настоящее время большинство автомобильных дорог в России занимают важное место в развитии экономики. Наибольшее распространение на автомобильных дорогах получили асфальтобетонные покрытия, которые создают максимальные удобства для движения транспортных средств и пассажиров.

Асфальтобетон – это строительный материал, полученный в результате уплотнения слоя рационально подобранной и специально приготовленной смеси (асфальтобетонной смеси) при соответствующей температуре смеси щебня, дробленого песка, минерального порошка и битума [1]. Асфальтобетон является наиболее распространенным материалом для устройства дорожных покрытий, благодаря своим отличным эксплуатационным свойствам.

В стране под воздействием различных атмосферных факторов со временем асфальтобетон изменяет свои качества и свойства. Одной из причин разрушения асфальтобетонного покрытия является старение битума и в целом всего материала, что связано с потерей вязкопластических свойств. Процесс старения и интенсивность старения зависят от температур приготовления и укладки.

Вторым фактором старения органического вяжущего и асфальтобетона является химическое изменение состава битума из-за термоокисле-

ния под воздействием кислорода воздуха. Интенсивность этого зависит от величины и совокупности действия многих факторов: температуры, света, механических воздействий, воды и др.

Старение асфальтобетона в каждом слое дорожного покрытия проявляется под воздействием воздуха, температурных условий и воды. Основные стадии этого процесса: упрочнение структуры, ее стабилизация, начало развития деструкционных процессов и разрушение.

Долговечность асфальтобетона определяется многими факторами: технологией приготовления смесей, зерновым составом минеральных материалов, характером взаимодействия вяжущего с поверхностью минеральных материалов, происхождением, технологий уплотнения смесей, интенсивностью движения, а также степенью их удельного давления на покрытие, климатическими условиями региона и другие.

Процесс старения асфальтобетона различных составов в середине XX века при воздействии различных эксплуатационных факторов был исследован в ЦНИЛ Гушосдора Э.М. Ваулиным, Г.Н. Никифоровым и С.В. Шестоперовым [2]. Было установлено, что у битумов, подвергавшихся длительному нагреву при высоких температурах (более 90 °С) и после длительного хранения, увеличилась прочность на сжатие, а также увеличилось интенсивное нарастание хрупкости.

В процессе приготовления асфальтобетонной смеси битум в виде тонких пленок находится на поверхности минерального материала при высоких температурах в накопительном бункере. При этом в нем происходят термоокислительные и другие процессы, приводящие к старению битума. Насыщенность старения битума при выдерживании смеси в бункере и в процессе транспортирования определяется температурным режимом смеси, ее составом. При высоких температурах процессы старения протекают достаточно интенсивно, приводят к изменению марки битума через каждый час в другую марку с более высокой вязкостью. В итоге асфальтобетонное покрытие битума переходит в состояние с меньшей глубиной проникания иглы, чем было принято при подборе его состава. Это самая главная причина существенного сокращения срока службы асфальтобетонных покрытий.

Исходя из вышесказанного, марочную вязкость битума необходимо в зависимости от продолжительности его предварительного хранения уменьшить путем применения менее вязких марок битумов [3]. При отсутствии возможностей следует применить способ разжижения исходного битума до требуемой вязкости. Увеличение времени хранения и повышение температуры смеси замедляет старение битумов. Помимо толщины битумной пленки большую роль играет степень ее структурированности минеральным порошком: в смесях для асфальтобетонов с

меньшей остаточной пористостью старение битума происходит медленнее, чем в смесях для более пористых асфальтобетонов [2; 3].

Список литературы

1. Дорожно-строительные материалы: учебник / И.М. Грушко, И.В. Королёв, И.М. Борщ, Г.М. Мищенко. – М.: Интеграл. – 2013. – 380 с.
2. Котлярский Э.В., Воейко О.А. Долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий и факторы, способствующие разрушению структуры асфальтобетона в процессе эксплуатации. – М., 2007.
3. Веренько В.А. Новые материалы в дорожном строительстве: учебное пособие. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 164 с.

УДК 725:159.9

Салдеева Мария Андреевна

направление Строительство (магистратура), СТМ-14

Научный руководитель

Осокина Вера Анатольевна, доцент,

кафедра проектирования зданий

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

ВЛИЯНИЕ ПРИНЦИПОВ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

В современном мире человек постоянно пребывает в режиме экономии времени и порой может не замечать архитектурные постройки, которые его окружают. Однако при этом важно не забывать, что архитектура, пусть и незаметно, оказывает определенное воздействие на психологию человека. Поэтому необходимо, чтобы современные здания и сооружения вызвали положительные эмоции. Формирование благоприятной архитектурной среды – одна из главных проблем, нуждающаяся в оперативном рассмотрении.

При большом количестве вкусов и эстетических потребностей возникает ощущение, что не найти единого критерия красоты, следовательно, невозможно угодить всем. В данном случае стоит обратиться к таким архитектурным формам, которые благодаря сочетанию симметрии и красоты пропорций влияют на зрительное восприятие так, что чувство гармонии охватывает всё человеческое сознание. Таким свойством положительного восприятия обладает принцип золотого сечения.

Золотое сечение – это высшая и совершенная степень сочетания структуры и функционала, целого и его частей. Древнегреческий математик и философ Пифагор считается первым, кто установил концепцию золотого сечения, но при этом предполагается, что он позаимствовал ее у египтян. К примеру, в пирамиде Хеопса и рельефе Абидосского храма фараона Сети I присутствуют принципы золотого сечения, благодаря чему такие сооружения до сих пор удивляют и восхищают гармоничностью своей формы.

Образцом канонов золотого сечения стал и Собор Парижской Богоматери (рис. 1). Рядом с данным архитектурным произведением возникает чувство комфорта и тяги к прекрасному.

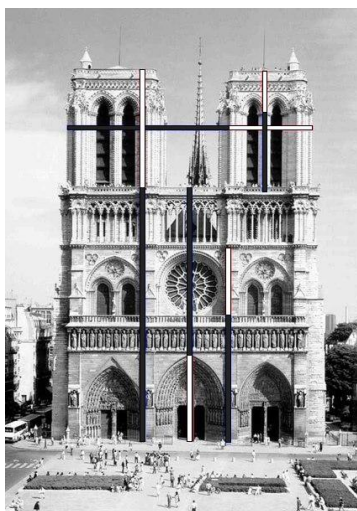


Рис. 1. Принцип золотого сечения в Соборе Парижской Богоматери

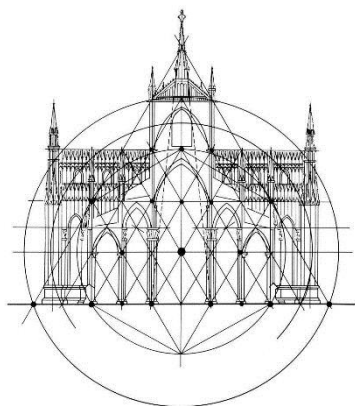


Рис. 2. Чертеж поперечного сечения Миланского собора

Примерами отражения золотой пропорции в архитектуре являются такие здания и сооружения, как древнегреческий храм Парфенона в Афинах, кафедральный собор в Милане (рис. 2), храм Василия Блаженного и клиническая больница им. Н.И. Пирогова в Москве, античный храм Пантеон в Риме и др. Таким образом, рассмотрев множество различных достижений архитектуры и проследив их связь с принципами золотого соотношения, можно сделать вывод, что архитектурные произведения удостоены мирового признания именно благодаря использованию данной концепции деления форм.

В настоящее время технического прогресса хочется видеть вокруг себя здания и сооружения, привлекающие новизной и необычные по своему архитектурному решению. Но практика доказала, что нельзя полностью отказаться от культурного прошлого. Ведь именно творческое наследие показывает, в каком направлении нужно совершенствоваться, создавая такое окружение архитектурных форм, которое будет радовать общественное восприятие, благоприятствовать эстетическому наслаждению и приводить к душевной гармонии.

Список литературы

1. Скуратовский Г.М. Искусство архитектурного пропорционирования. – Новосибирск: Наука: Сиб. отделение, 1997. – 182 с.: ил.; 22 см.
2. Горский А.В. Архитектура живых и мертвых объемов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vestnik.info/archive/87/article1282.html>
3. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии. – М.: Стройиздат, 1990. – 343 с.

УДК 624.154

Сергеев Сергей Александрович

направление Строительство (магистратура), СТМ-11

Научный руководитель

Глушков Вячеслав Евгеньевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ НАБИВНЫХ СВАЙ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Строительство в современных условиях неразрывно связано с задачами повышения эффективности строительного производства, рационального использования материальных ресурсов и применения прогрессивных технологий [2].

Большое распространение в строительстве свайных фундаментов получили набивные сваи. Конструкции фундаментов из набивных свай, выполняемые на месте, являются технологически одними из самих простых и не требующих значительных вложений в механизацию процесса строительства. Основным ограничивающим фактором использования данного типа конструкций свай является их низкая несущая способность по грунту [3].

Несущую способность сваи можно существенно увеличить за счет создания электрохимического некумулятивного уширения. Такое уширение создается за счет инициации электрическим разрядом химической смеси (точечного заряда), расположенного в бетонной смеси в забое скважины, заполненной бетонным раствором. В результате происходит возгорание химической смеси, давление паров воды из раствора воздействует на стенки скважины и создает уплотненную зону в забое.

В качестве известных аналогов набивных свай, в которых устраивается уплотненная зона, можно привести следующие технологии:

1) сваи РИТ. Технологии, связанные с взрывным преобразованием электрической энергии [2]. Уширения в основании и на стволе свай-РИТ позволяют эффективно работать системе свая-грунт как единый геотехнический массив и эффективно использовать сопротивление грунта [3];

2) буронабивные сваи в качестве фундаментов глубокого заложения [1]. В маловлажных связных грунтах буронабивные сваи производятся без устройства обсадных труб. В водонасыщенных основаниях буронабивные сваи используют с обсадными трубами или с использованием раствора из полимерного глинистого раствора;

3) буронабрызговые сваи с контролируемым уширением [2].

Данный способ характерен тем, что арматурный каркас выполняется в виде трубы-инъектора с заглушкой в местах расположения мембран-стаканов, закрытыми резиновыми манжетами инъекционных отверстий. В процессе нагнетания мембрана-стакан растягивается и образует в грунте эллипсное уширение [3].

В исследуемых набивных электрохимических сваях эффект уширения достигается за счет мгновенного воздействия высокой температуры на бетонную смесь. Высокая температура создается при помощи термического воздействия закладываемой в скважину смеси. Способность энергии тепла совершать работу исключает применение в строительстве technically сложных грунтовытесняющих и буровых машин.

Термический эффект оказывает уплотняющее воздействие на стенки скважины за счет испарения жидкости из раствора и создания давления газов. Уплотненная зона грунта и уширение набивной сваи создается в месте закладки точечного электрохимического заряда.

Прогнозируемыми техническими параметрами электрохимической набивной сваи являются: диаметр $d=(150 \div 500)$ мм, длина $L=(2 \div 12)$ м.

Список литературы

1. Глушков В.Е., Глушков А.В. Фундаменты транспортной развязки в г. Казани // Современные научные исследования в дорожном и строительном производстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Т. 1. – Пермь: ПГТУ. – 2011.

2. Соколов Н.С., Рябинов В.М. Об эффективности устройства буронагнетательных свай с многоточечными уширениями с использованием электроразрядной технологии // Геотехника. – 2016. – № 2. – С. 28-33.

3. Сваи повышенной несущей способности / Н.С. Соколов (отв. ред.), Д.Л. Кузьмин (отв. секретарь), А.Н. Плотников и др. // Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции: материалы VIII Всероссийской (II Международной) конференции (НАСКР-2014). – Чебоксары, 2014. – С. 411-415.

УДК 338.48, 640.4

Сиватеев Александр Сергеевич

направление Строительство (магистратура), СТМ-12

Научный руководитель

Суворова Алевтина Павловна, д-р экон. наук, профессор,
кафедра менеджмента и бизнеса

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

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВОЗВЕДЕНИЯ ХОСТЕЛОВ

в г. ЙОШКАР-ОЛЕ

Меньше чем за десять лет провинциальному городу Йошкар-Оле удалось полностью изменить свой облик. Неординарный архитектурный ландшафт, законченность нового городского ансамбля, яркость красок и разнообразие форм – всё это создает подлинное ощущение чуда в реальном пространстве и времени. Преображение города называют историческим феноменом современной России.

Туризм набирает обороты в Йошкар-Оле. Сейчас все чаще можно заметить на набережной группы людей, вооруженных фотоаппаратами, высматривающих подходящий кадр. Что говорить, даже Дмитрий Анатольевич Медведев, побывав в Йошкар-Оле, не удержался и собственноручно сделал несколько снимков.

Новый облик столицы Марий Эл привлекает все больше людей из разных регионов. А ведь еще совсем не давно мысль о том, что наш город наводнят туристы, показалась бы фантастичной. Как сообщили в Республиканском комитете по туризму, в 2016 году регион уже посетили свыше 200 тысяч человек [1; 2].

С такими темпами развития туризма город нуждается в качественных гостиницах и в недорогих молодежных мини-гостиницах, так назы-

ваемых «хостелах». Именно в этом суть данного научного исследования целесообразности возведения хостелов.

Что же такое хостел? Спросив Википедию, мы получим такой ответ: Хостел (англ. Hostel – общежитие) – европейская система размещения, предоставляющая своим постояльцам на короткий или длительный срок жильё, представляющее собой, как правило, спальное место без дополнительных удобств в комнате [3; 4]. Проще говоря, хостел – это то же общежитие, где можно недорого переночевать.

В России хостелы стремительно развиваются с каждым годом. За последние десять лет российский гостиничный рынок ежегодно рос на 15-20% именно за счет развития хостелов (от 10 до 50 номеров) в регионах. Особенно активно подобный формат размещения развивался на юге России (в Геленджике, Анапе, Сочи), а также в Санкт-Петербурге и городах Золотого кольца. В целом по стране объем ввода таких объектов ежегодно прирастает на 50% [5].

По данным Центра развития малых отелей, в Санкт-Петербурге насчитывается более 500 хостелов. По оценкам экспертов, последние десять лет российский гостиничный рынок ежегодно рос на 15-20% [6].

Важно понимать, что хостелы – это не наследие советского прошлого, а новое веяние, пришедшее с Запада. Вот почему зарубежных путешественников в российских хостелах больше, чем россиян.

Хостел является отличным вариантом для размещения туристов, предлагая комфортные комнаты и низкие цены. Хостел редко располагает большим количеством комнат, и здесь нет отдельных помещений, где бы располагались рестораны, клубы для постояльцев и т.д. Более того, в большинстве хостелов вообще нет персонала, который бы обслуживал постояльцев. Это должно идеально подойти для туристов, которые приезжают посмотреть достопримечательности нашего города.

Список литературы

1. Туристическо-информационный центр г. Йошкар-Олы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbcrs.org> (дата обращения 21.11.16).
2. Информационное агентство Медиа-поток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://potokmedia.ru/view/8288> (дата обращения 21.11.16).
3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23012722> (дата обращения 21.11.16).
4. Хостел. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хостел> (дата обращения 21.11.16).
5. Бахвалов, Т. Малая гостиница как сервис и бизнес // Бизнес-журнал. – 2004. – № 11.
6. Нуриджанов М. Понятия деловой туризм и хостел вполне совместимы // Секретарское дело. – 2009. – № 9. – С. 36-38.

Тимофеева Дарья Сергеевна
направление «Строительство» (бакалавриат), СТРб-44

Научный руководитель
Бородов Владимир Евгеньевич, доцент,
кафедра проектирования зданий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРА В г. ЙОШКАР-ОЛЕ

Активное строительство концертных залов как специализированных зданий ведется с конца XIX века, когда во всем мире началось создание филармоний, консерваторий и музыкальных школ. До того времени для публичного исполнения музыкальных произведений использовались помещения иного назначения: театральные залы, храмы, дворцы. В течение XX века был накоплен большой опыт строительства концертных залов [1].

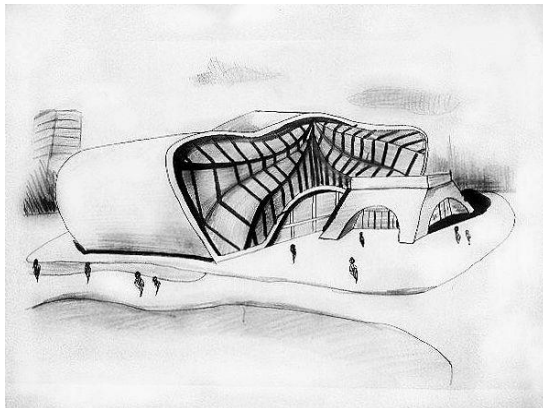
В городе Йошкар-Оле театры, кинотеатры и залы строились в середине прошлого столетия, но тенденция эта продолжилась и в начале XXI века. На данное время в городе действует достаточное количество театров различного направления, дворцы культуры и филармония, но нет специализированного концертного зала. Проектирование и строительство концертных залов весьма актуально в связи с тем, что реальная обеспеченность ими едва превышает 20 % градостроительной нормы [2].

Целью работы было определить удобное и выгодное место для проектирования концертного зала в городе Йошкар-Оле. В конце 60-х годов прошлого века были построены крупные залы для проведения общественных мероприятий, которые впоследствии стали местами проведения популярных культурно-зрелищных программ.

Существующие культурные центры города Йошкар-Олы – дворцы культуры и различные театры – играют важную роль для города и республики. В залах постоянно проходят концерты классической и национальной музыки, выступления артистов эстрады, гастрольные выступления музыкальных театров, музыкальные фестивали. Зрительные залы обладают хорошей акустикой, однако техническое оснащение зданий давно не обновлялось. Интерьеры зданий отражают советскую эпоху и нуждаются в модернизации. В зданиях не хватает пространства и функциональ-

ных зон, соответствующих прогрессу и времени, поэтому здания морально устарели [3].

Сейчас в залах широко используются мобильные и трансформируемые архитектурные элементы для «настройки» зала под определенный тип концерта или коллектив: подвешиваемые над эстрадой и залом звукоотражающие экраны, накладные звукопоглощающие элементы в задней части зала.



Образ концертного зала

Развитие города, рост численности населения ставят задачу спроектировать и построить новый концертный зал. Здания концертных комплексов всегда располагаются в важных в градостроительном отношении местах и, помимо утилитарной, выполняют также имиджевую функцию, участвуя в формировании парадного, «открыточного» образа города. Концертные комплексы лучше располагать в центре города, в местах с хорошей доступностью общественным и индивидуальным транспортом, поэтому они должны быть обеспечены аванта-площадью и автомобильными парковками [1]. В центре города существует плотная застройка, поэтому следует отойти за его пределы и выбрать место в развивающемся районе. Таковым является район Заречный.

Следует выбрать территорию под застройку без ярко выраженного шумового фона и вибраций, т.к. это усложняет обеспечение необходимых акустических условий в помещениях. Поэтому отлично подходит территория сосновой рощи. Эта зона является рекреационной, находит-

ся недалеко от центра города, и от нее открывается удивительный вид на природный ландшафт, что привлечет больше людей.

Рассмотрев вопросы проектирования, определили место строительства в городе нового современного культурного центра – зрительного зала. Данные решения являются исходными для проектирования концертного зала в городе Йошкар-Оле.

Список литературы

1. Современные тенденции проектирования концертных залов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.a3d.ru/architecture/stat/245>, свободный (дата обращения 23.11.2016).
2. «Йошкар-Ола» городской еженедельник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.i-ola.ru%2Fuserfiles%2Ffile%2Fgen_plan_A3_2009.pdf&name=gen_plan_A3_2009.pdf&page=1&lang=ru&c=581c8b721bf7, свободный (дата обращения: 23.11.2016).
3. Строительство концертных залов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.firma-stroitel.ru/konczal.html>, свободный (дата обращения 24.11.2016).

УДК 752

Худякова Екатерина Сергеевна

направление Строительство (магистратура), СТМ-14

Научный руководитель

Осокина Вера Анатольевна, доцент,

кафедра проектирования зданий

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

ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ КАК ПРИЁМ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Отличительной чертой нашего времени является все возрастающая динамичность жизни. Архитектура должна соответствовать всем требованиям человека и также динамично меняться вместе с ним. При рассмотрении архитектуры как живого организма формируется понимание ее как изменяющейся искусственной среды, отвечающей требованиям общества [5]. Одним из способов создания такой среды является трансформация ограждающих конструкций.

Конструктивные приемы трансформации – это изменение общих габаритов здания. В данном случае происходят процессы внешней адаптации архитектурного объекта путем изменения его внешней оболочки, регулирующей связь между условиями окружающей среды и контролируемыми внутренними элементами [3].

Таким образом становится возможным объединение различных помещений, увеличение площади интерьерного пространства, в том числе за счет использования экстерьерного.



Рис. 1. Фасадные системы-жалюзи. Офисное здание, Австрия

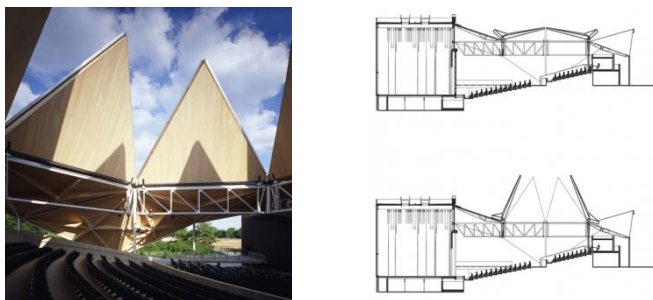


Рис. 2. Раскрывающаяся крыша. Театр Starlight, США

Также фасадные элементы способны изменяться под действием природного фактора (как правило, таким природным компонентом является ветер), однако в большинстве своём такое изменение носит исключительно декоративный характер [2].

Многофункциональность среды при применении трансформируемых ограждений достигается за счёт определенных факторов.

1. Регуляция микроклимата посредством обратимых движений конструктивных элементов. Трансформируемые фасадные и кровельные системы призваны регулировать параметры микроклимата в помещении. Необходимость создания нужных микроклиматических ха-

рактических внутри объекта является наиболее распространенной целью применения трансформации ограждающих поверхностей сооружения.

2. Изменение пространственных характеристик объекта: открытость или закрытость по отношению к окружающей среде, изменение уровня естественной освещенности и др., что способствует созданию более комфортной среды пребывания человека.

3. Решение задачи оптимизации статических элементов и параметров зданий: трансформируемое пространство создает среду «без границ» [5].

Помимо объемно-планировочного и экологического аспектов динамика зданий наделяет их определенными эстетическими свойствами. Идея меняющегося фасада здания, сложные концептуальные структуры архитектурной формы, возможность ее видоизменения, в зависимости от конкретных условий, приобретают неожиданные эффекты и создают выразительные архитектурные решения.

Вид динамики здания обуславливает его объемно-планировочную структуру, в которой проявляются сложность объема, характер построения планировочной композиции, а также функциональное наполнение [4], что в свою очередь также отражает многофункциональность архитектурного сооружения.

Список литературы

1. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре: учебник для вузов. – М.: Архитектура-С, 2005. – 312 с.
2. Гайдученя А.А. Динамическая архитектура (Основные направления развития, принципы, методы). – Киев: Будивельник, 1983. – 96 с.
3. Смирнова О.В. Приемы трансформации в формировании инновационных жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/42_PRNT_2015/Stroitelstvo/1_201771.doc.htm
4. Сапрыкин И.И. Трансформируемые фасады как средство выразительности архитектуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cont-trend-arch-proect.blogspot.ru/2013/04/blog-post_2233.html
5. Шилкова А.О. Приёмы трансформации в архитектуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cont-trend-arch-proect.blogspot.ru/2013/04/blog-post_2233.html

Целищева Екатерина Андреевна
направление Строительство (бакалавриат), СТРб-44

Научный руководитель
Бородов Владимир Евгеньевич, доцент,
кафедра проектирования зданий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ЭСКИЗНЫЙ ПОИСК ФОРМЫ ЛЕТНЕГО ТЕАТРА

Каждое лето в п. Юрино РМЭ под открытым небом проводится фестиваль спектаклей «Летние сезоны». Погодные условия не всегда благоприятны, поэтому возведение летнего театра из легких конструкций весьма актуально для поселка.

Главная задача – выбор наиболее рациональной, экономичной и эстетичной формы сооружения, которая будет идеально сочетаться с выбранным конструктивным решением. Необходимо также учесть возможность демонтажа конструкций на зимнее время.

Летний театр – архитектурное сооружение, предназначенное для проведения театральных и музыкальных представлений в летний сезон.

Существует несколько вариантов конструктивных схем для возведения летнего театра. Это пневматические воздухоопорные конструкции, каркасно-тентовые конструкции, мембранные и вантовые конструкции.

Поиск формы осуществляется при помощи эскизирования, опираясь на конкретное конструктивное решение. Полученные варианты сравниваются, и выбирается наиболее подходящее решение.

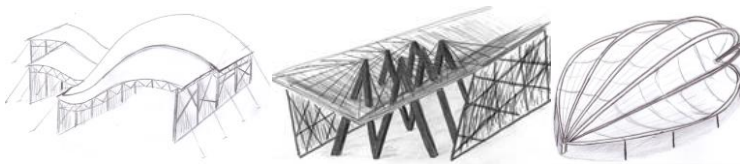


Рис. 1. Эскиз вантовых конструкций

Вантовые конструкции смотрятся достаточно привлекательно, сами ванты выглядят легко и изящно. Однако поддерживающие конструкции, к которым крепятся ванты, весьма тяжелые [2, с. 116]. Пластика сооружения свободная, пролеты практически не ограничены. Экономичная, прочная и красивая конструкция.

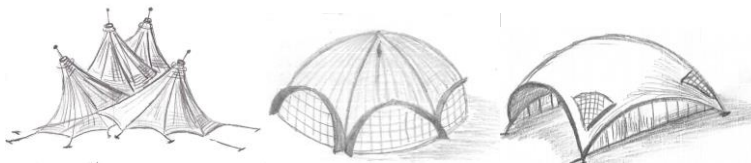


Рис. 2. Эскиз каркасно-тентовых конструкций

Каркасно-тентовая конструкция отличается легкостью и быстротой возведения [4, с. 103]. Форма сооружения тоже достаточно простая. Чем больше элементов каркаса задействовано, тем более сложную конструкцию можно создать. Каркасно-тентовая технология позволяет получить легкие на вид сооружения временного типа. Однако нельзя сказать о большой выразительности таких форм.



Рис. 3. Эскиз мембранных конструкций

Мембранные конструкции отличаются мощным стальным каркасом, который выглядит надежно и выразительно [3]. Можно задать любую форму сооружения при помощи каркаса, от которого и зависит величина пролета. В композицию сооружения можно включить ландшафт.

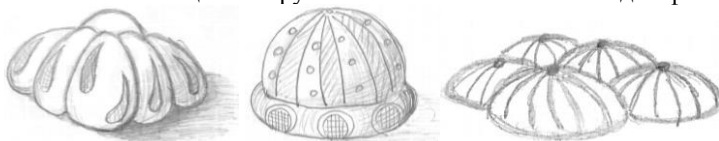


Рис. 4. Эскиз пневматических конструкций

Пневматические конструкции дешевые, простые для возведения и эксплуатации, легкие и удобные [1, с. 5]. Однако форма сооружения не имеет изящности и экспрессивности, выглядит достаточно скучно. Внешний вид может быть скорректирован при помощи нанесения рисунка на внешнее полотно либо за счет «окон» в конструкции.

Таким образом, правильный выбор формы во многом решает дальнейшую судьбу сооружения. Вантовые конструкции имеют наиболее привлекательный и интересный для зрителя внешний вид, но их использование для летнего театра в поселке не представляется рациональным. Пневматические конструкции – просты в сборке и имеют слишком про-

стой внешний вид. Наиболее подходящими являются каркасно-тентовые и мембранные конструкции.

Правильный выбор формы позволит создать архитектурно-выразительный театр, привлечет новых зрителей, внесет вклад в развитие экономики района.

Возведение данного сооружения обеспечит появление места для проведения массовых мероприятий, ярмарок, соревнований.

Список литературы

1. Ермолов В.В. Пневматические строительные конструкции: учебное пособие. – М.: Стройиздат, 1983. – 440 с.
2. Кирсанов Н.М. Висячие и вантовые конструкции: учебное пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1981. – 158. с.
3. Портал о временной инфраструктуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rutent.ru/poleznaja_informatzija/
4. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции. – М.: АСВ, 2003. – 112 с.

УДК 691.542

Челомбитько Анастасия Александровна

направление Строительство (магистратура), СТМ-12

Научный руководитель

Кононова Ольга Витальевна, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных технологий и автомобильных дорог

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический

университет», г. Йошкар-Ола

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАСТВОР ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

С точки зрения рационального использования природных ресурсов в строительстве актуально развитие производства строительных растворов и сухих строительных смесей на основе местного сырья, в частности на основе местных мелкозернистых песков в силу их широкого распространения [1]. Цель исследования – повышение качества растворных смесей на основе местных мелкозернистых песков по комплексу показателей: прочности, водоудерживающей способности и расслаиваемости, за счёт применения полимерных модифицирующих добавок.

В настоящее время в строительстве для повышения эффективности и качества кладочных растворов используют различные химические мо-

дификаторы [2]. На отечественном рынке строительных материалов представлен большой выбор зарубежных модифицирующих добавок для строительных смесей. Зарубежные суперпластификаторы Mapeplast, Rheobuild 1000, Поззолит 475-F, Arcon-Fluid SCC, Muraplast, Centrament и др. предлагаются потребителям для улучшения удобоукладываемости растворных смесей [3]. Единственный недостаток импортных смесей – их высокая стоимость. Первостепенной задачей для отечественных производителей растворных смесей является не только увеличение объемов производства, но и улучшение качества выпускаемой продукции с расширением ассортимента и повышением эффективности использования отечественных модифицирующих добавок в их составах [1].

Ассортимент отечественных пластифицирующих добавок – это в основном жидкие и порошкообразные лигносульфонаты ЛСТ, ЛСТМ, ЛСТИ, ЛСБУ, которые являются модифицированными отходами производства целлюлозы. Использование пластификаторов на основе лигносульфонатов в кладочную смесь заметно увеличивает ее подвижность [3]. Особенно хорошо себя зарекомендовал нафталиносulфоформальдегидный суперпластификатор С-3, который чаще других используют в качестве основного компонента в составе современных комплексных модификаторов для растворных смесей.

Модификаторы с пластифицирующим эффектом можно использовать для уменьшения склонности затвердевшего раствора к образованию трещин. Основной задачей таких модификаторов с пластифицирующим эффектом является снижение расхода воды и ее удержание в растворе. После применения добавки меняется общая вязкость раствора, он становится более связным, но при этом сохраняет хорошую удобоукладываемость.

Установлено, что применение пластифицирующих добавок снижает агрегатирование частиц цемента и песка. Благодаря этому смесь получается более однородной.

Когда стоит задача повышения морозостойкости раствора, применяют пластифицирующие добавки с микропенообразующим эффектом. Прочность такого раствора незначительно снижается, но существенно повышается возможность пластической деформации застывшего раствора без признаков деструкции. При незначительных внутренних деформациях такой раствор со структурной микропористостью способен поглощать температурные деформации без растрескивания.

Подбор комплексного модификатора должен решать задачи экономии цемента и повышения технологических и эксплуатационных

свойств строительного раствора при условии рационального использования местных минеральных ресурсов.

Список литературы

1. Кононова О.В., Чегаева А.И. Исследование свойств строительных растворовных смесей при различном модуле крупности песка [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/117-13706> (дата обращения 19.09.2014).
2. ГОСТ 24211–2008. Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические требования. – Введ. 2011–01–01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 19 с.
3. Смеси растворные кладочные [Электронный ресурс] // *Build-Chemi.ru* [сайт]. – URL: http://www.build-chemi.ru/plastifikatory-kladochnogo-rastvora-articles_558.html (дата обращения 21.11.2016).

УДК 692.522.3

Яковлев Сергей Николаевич

направление Строительство (магистратура), СТМ-11

Научный руководитель

Поздеев Виктор Михайлович, канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МНОГОПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ С ДЕФЕКТОМ СМЕЩЕНИЯ РАБОЧЕЙ АРМАТУРЫ ПУТЕМ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В настоящее время наиболее материало- и энергоэффективным способом производства многопустотных плит перекрытий является технология стендового безопалубочного формования. Экономия достигается за счет уменьшения удельных расходов цемента, металла и энергии [1]. Значительно расширилась номенклатура плит: производитель предлагает практически неограниченную гамму железобетонных изделий.

Преимущества технологии безопалубочного непрерывного формования изделий по сравнению с традиционными технологиями заключаются в следующем. Изделия производятся на стендах (полосах) длиной более 100 метров без применения металлоемких форм. Упрощен процесс тепловой обработки непосредственно на месте формования с помощью подогреваемых полос. Экструзивный метод формования с по-

мощью горизонтально скользящих формующих машин повышает плотность и обеспечивает высокую прочность бетона [2] .

Однако у данной технологии есть определенные характерные недостатки, с которыми столкнулось большинство заводов по изготовлению железобетонных конструкций.

Основным видом брака при изготовлении плит является проскальзывание преднапряженной арматурной проволоки. В данной статье рассмотрен дефект, возникший вследствие колебания проволоки в процессе осуществления интенсивной вибрации в момент прохождения формовочной машины. Причина этого явления – износ шторок, определяющих расположение арматуры и ограничивающих ее перемещение в плоскости.

Несоблюдение защитного слоя между стержнями становится причиной недостаточного сцепления проволоки и бетона, нарушения анкеровки арматуры в момент снятия напряжения, образования трещин вдоль прострела в растянутой зоне плиты. Существующая нормативная база запрещает какое-либо отступление стержней из проектного положения, что приводит к большим издержкам производства. Поэтому такое явление требует оценки непосредственно в рамках натурных испытаний.

Цель экспериментального исследования – оценка несущей способности плиты перекрытия, а также жесткости и трещиностойкости при статическом испытании нагружением вертикальной равномерно распределенной нагрузкой при наличии дефекта – проскальзывания арматуры.

Для проведения опытных исследований была отобрана многопустотная плита ПБ68.12-8-30(6730). Испытание проводилось на заводе ООО «ДельтаСтрой ЖБИ» в г. Йошкар-Оле. Конструкция армирована в соответствии с альбомом чертежей, разработанным в проектной организации ООО «Поволжский центр экспертизы и испытаний «ИМТОС», 22 проволоками диаметром 5 мм класса Вр1400 в нижней зоне и 6-ю проволоками в верхней зоне. Три из них в растянутой зоне плиты были с признаками смещения, следствием которого стало образование продольной трещины по потолочной поверхности на расстоянии 50 см от края плиты. Изначальное проскальзывание составило 1-2 мм (рис. 1).

Испытание распределенной нагрузкой плиты проводилось поэтапным нагружением до уровней нагрузок, соответствующих расчетным по первому и второму предельным состояниям по методике, соответствующей ГОСТ 8829-94 [3]. Выдержка на этих этапах под нагрузкой составила не менее 30 минут. Вертикальную равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия создавали штучными грузами в виде фундаментных блоков марки ФСН ступенями, составляющими 0,09 от ожидаемой разрушающей нагрузки. Блоки укладывали равномерно по

всей длине плиты для распределения нагрузки. На каждой ступени нагружения плиты давалась выдержка 10-15 минут для обследования состояния изделия, снятия показаний по механическим приборам, фиксации ширины раскрытия трещин.

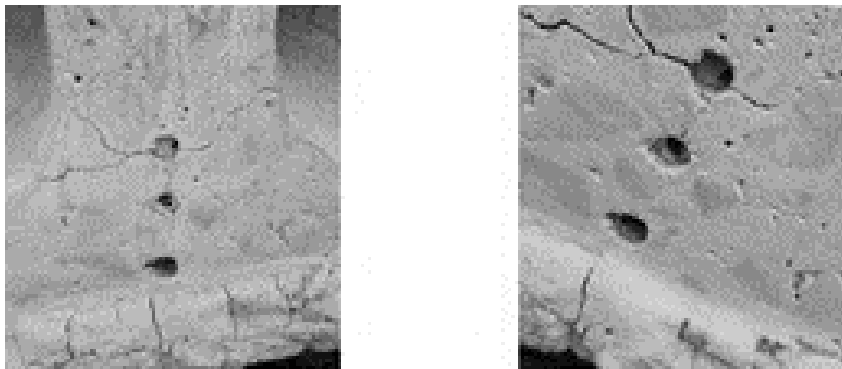


Рис. 1. Проскальзывание арматуры до и после начала испытаний

Значения контрольных нагрузок согласно нормам рабочих чертежей отображены в таблице.

Численные показатели усилий на различных этапах нагружения

Нормативная	650 кгс/м ²
Расчетная	800 кгс/м ²
Контрольная по проверке жесткости и трещиностойкости	650 кгс/м ²
Контрольная разрушающая (C=1,4)	1260 кгс/м ²
Контрольная разрушающая (C=1,6)	1490 кгс/м ²

На день проведения испытания прочность бетона, определенная методом неразрушающего контроля прибором ОНИКС-2.5, соответствовала значениям класса бетона В30 по ГОСТ 26633-91.

Загружение проводилось в 9 этапов с увеличением нагрузки на 1200 кг на каждом из них. На пятом этапе нагружения при прикладываемой нагрузке 655 кгс/м² прогиб составил 9 мм, что ниже значения допустимого нормативного прогиба при контрольной нагрузке по проверке жесткости и трещиностойкости. В процессе нагружения на седьмом этапе (924 кгс/м²) появились первые нормальные трещины 0,05 мм. Проскользнувшие стержни не изменили своего местоположения. Трещины по потолочной поверхности не увеличились в длину и ширину.

На восьмом этапе загрузки (1117 кгс/м²) проскальзывание арматуры увеличилось на величину не более 0,5 мм, а трещина по потолочной поверхности плиты удлилась на 10 см. На девятом этапе загрузки (1252 кгс/м²) при контрольной нагрузке по проверке прочности $C=1,4$ раскрылись дополнительные поперечные трещины шириной не более 0,5-0,7 мм (рис. 2) и наблюдался значительный прогиб – 46 мм, произошло увеличение проскальзывания рабочей арматуры на 1-2 мм (см. рис. 1), трещина по потолочной поверхности увеличилась еще на 14 см. Загружение было прекращено, потому что данные признаки характеризуют разрушение структуры бетона.



Рис. 2. Общий вид испытаний опытного образца

Поведение плиты, имеющей дефект в виде проскользнувшей арматуры, позволяет предположить, что снижение несущей способности при действии испытательной нагрузки незначительно. Выявлено, что влияние небольших смещений до 1 мм на 1- 2 стержнях на несущую способность незначительно.

Однако не исследована реакция проскальзывания арматуры на нагрузки длительного действия. Следовательно, неизвестен гарантированный срок эксплуатации данных плит.

Список литературы

1. Копша С.П., Заикин В.А. Технология безопалубочного формования – ключ к модернизации промышленности и снижению себестоимости жилья // Технологии бетонов. – 2013. – №11. – С. 29-33.
2. Вагнер Е.С., Супруненко Е.Ю. Безопалубочное формование как перспективная технология производства ЖБИ // Достижения вузовской науки. – 2014. – №9. – С. 108-113.
3. ГОСТ 8829-94. Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. – Введ. 1998–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – IV, 27 с.

II. ИННОВАЦИИ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.849

Александров Владислав Владимирович
направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-313

Научные руководители
Глухов Олег Африканович, д-р техн. наук, профессор,
Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра безопасности жизнедеятельности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

О ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Современные тенденции развития автомобилестроения предполагают использование экологически чистых видов топлива. К таким видам топлива относятся и сжиженные углеводородные газы (далее – СУГ). В качестве топлива широко используется смесь пропан-бутан. В современных условиях топливного кризиса в России СУГ (пропан-бутан) с их низкой себестоимостью способны конкурировать с традиционными видами топлива, такими как бензин и дизельное топливо.

Заправка транспортных средств, двигатели которых конвертированы или изначально рассчитаны на работу на сжиженном нефтяном газе и имеют соответствующую систему, осуществляется на автомобильных газозаправочных станциях (АГЗС) автомобилей. В последнее время наблюдается бурный рост числа АГЗС. В этой связи в нашей стране участились и случаи пожаров в газохранилищах и на автомобильных газовых заправочных станциях.

По мере вступления многих российских предприятий в рыночные отношения, АГЗС и АЗС становятся объектами различных видов собственности, и эти явления в ряде случаев приводят к снижению требований безопасности труда, в частности требований пожарной безопасности. Последствия подобных действий могут привести к трагедии.

Одним из факторов, влияющих на количество аварий на данных объектах, является резкое увеличение АГЗС различных классов. К по-

строенным ранее АГЗС прибавляются передвижные автомобильные газозаправочные станции, передвижные автомобильные газонаполнительные станции, многотопливные автозаправочные станции. На современных АГЗС одновременно могут храниться десятки кубометров сжиженных углеводородных газов, которые в случае возникновения пожаров могут привести к трагическим последствиям.

Например, 18 марта 2016 года в г. Кизляре Республики Дагестан в момент перекачки газа из автоцистерны в подземное хранилище произошел взрыв, следом начался пожар. Причиной ЧП стало нарушение правил мер безопасности. В результате пострадали около 30 человек, площадь пожара составила 400 квадратных метров.

23 апреля 2016 года загорелась автоцистерна со сжиженным газом в г. Воронеже, пострадали 2 человека.

1 июля 2010 года на улице Дальней в г. Эртиле произошел взрыв автоцистерны, стоящей на АГЗС. Местность в радиусе 200 метров подверглась бомбардировке горящими обломками, в результате ранены 3 человека.

При пожаре, произошедшем 23 июля 2010 года в Екатеринбурге, были повреждены оборудование АГЗС и три автомобиля, а также сгорел автомобиль МАЗ и прицеп. Площадь пожара составила 350 квадратных метров.

11 октября 2007 года в г. Майкопе Республики Адыгея произошел взрыв на АГЗС, в результате чего работник АГЗС получил множественные ожоги и в тяжелом состоянии был госпитализирован. Во время взрыва оказались частично повреждены более 30 близлежащих зданий, в том числе жилые дома.

Результаты обследований АГЗС и факты пожаров свидетельствуют, что практически на каждой АГЗС имеются нарушения требований пожарной безопасности, которые в той или иной мере могут привести к возникновению пожара. Исходя из вышеизложенного, уровень пожарной опасности, т.е. количественная оценка возможного ущерба от пожара, достаточно высока. Усугубляющими пожарную опасность объектов факторами являются недостаточный уровень квалификации обслуживающего персонала, отсутствие средств связи, неукomплектованность средствами пожаротушения.

Автомобильная газозаправочная станция ввиду её высокой пожарной опасности требует к себе серьезного внимания на всех стадиях: проектирования, строительства, эксплуатации, тушения пожаров.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123.
2. О техническом регулировании: федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ.
3. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
4. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
5. СП 156.13130.2014. Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности.
6. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. №404.

УДК 628.35

Алембаева Наталья Юрьевна

направление Природообустройство и водопользование (бакалавриат), ПВ 41

Научный руководитель

Сибатуллина Аклима Мингазовна, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения,
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Повышение самоочищающей способности водотоков и очистка сточных вод на канализационных очистных сооружениях напрямую связаны с качеством жизни населения и решением экологических проблем. Особенно острая ситуация сложилась в малых населенных пунктах, где проживает значительная часть населения. Основная часть очистных сооружений хотя и функционирует, но не удовлетворяет современным требованиям к сбросу очищенной сточной воды в открытые водоемы. Большинство из них построено и введено в эксплуатацию в 1970-80-е годы, морально и физически устарело или стало неработоспособным. Назрела острая необходимость существенной модернизации канализационного хозяйства населенных пунктов, направленной прежде всего на улучшение экологического состояния водоемов.

Одним из таких сооружений являются очистные сооружения (ОСК) п. Юбилейный, которая принимает стоки административного здания, школы, детского сада, столовой, жилой застройки и производственные стоки. Состав очистных сооружений канализации следующий: приемная камера; блок емкостей (первичный отстойник, аэротенк с регенератором, вторичный отстойник, контактный резервуар, стабилизатор иловых осадков); два фильтра доочистки в производственном здании; иловые площадки.

Объектом исследования являются очистные сооружения канализации малого населенного пункта.

Предмет исследования состоит в совершенствовании технологической схемы работы очистных сооружений за счет использования современных комплектующих энергосберегающих оборудования.

Цель работы – разработка технологической схемы, позволяющей повысить эффективность работы очистных сооружений.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- проанализировать качественный состав поступающей на очистные сооружения сточной воды и уходящей на сброс;
- выявить основные недостатки в работе очистных сооружений;
- произвести информационно-патентный поиск по предмету исследования;
- нормативно допустимый сброс очищенных сточных вод.

Таблица 1. **Результаты КХА очищенных стоков**

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Результаты	ПДКр
1	БПК полное	мг О ₂ /дм ³	13,5	3,0
2	Взв. вещества	мг/дм ³	11,2	10
3	Аммоний-ион	мг/дм ³	51,2	0,5
4	Нитрит-ион	мг/дм ³	7,24	0,2
5	Нитрат-ион	мг/дм ³	8,8	9,0
6	Фосфаты	мг/дм ³	1,8	0,2
7	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,2	0,05
8	Водородный показатель (рН)	рН	7,2	6,0-9,0

Превышение над ПДКр наблюдается почти по всем загрязняющим веществам, присутствующим в сточных водах.

Неудовлетворительное качество очистки сточных вод может заключаться в следующем:

- высокий вынос взвешенных веществ с очищенной сточной водой;
- низкая эффективность очистки сточных вод по БПК;

- низкая эффективность очистки по аммонийному азоту и нитритам;
- повышенное содержание азота нитратов;
- низкая эффективность удаления фосфора фосфатов;
- содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов и СПАВ свыше ПДК рыбохозяйственного;
- неудовлетворительное обеззараживание сточных вод.

Низкая эффективность очистки сточных вод по БПК может быть из-за ряда причин. Например, низкая доза и/или неудовлетворительное состояние активного ила. Основной путь решения этой проблемы – нормализация параметров активного ила. При этом рекомендуется прекращение залповых сбросов абонентов, действия по сокращению выноса взвешенных веществ, замена диспергаторов или системы аэрации полностью.

Список литературы

1. Данилович Д.А. Справочник наилучших технологий. Водоотведение. Очистные сооружения канализации. – М., 2015.
2. Маглыш С.С. Общая экология: учебное пособие – Гродно: ГрГУ, 2001. – 111 с.
3. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Приказ МПР РФ от 17.12.2007 г. № 333.

УДК 65.012.12

Антонова Юлия Дмитриевна

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-22

Научный руководитель

Глухов Олег Африканович, д-р техн. наук, профессор,
кафедра безопасности жизнедеятельности

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

ЗНАЧЕНИЕ ВОПРОСОВ АНАЛИЗА РИСКА В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Появление современных крупномасштабных технологий – атомных электростанций, терминалов со сжиженным газом, морских буровых установок, больших химических комбинатов – привело наряду с экономическими выгодами в народном хозяйстве к некоторым нежелательным последствиям [1]. Аварии на таких предприятиях, по данным рас-

четов, хоть и бывают крайне редко, однако они влекут за собой огромные материальные потери и гибель большого числа людей.

Вопросы, связанные с обоснованностью уровня безопасности, правильным местом расположения нового производства и величиной риска для работников, составляют предмет области исследований, получившей название «анализ риска».

Выделим три основных направления в области анализа риска.

1. Измерение риска.

Риск – это определение опасности от того или иного источника (вида деятельности) для человека или группы людей. В измерениях риска выделяют четыре основных направления:

- инженерный подход (сбор статистических данных об авариях);
- модельный подход (создание модели для прослеживания зависимости от воздействия одних факторов на другие);
- экспертный подход (используется в случаях, когда некоторые зависимости недостаточно понятны, а статистических данных не хватает);
- социальный подход (восприятие людьми какого-либо риска. По данным исследований, люди предпочитают добровольный риск, например альпинизм, принудительному и обращают больше внимания на частые события, не воспринимая при этом маловероятные [2]).

2. Повышение безопасности крупномасштабных технологических систем.

Измерения риска должны привести к установке стандартов. В ряде случаев стандарты определяются на основе субъективных установок. Эти установки определяются (прямо или косвенно) соглашениями между различными группами людей.

В исследованиях, направленных на повышение безопасности крупномасштабных технологических систем, можно выделить два направления: минимизацию нового риска и уменьшение существующего. Минимизация нового риска характеризуется проблемой выбора места расположения. Экономический метод решения проблемы – определение потребности региона в данной технологической системе, расстояние до крупного города, наличие необходимых коммуникаций и т.д. Еще одним методом решения проблемы является аксиоматический метод. Он предназначен для построения индивидуальной функции полезности и требует количественного измерения всех факторов [3].

Данные подходы к выбору местоположения новых технологических систем имеют недостатки. Сама задача выбора многокритериальна: необходим учет не только экономических, но и экологических, социаль-

ных, технических критериев. Кроме того, сама проблема выбора является не индивидуальной, а коллективной.

Второй, крайне важной проблемой минимизации риска является создание новых технологических систем с высоким уровнем безопасности. Примером служит предложенная в Германии конструкция реактора. Однако данная цель труднодостижима. Любое повышение безопасности достигается за счет дополнительного увеличения расходов. Возникает проблема определения уровня расходов, при котором технология еще остается рентабельной.

3. Аварии и их анализ.

Анализ аварий на крупных предприятиях проводится во всех странах мира. По данным проведенных исследований, аварии на крупных объектах являются совпадением маловероятных событий, которые не могут быть просчитаны заранее.

Так как новые технологии достаточно сложные, а поведение человека в сложных ситуациях непредсказуемо, необходимо наличие разработанного сценария действий в чрезвычайных ситуациях.

В странах Западной Европы создан банк данных об авариях, куда поступают и где тщательно изучаются сведения о чрезвычайных ситуациях. Результаты анализа доступны для стран Европейского экономического сообщества. В банке данных накапливаются сведения об авариях на одинаковых производствах, что позволяет вскрывать их общие причины.

Развертывание в нашей стране работ по анализу риска требует не только привлечения к ним внимания исследовательских коллективов. Прежде всего, необходимо общее понимание важности тщательного обоснования вариантов принимаемых решений. Ошибки в принятии решений стоят дорого, особенно если речь идет об анализе риска. Расходы на построение моделей, сбор и анализ данных, опросы экспертов составляют ничтожно малую долю возможных потерь.

Во-вторых, необходимо преодолеть известный консерватизм мышления, при котором авария – либо ошибка оператора (которого следует наказать), либо недоработка разработчиков, не сумевших создать абсолютно безопасный объект. Но проблема не только в этом. Она лежит в появлении потенциально опасных крупномасштабных производств принципиально нового типа.

Появление новых крупномасштабных технологий не случайно, и человек уже не может отказаться от них. Необходимы методы анализа риска, позволяющие повысить безопасность этих объектов и избежать крупных аварий. Эти методы во многом несовершенны, и нужна работа

по их развитию, где будет соблюдаться строгий логический, экспертный и математический анализ последствий принимаемых решений.

Список литературы

1. Легасов В.А. Проблемы безопасного развития техносферы // Коммунист. – 1987. – № 8.
2. Fishhoff B. e. a. Acceptable risk. Cambridge University Press.
3. Кини Р. Размещение энергетических объектов, выбор решений. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
4. Ларичев О. И. Проблемы принятия решений с учетом факторов риска и безопасности // Вестник АН СССР. – 1987. – № 11. – С. 38-45.

УДК 614.849

Аюпова Марина Васильевна

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-31з

Научный руководитель

Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра безопасности жизнедеятельности

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

АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЖАРНОГО РИСКА ОБЪЕКТА ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Одним из важных факторов, определяющих пожарную опасность древесины, является её способность к возникновению и развитию процесса горения при нагревании на воздухе. Горение древесины представляет собой самоускоряющуюся экзотермическую химическую реакцию с кислородом, которая способна поддерживать себя и за счет обратной связи распространяться в пространстве. При горении развиваются и опасные факторы пожара – выделение тепла, дыма и токсичных газов [4].

В целом, пожарная опасность технологических процессов объектов обработки древесины определяется возможностью образования взрывоопасных концентраций пыли как в аппаратах, так и в помещениях цехов, большими количествами обращающихся твердых горючих материалов, возможностью появления источников зажигания и наличием путей распространения пожара. В технологическом процессе обработки древесины выделение и накопление горючей пыли происходит при нор-

мальной работе технологического оборудования, то есть в безаварийном режиме.

Пыль древесины в зависимости от размеров, формы и материала частиц, а также от скорости движущегося воздуха над ними может находиться во взвешенном состоянии (аэрозоли) или в виде осевшего слоя (аэрогели). При изменении внешних условий аэрозоль легко переходит в аэрогель и наоборот. В связи с этим взрывоопасность технологического оборудования определяется не только количеством пыли, находящейся в данный момент во взвешенном состоянии, но и количеством осевшей пыли, способной перейти во взвешенное состояние.

Согласно данным анализов взрывов пылевоздушных смесей при авариях на производствах, до 93,8% промышленных взрывов происходит первоначально в технологическом оборудовании, в аспирационных системах, пылесосах, пылесосах, пылесосах. Воспламенение образовавшегося пылевоздушного облака приводит к вторичному, более мощному взрыву, что зачастую завершается разрушением конструкций, помещений, а иногда и зданий [5].

Разработка мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности процесса должна начинаться с создания схемы анализа процесса. Такой подход позволяет сделать минимальными затраты на создание системы предотвращения пожаров, взрывов и системы пожаровзрывозащиты. Практика показывает, что попытка достичь нормируемого уровня пожаровзрывобезопасности производства на последних стадиях его создания требует значительных материальных затрат. Безопасность обслуживающего персонала, сохранение оборудования от возможных разрушений обеспечивается правильной оценкой степени опасности технологического процесса и выбором соответствующих инженерных решений, направленных на достижение уровня безопасности, регламентируемого нормативными документами [1].

Основой методологии определения пожарного риска производственного объекта является сравнение расчетного времени эвакуации людей в случае пожара с необходимым временем эвакуации, которое в свою очередь зависит от времени наступления опасных факторов пожара, к которым взрыв не относится. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. №404 [2], предполагает, что:

- расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей;

- количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта является риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

- определение перечня пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса осуществляется на основе анализа пожарной опасности каждого из технологических процессов.

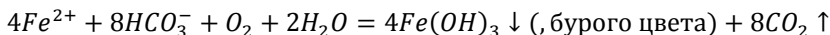
Таким образом, даже при выборе условия соответствия объекта требованиям пожарной безопасности, когда в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании» [1], и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных этим законом, вопросы обеспыливания становятся основным фактором, обеспечивающим пожаровзрывобезопасность рассматриваемых производственных помещений. Для предотвращения опасности необходимо предусмотреть систему аварийной вентиляции, блокировку, обеспечивающую остановку работы станков при отключении аспирационной системы, а также систему противовзрывной защиты здания.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ.
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. №404.
3. Клубань В.С. Пожарная безопасность деревообрабатывающих предприятий: учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. – 112 с.
4. Обеспечение пожаровзрывобезопасности процесса механической обработки древесных материалов / Сонечкин В.М., Зойми Г., Хасин И.М., Хорватх А. // Вестник Академии ГПС. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. – № 5. – С. 53-56.
5. Молчанов С.В., Клубань В.С., Рубцов Д.Н. Пожарная безопасность систем аспирации в деревообработке и мебельном производстве // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – 2013. – Вып. 3 (49). – URL: <http://ipb.mos.ru/ttb>
6. Пожарная опасность технологического процесса механической обработки древесных материалов / Сонечкин В.М., Зойми Г., Панасевич Л.Т., Рачкаускас А. // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2011. – Вып. № 6 (40), декабрь. – URL: <http://ipb.mos.ru/ttb>

СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ

Согласно гипотезе Менделеева, железо встречается в глубоких слоях земного шара в большем процентном содержании, чем в земной коре. В последней оно встречается в виде различных руд, содержащих оксиды железа, а иногда также в виде соединений его с серой, углеродом, кремнием [1]. Путь гидроксида железа начинается с того, что при размыве горных пород в подземную воду попадают растворенные соединения железа, содержащие ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . При соприкосновении кислорода с поверхностью жидкости Fe^{2+} окисляется в гидроксид двухвалентного железа, а гидроксид двухвалентного железа, в свою очередь, окисляется в гидроксид железа трехвалентного. Суммарное уравнение



Гидроксид железа (II) на воздухе неустойчив и окисляется кислородом воздуха. Гидроксид железа (II) белого цвета; при наличии незначительной примеси гидроксида железа (III) он приобретает зеленоватую, а затем коричневую окраску [2].

Наличие осадка гидроксида железа трехвалентного отрицательно влияет на органолептические показатели качества воды: мутность, запах, цвет, привкус, и, следовательно, ощущается при приготовлении пищи и стирке белья, как пример. В промышленности присутствие железа в воде ведет к усилению коррозии металла и появлению накипи на котлах.

Цель работы – обезжелезивание питьевой воды.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- рассмотреть зависимость образования осадка гидроксида железа (III) от pH среды;
- проанализировать методы обезжелезивания питьевых вод и выбрать с учетом данных результатов количественного химического анализа вод.

Водородный показатель рН – величина, представляющая собой логарифм концентрации водородных ионов, взятый с обратным знаком. Скорость окисления Fe^{2+} кислородом, содержащимся в воде, зависит от величины рН среды: чем выше рН, тем быстрее будет протекать процесс окисления железа, т.е. процесс наилучшим образом протекает в щелочной среде [3].

Щелочность – это концентрация суммы анионов слабых кислот, преимущественно анионов угольной кислоты. Соотношение между концентрацией гидрокарбонатных и карбонатных ионов зависит от концентрации ионов водорода, которые определяются величиной рН. То есть чем больше содержится карбонатных и гидрокарбонатных анионов в воде, тем больше щелочность среды воды.

Существуют различные методы обезжелезивания подземных вод.

Метод упрощенной аэрации основан на окислении ионов двухвалентного железа в толще загрузки фильтра и задержании образующихся соединений. При этом на зернах фильтрующего слоя одновременно происходят реакции окисления и гидролиза. Метод рекомендуется применять при следующем качестве подземных вод: общее содержание железа не более 10 мг/л; щелочность не менее $(1 + [Fe^{2+}]/28)$ мг-экв/л; рН не менее 6,8. Например, предел щелочности, ее минимальное значение определяется для скважин при условии, что содержание Fe^{2+} в общем железе 100 % (таблица). Для «скв. №1» щелочность не менее 2,02 мг/л; «скв. б/н» – 2,03 мг/л; «скв. № 2» – 2,04 мг/л.

Результаты КХА воды

Определяемые показатели	Результаты исследований			Величина допустимого уровня, мг/л
	скв. № 1	скв. б/н	скв. № 2	
рН	8,3±0,01	6,9	6	6-9
Железо общее	0,6±0,15	0,77	1,1	0,3
Щелочность	4,6±0,92	4	1,8	6

Реагентные методы очистки воды от растворенного железа применяются в случаях, когда при опытном обезжелезивании аэрационными методами не удастся достигнуть требуемого эффекта: при больших концентрациях железа и присутствии его в трудноокисляемых формах. Реагенты в обрабатываемую воду вводятся с целью повышения рН и тем самым ускорения гидролиза железа и хлопьеобразования, коагуляции хлопьев, окисления железа. Для подщелачивания воды наиболее эффективно применение извести, для окисления железа – хлора или озона. Так как в реагентных методах очистки образуется большая кон-

центрация взвешенных форм железа, проектируются две ступени осветления воды: отстойники-фильтры или осветлители-фильтры [4].

Пробы воды были взяты из скважин в соответствии ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [5].

Список литературы

1. Большая медицинская энциклопедия. – 1970.
2. Ключников Н. Г. Неорганический синтез: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол. спец. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 240 с.: ил.
3. Семенов А.Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 541 с.
4. Кулаков В.В., Сошников Е.В., Чайковский Г.П. Обезжелезивание и деманганация подземных вод: учебное пособие. – Хабаровск: ДВГУПС, 1998. – 100 с.
5. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.

УДК 699.844

Борисов Игорь Александрович

направление Техносферная безопасность (магистратура), Бм-12

Научные руководители

Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,

Темнова Екатерина Борисовна, канд. техн. наук, доцент,

кафедра безопасности жизнедеятельности

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

УМЕНЬШЕНИЕ УРОВНЯ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЦЕХЕ МЕТОДОМ ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ

В настоящее время шум на производстве наносит большой экономический и социальный ущерб. Распространяясь по воздуху (табл. 1), он оказывает вредное влияние на людей и окружающую среду. В мясоперерабатывающем цехе влияние шума (пила для распиливания мяса и конвейер) сочетается с другим вредным производственным фактором – вибрацией. Уменьшение уровней звукового давления в мясоперерабатывающем цехе является актуальной проблемой.

Рассмотрена проблема, связанная с повышенным уровнем шума в мясоперерабатывающем цехе, рассчитаны уровни звукового давления,

проведен расчет снижения звукового давления, предложены инновационные варианты решения проблемы с помощью метода звукопоглощения материалов.

Цель работы – уменьшение уровня шума методом звукопоглощения, для чего на основе расчета стандартных облицовочных материалов предлагаются звукопоглощающие панели Rockfon Hygienic.

Таблица 1. Уровни звукового давления и величина требуемого снижения уровней звукового давления в октавных полосах

Показатель	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц					
	125	250	500	1000	2000	4000
Уровень звукового давления фактический $L_{ш,j}$, дБ	95,8	90,3	85,9	82,6	80,4	78,2
Уровень звукового давления нормативный $L_{доп,j}$, дБ	87	82	78	75	73	71
Требуемое снижение уровня звукового давления $\Delta L_{тр,j}$, дБ	8,8	8,3	7,9	7,5	7,4	7,2

С учетом коэффициентов звукопоглощения строительных материалов рассчитаны эквивалентные площади звукопоглощения цеха A_j , октавные акустические постоянные цеха B_{uj} , коэффициент k_j и для других частот. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2. Основные коэффициенты звукопоглощения по имеющимся материалам

Показатель	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц					
	125	250	500	1000	2000	4000
Октавная эквивалентная площадь звукопоглощения A_j , м ²	77,6	88,92	95,4	151,7	145,2	223,22
Средний октавный коэффициент звукопоглощения $\alpha_{ср,j}$	0,022	0,022	0,022	0,044	0,042	0,064
Акустическая постоянная B_{uj} , м ²	79,6	90,95	97,62	154,8	151,5	238,46
Октавный коэффициент k_j	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Предлагаемые панели Rockfon Hygienic (рис. 1), которые применяются в столовых, цехах пищевой промышленности, жилых и административных зданиях, офисах, учебных и детских учреждениях, гостиницах, кинотеатрах, больницах и санаториях, полностью состоят из каменной ваты, затрудняющей развитие микроорганизмов – плесени и грибков, и обеспечивают поглощение звуковых волн. Они адаптированы для проведения частой санитарной обработки и подходят по всем стандартам для цеха по переработки мяса.



Рис. 1. Звукопоглощающие панели
Rockfon Hygienic

Проведен расчет снижения звукового давления для потолка, а также для потолка и стен вместе панелями 50 мм.

Рассчитана площадь ограждающих конструкций цеха по формулам, которые используются в методике для уменьшения уровней звукового давления.

С учетом коэффициентов звукопоглощения акустической перегородки рассчитаны эквивалентные площади звукопоглощения цеха, октавные акустические постоянные цеха и октавный коэффициент [1].

Расчет для потолка, при октавной полосе 125 Гц (1 – 4):

$a_{\text{пот}}=0,25$ (акустическая перегородка);

$a_{\text{ст}}=0,024$ (кирпичная стена);

$a_{\text{пол}}=0,01$ (бетон);

$$A_{125}=360 \times 0,25 + 360 \times 0,01 + 0,024 \times 2721,6 = 158 \text{ м}^2 ; \quad (1)$$

$$\alpha_{\text{сред}} = 125 = \frac{158}{3441,6} = 0,046 ; \quad (2)$$

$$B_{u125} = \frac{158}{1 - 0,026} = 165 \text{ м}^2 ; \quad (3)$$

$k=1,25$

$$\Delta L_{125} = 10 \log(1,25 \times \frac{165}{125 \times 79,6}) = 2 \text{ дБ} . \quad (4)$$

Расчет для потолка и стен вместе с панелями при октавной полосе 125 Гц (5 – 8):

$a_{\text{ст}}=0,25$ (акустическая перегородка);

$a_{\text{пот}}=0,25$ (акустическая перегородка);

$a_{\text{пол}}=0,01$;

$$A_{125}=360 \times 0,25 + 360 \times 0,01 + 0,25 \times 2721,6 = 774 \text{ м}^2 ; \quad (5)$$

$$\alpha_{\text{сред}} = 125 = \frac{774,4}{3441,6} = 0,22 ; \quad (6)$$

$$B_{u125} = \frac{774,4}{1 - 0,26} = 1000 \text{ м}^2 ; \quad (7)$$

$k=1,25$

$$\Delta L_{125} = 10 \log(1,25 \times \frac{1000}{125 \times 79,6}) = 12,5 \text{ дБ}. \quad (8)$$

Произведен аналогичный расчет для других октавных частот, который представлен на рисунке 2.

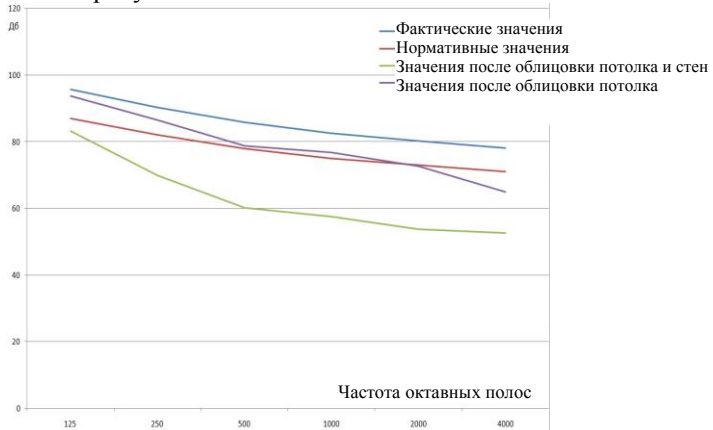


Рис. 2. Зависимость частоты октавных полос от уровня звукового давления при облицовке стен и облицовке потолка и стен соответственно

Сравнение уровня звукового давления от октавных частот выявило, что полученное ослабление звукового давления достаточно в случае обшивки стен и потолка от 12.5 дБ до 25.6 дБ, но недостаточно при одиночной обшивке потолка от 2 дБ до 13.2 дБ [3].

Список литературы

1. Колесников Е.Ю., Колесникова Т.М., Хазиев А.В. Системы защиты среды обитания: учебное пособие по курсовому проектированию для студентов направления подготовки «Техносферная безопасность». – 2015. – 179 с.
2. Борисов И.А. Анализ условий труда, промышленной и экологической безопасности в мясоперерабатывающем цехе отделения обвалки и жиловки ЗАО «Йошкар-Олинский мясокомбинат» и разработка мероприятий по защите работающих (ВКР). – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – 139 с.
3. Защита от шума в градостроительстве / Г.Л. Осипов, В.Е. Коробков, А.А. Климухин и др.; под ред. Г.Л. Осипова. – М.: Стройиздат, 1993. – 96 с.

ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА РЫБ

Естественное воспроизводство – размножение рыб на естественных и искусственных нерестилищах, сохраняющее природный генофонд популяций, их возрастные и половые структуры, биологическое разнообразие, с мониторингом имеющихся нерестилищ и, исходя из их приемной емкости, определением количественных показателей пропуска производителей на нерест по видам, а также их охраной в этот период. Основными источниками сохранения и пополнения запасов рыб являются естественное воспроизводство и индустриальное разведение молоди.

Природный нерест исключительно важен для сохранения структуры популяции и ее генофонда. Однако зарегулирование рек каскадом плотин, ухудшающаяся экологическая обстановка на водоемах и недостаточный пропуск производителей на нерестилища привели к значительному сокращению пополнения запасов осетровых за счет естественного воспроизводства [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].

Таким образом, тема нашего исследования является очень актуальной на сегодняшний день.

Цель работы – предусмотреть мероприятия по улучшению условий естественного воспроизводства рыб.

Задача – создание благоприятных условий для воспроизводства и увеличения рыбных запасов путем проведения комплекса различных рыбоводно-мелиоративных и рыбоохранных мероприятий.

Объект исследования – естественное воспроизводство рыб, предмет – промысловые рыбы.

Основными мерами охраны окружающей среды в рыбной промышленности являются рациональное использование добываемого сырья, безотходная технология и современная техника.

Интенсивная деятельность человека, связанная с развитием промышленности, сельского хозяйства, водного транспорта, в ряде случаев отрицательно сказалась на состоянии рыбохозяйственных водоемов. Почти все крупнейшие реки нашей страны и стран ближнего зарубежья: Волга, Кама, Урал, Дон, Кубань, Днепр, Днестр, Даугава, Ангара, Енисей, Иртыш, Сырдарья, Амударья, Кура и др. частично или полностью зарегулированы плотинами крупных гидроэлектростанций или оросительных гидроузлов. Практически все проходные рыбы – осетровые, лососевые, сиговые, карповые, сельди, а также полупроходные – окуневые, карповые и др. – лишились своих сложившихся веками естественных нерестилищ.

В результате зарегулирования рек и использования водных ресурсов в основном для целей энергетики и сельского хозяйства без учета других интересов отраслей народного хозяйства произошло резкое сокращение объема паводковых вод и наблюдается постоянное в течение года колебание уровня воды в нижних участках рек, что крайне отрицательно сказывается на размножении полупроходных и туводных рыб во многих крупных бассейнах [3].

Вырубка леса, распашка склонов рек и речных пойм приводит к заилению и захламлению нерестилищ, а загрязнение воды токсичными стоками губительно действует на фауну водоемов. Антропогенное воздействие на водоемы в конечном итоге привело к сокращению рыбных запасов и уловов рыбы во внутренних водоемах.

Для поддержания и увеличения запасов ценных промысловых рыб в нашей стране осуществляются широкие мероприятия по улучшению условий естественного воспроизводства рыб.

К мероприятиям по улучшению условий для естественного воспроизводства рыб относится также строительство в теле расположенных на реках плотин рыбопропускных сооружений [4], обеспечивающих пропуск проходных рыб на верхние участки зарегулированных рек, где сохранились естественные нерестилища. В настоящее время на Волге, Дону, Кубани и других реках эксплуатируются 11 рыбопропускных со-

оружений, через которые на естественные нерестилища ежегодно проходят около 35 млн производителей осетровых, лососевых, сельдевых и других проходных и полупроходных рыб [1]. Важнейшее значение для сохранения и естественного воспроизводства рыбных запасов имеют работы по спасению молоди рыб из водоемов.

Вывод. Для более качественного обеспечения естественного воспроизводства рыб необходимо обеспечить улучшение естественных нерестилищ и создание искусственных нерестилищ. Поэтому в будущем планируем провести исследование факторов среды, влияющих на нерест и нормальное развитие эмбрионов.

Список литературы

1. Введенский О.Г. Рыбоохранный комплекс гидроузла // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – № 4. – С. 67-81.
2. Введенский О.Г. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на гидравлических струях: монография. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 264 с.
3. Введенский О.Г. Управление пропуском рыб, идущих на нерест, через высоконапорные гидроузлы // Гидротехническое строительство. – 2011. – №1. – С. 46-49.
4. Введенский О.Г., Яровиков И.В. Рыбоохранные мероприятия в процессе создания и эксплуатации водохранилищ // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Технологическая. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – Вып. 4. – С. 148-153.

УДК 614.849

Воробьев Алексей Анатольевич

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-313

Научный руководитель

Глухов Олег Африканович, д-р техн. наук, профессор,

кафедра безопасности жизнедеятельности

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

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Учитывая тот факт, что уровень пожарного риска в Российской Федерации на порядок выше, чем в других промышленно развитых странах мира, обеспечение пожарной безопасности объектов различного

назначения будет являться одной из основных задач, решаемых как МЧС России, так и собственниками этих объектов. Для обоснованного определения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов в первую очередь требуется объективная оценка уровня их пожарной безопасности. Далее необходима система принципов и критериев обеспечения безопасности, без правильного формулирования которых достижение требуемого уровня пожарной безопасности вряд ли возможно.

Особое место среди всего многообразия возводимых строений занимают общественные здания, доля которых в городах Российской Федерации и за рубежом неуклонно возрастает.

Как показывает статистика, одного только беспрекословного соблюдения требований пожарной безопасности для общежитий, расположенных на территории Российской Федерации, мало. Кроме человеческого существует целый ряд других факторов, которые могут привести к весьма плачевным последствиям. Тем более при пожарах на этих объектах в большинстве случаев наблюдается скопление большого количества людей, причем как в дневное, так и в ночное время суток.

История сохранила много фактов тяжелых и трагических последствий пожаров в общежитиях (только в XXI веке в России пожар в общежитии Российского университета Дружбы народов 24.11.2003 года унес жизнь 44 человек).

Анализ статистических данных о пожарах за 2015 год в зданиях временного пребывания и проживания людей показал, что они происходили по двум основным причинам – неосторожное обращение с огнем (1202 пожара) и нарушение правил устройства и эксплуатация электрического оборудования (708 пожаров) [5]. Доля пожаров по другим причинам составляет менее 5% от их общего числа. Чтобы уберечь объекты общественного назначения от пожаров, следует всерьез задуматься над обеспечением пожарной безопасности каждого отдельно взятого объекта.

На территории Медведевского района Республики Марий Эл расположено 6 зданий общежитий, пять из которых находятся на балансе образовательных учреждений и одно – строительной организации. Таким образом, студенческие и школьные общежития наиболее представлены в качестве временного жилого фонда.

Статистика произошедших на данных объектах крупных пожаров говорит об их заметном снижении. Так, в России в 2009 г. произошло 3 резонансных пожара в зданиях общежитий; в 2014 и 2015 годах – по одному возгоранию.

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что обеспечение пожарной безопасности, защита жизни и здоровья людей на объектах данной категории остается актуальным. Немаловажную роль играют и принимаемые федеральные программы, новые федеральные законы, актуализированные требования нормативных документов.

Для обеспечения пожарной безопасности людей необходимо разрабатывать и обосновывать конструктивные и объёмно-планировочные решения в строительстве с учётом динамики опасных факторов пожара и вероятности воздействия этих факторов на человека.

Наиболее частыми нарушениями требований пожарной безопасности в общежитиях являются несоблюдение противопожарного режима на объекте (например: оставление без присмотра включенными в электрическую сеть бытовых приборов, использование электрочайников без устройств тепловой защиты, курение в комнатах и т.п.). Данные нарушения, как правило, проще всего устраняются, не требуют разработки специальных мероприятий и материальных затрат.

В общежитиях система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. И если организационно-технические мероприятия могут успешно решаться на стадии эксплуатации объекта, то объёмно-планировочные решения, применение декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации должны закладываться на стадии проекта.

Список литературы

1. О техническом регулировании: федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123.
3. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска: постановление Правительства РФ от 31.03.2009. №272.
4. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: приказ МЧС России от 30.06.2009. № 382.
5. Оперативные данные по пожарам. – Режим доступа: Sities.google.com

Жаркова Марина Викторовна

направление Землеустройство и кадастры (бакалавриат), ЗУ-41

Научный руководитель

Толстухин Андрей Иванович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра природообустройства

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

СТРУКТУРА КАДАСТРОВОГО КВАРТАЛА ГОРОДА ЙОШКАР-ОЛЫ, ЗАНЯТОГО ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКОЙ

Цель исследования – совершенствование градостроительного регламента зоны индивидуальных жилых домов (Ж-3) г. Йошкар-Олы.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

- выбран объект исследования – зона застройки зоны индивидуальных жилых домов;
- проанализирована структура кадастрового квартала по размерам и разрешенному использованию земельных участков;
- предложена методика определения предельных минимальных и максимальных размеров земельных участков.

Характеристика земельных участков кадастрового квартала

№ уч-ка	S, м ²	L, м	Назначение
114	1000,275	123,400	ЖД
71	1046,926	130,818	ЖД
115	1084,025	145,364	ЖД
10	1111,702	134,830	ЖД
...	...	...	...
130	956,070	159,814	ЖД
308	965,190	160,614	ЖД
310	965,380	161,310	ЖД
Сумма	76442,135	10006,672	

В качестве объекта исследования выбран кадастровый квартал 12:05:0201001, имеющий площадь 200634,89 м² и расположенный в микрорайоне Тарханово города Йошкар-Ола. На территории квартала расположено 73 земельных участка. С использованием публичной кадастровой карты составлена характеристика земельных участков, границы которых поставлены на кадастровый учет, а именно определены площадь, длина границ участка, разрешенное использование. Все объ-

екты в исследуемом квартале разделены нами по назначению на две группы: ЖД – жилые дома; Д – другое.

Итоги анализа представлены в таблице.

В результате анализа выявлено, что 99% земельных участков заняты жилыми домами, 1% – постройками разного назначения. Так выглядит сложившаяся структура зоны застройки делового, общественного и коммерческого назначения.

По полученным данным определены:

- степень учтенности участков с установленными границами – 38,10%;

- удельная протяженность границ участков – 0,1309 1/м;

- средняя арифметическая площадь земельного участка – 1047,15 м²;

- средняя медианная площадь земельного участка – 584,29 м².

Еще одним показателем, характеризующим сложившуюся застройку кадастрового квартала, может быть обеспеченность площади или длины границ земельного участка. Под обеспеченностью (p , %) здесь понимается вероятность превышения данной характеристики. Подобный показатель широко распространен в гидрологии, климатологии и рассчитывается по формуле

$$p = \frac{m}{n+1} * 100, \quad (1)$$

где m – порядковый номер члена ранжированного по убыванию ряда;

n – общее количество членов в ранжированном ряду.

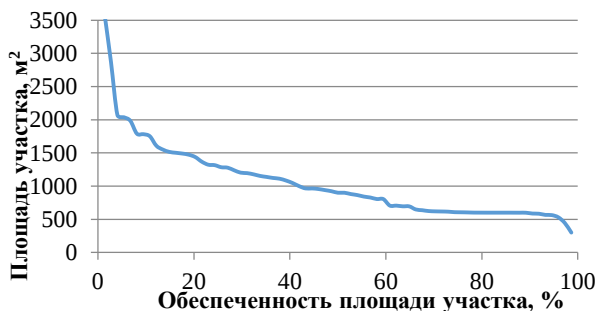


Рис. 1. Обеспеченность площади земельных участков в кадастровом квартале

Результаты расчета обеспеченности площади земельного участка представлены на рис. 1, а обеспеченности длины границ земельного участка – на рис. 2.

Данные об обеспеченности площадей земельных участков могут быть полезны при назначении предельных минимальных и максимальных размеров земельных участков с учетом сложившейся застройки квартала. Так, по рис. 1, за предельный максимальный размер можно принять площадь обеспеченностью 5...10% (2000 м²), а за предельный минимальный размер площадь обеспеченностью 95...100%. С целью недопущения значительного разброса в площадях земельных участков необходимо выделять участки размером не более 2000 м². Расположение участков размером более 2000 м² в зоне индивидуальных жилых домов является нецелесообразным.

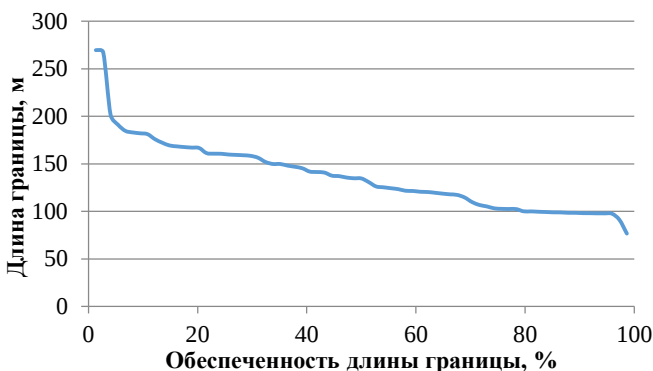


Рис. 2. Обеспеченность длины границ земельных участков

Подобный график можно использовать для нормирования стоимости межевых работ. Для данного случая очевидно, что можно вводить твердую ставку, независимую от длины границ участков, при длине границ обеспеченностью 5-98%. Это существенно упростит задачу определения стоимости землеустроительных работ.

Заключение

1. Кадастровый квартал г. Йошкар-Олы в зоне индивидуальных жилых домов имеет разнородную структуру земельных участков как по площади (от 3600 м² до 300 м²), так и по целевому назначению (только 50% земельных участков отведены под размещение многоэтажных жилых зданий).

2. Определены основные показатели, характеризующие структуру квартала: степень учтенности участков с установленными границами, удельная протяженность границ участков, средняя арифметическая и средняя медианная площади земельного участка.

3. Предложена методика расчета обеспеченности площадей и длины границ земельных участков в пределах кадастрового квартала для обоснования предельных минимальных и максимальных размеров земельного участка, а также нормативной стоимости кадастровых работ.

Список литературы

1. Правила землепользования и застройки городского округа «Город Йошкар-Ола» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW206;n=40089>
2. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/>

УДК 349.414+520.82.053+528.721.2

Журавлёв Александр Иванович

направление Землеустройство и кадастры (бакалавриат), ЗУ(м)-11

Научный руководитель

Фадеев Александр Николаевич, канд. техн. наук, доцент,
кафедра природообустройства

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

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (далее – Росреестр) рассматривает возможность внедрения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для выявления нарушения земельного законодательства. На данный момент не существует инструкций для работы с беспилотными летательными аппаратами гражданского типа, нет четкой правовой основы, а позиция Росреестра публично не озвучена.

В данной работе кратко описывается методика выявления нарушений земельного законодательства посредством аэрофотосъемки (АФС).

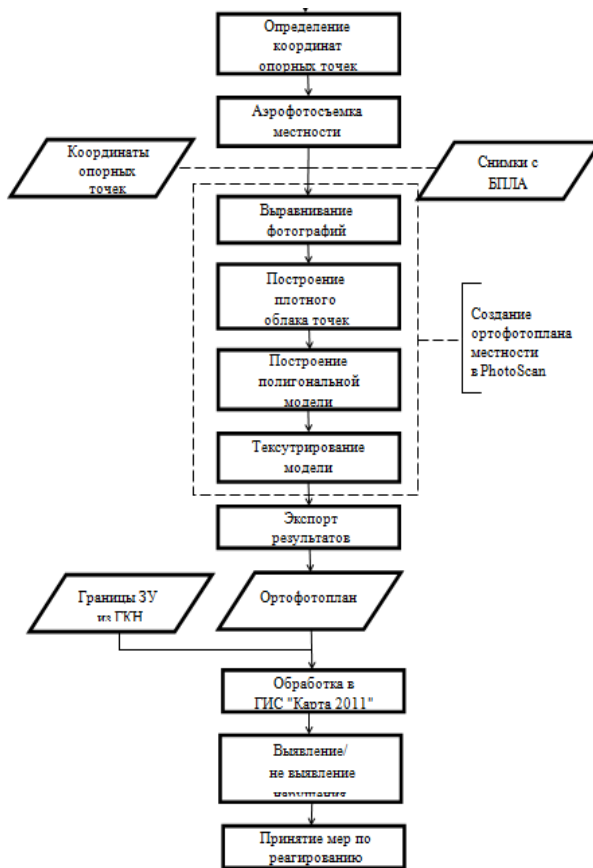
Для получения результата требуется решить следующие задачи:

- 1) создание ортофотоплана;
- 2) сравнение местоположения границ существующих земельных участков с границами, установленными в государственном кадастре недвижимости (ГКН);

3) выявление/невыявление возможного нарушения земельного законодательства.

Предлагаемая методика – фотограмметрическая обработка аэрофотоснимков в программном комплексе Agisoft PhotoScan Professional [1] – позволяет получать ортофотопланы высокого разрешения (5-8 см/пикс). А достаточная точность достигается геопривязкой ортофотоплана к установленным на местности маркерам с определенными координатами. Представленные принципы успешно применялись при исследовании морфометрических характеристик озера Морской Глаз [2].

Методика может быть представлена блок-схемой:



Блок-схема представленной методики

В таблице указаны возможные сценарии ситуаций в результате определения конфигураций земельных участков и вид возможного нарушения.

Возможные сценарии ситуаций в результате определения конфигураций земельных участков

Выявленный факт	Возможный вывод
Фактическая граница совпадает с установленной	Отсутствует
Фактическая граница смещена или ориентирована неправильно относительно установленной	Кадастровая ошибка при постановке на учет
Фактическая граница выходит за установленную, наблюдается увеличение фактической площади	Самовольное занятие земельного участка (ст.25, 26 ЗК РФ, ст. 7.1 КоАП РФ)
Выявление на земельном участке того, чего не должно быть	Использование земельного участка не по целевому назначению (ст. 8.8 КоАП РФ)

При выявлении нарушения, для подтверждения информации уполномоченное лицо проводит мероприятия в рамках государственного земельного надзора.

Таким образом, обследование земельных участков на предмет нарушения земельного законодательства надзорными органами с использованием БПЛА многократно увеличивает эффективность.

Список литературы

1. Журавлёв А.И. Обработка материалов аэрофотосъемки с помощью программы Agisoft PhotoScan Professional // Опыт прошлого – взгляд в будущее: 4-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов, Тула, 6-7 ноября 2014 г. – Тула:ТулГУ, 2014. – С. 550-553.
2. Журавлёв А.И., Фадеев А.Н. Получение и обработка морфометрических характеристик озера Морской Глаз // Инженерные кадры –будущее инновационной экономики России: материалы Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 23-28 ноября 2015 г.): в 8 ч. Ч. 5: Инновации в строительстве, природообустройстве и техносферной безопасности / редкол.: В.Г. Котлов, В.М. Поздеев. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 316 с.
3. Журавлёв А.И. Исследование точности геопривязки картографических изображений // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 12. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/12/61324>.

Карпов Илья Алексеевич

направление Землеустройство и кадастры (бакалавриат), ЗУ-41

Научный руководитель

Толстухин Андрей Иванович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра природообустройства

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

ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА КАДАСТРОВОГО КВАРТАЛА ГОРОДА ЙОШКАР-ОЛЫ, ЗАНЯТОГО МНОГОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКОЙ

Основным муниципальным нормативным правовым актом городского округа «Город Йошкар-Ола», регламентирующим использование земли, являются Правила землепользования и застройки городского округа «Город Йошкар-Ола» (далее – Правила) [1].

Целью исследования является совершенствование градостроительного регламента зоны застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-1) г. Йошкар-Олы.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

- выбран объект исследования – жилая зона застройки, занятая преимущественно жилыми многоэтажными зданиями;
- проанализирована структура кадастрового квартала по размерам и разрешенному использованию земельных участков;
- предложена методика определения предельных минимальных и максимальных размеров земельных участков на основе анализ сложившейся застройки.

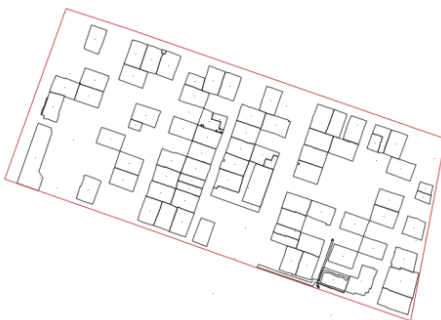


Рис. 1. Кадастровый план квартала 12:05:0501006

В качестве объекта исследования выбран кадастровый квартал 12:05:0501006, имеющий площадь 153208,78 м² и расположенный в микрорайоне Ширяйково города Йошкар-Ола. На территории квартала расположено 80 земельных участков, занятых преимущественно жилыми многоэтажными многоквартирными домами (рис.1).

С использованием публичной кадастровой карты составлена характеристика каждого земельного участка, границы которого поставлены на кадастровый учет, а именно определены площадь, длина границ участка, разрешенное использование. Все объекты в исследуемом квартале разделены нами по назначению на 4 группы:

- ЖЗ – жилые здания.
- ЛПХ – личное подсобное хозяйство.
- Г – автогаражи.
- Д – другое.

Итоги анализа представлены в таблице.

Характеристика земельного участка кадастрового квартала 12:05:0501006

№ уч-ка	S, м ²	L, м	Назначение
12:05:0501006:841	8259	485,313	ЖЗ
12:05:0501006:207	3198	325,681	ЖЗ
12:05:0501006:166	2937	272,82	ЖЗ
12:05:0501006:211	2657	284,235	ЖЗ
12:05:0501006:206	2316	237,868	ЖЗ
...	...	...	...
12:05:0501006:143	4	7,059	Д
12:05:0501006:796	4	7,981	Д
12:05:0501006:150	3,52	7,57	Д
12:05:0501006:144	1	4,291	Д
Сумма	68005,817	9429,172	

В результате анализа выявлено, что 50% земельных участков заняты жилыми многоэтажными зданиями, 30% – личными подсобными хозяйствами, 15% – постройками разного назначения, 5% – автомобильными гаражами.

По полученным данным определены:

- степень учтенности участков с установленными границами – 44,39%;
- удельная протяженность границ участков – 0,1387 1/м;
- средняя арифметическая площадь земельного участка – 850,07 м²;
- средняя медианная площадь земельного участка – 858,5 м².

Еще одним показателем, характеризующим сложившуюся застройку кадастрового квартала, может быть обеспеченность площади или длины

границ земельного участка. Под обеспеченностью (p , %) здесь понимается вероятность превышения данной характеристики.

На рис. 2 представлены результаты анализа обеспеченности площади земельного участка.

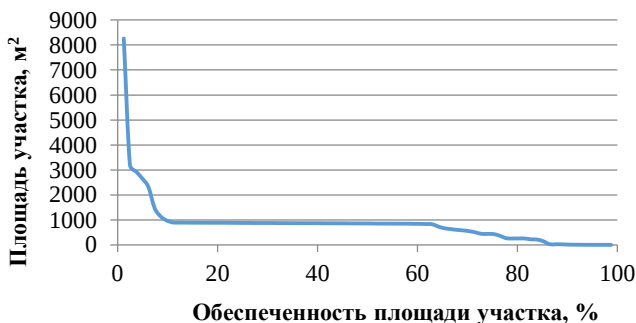


Рис. 2. График обеспеченности площадей земельных участков

По графику можно установить, что в рассматриваемом кадастровом квартале вероятность превышения площади земельного участка 872 м^2 составляет около 38%, то есть только каждый третий участок имеет большую площадь. Подобная задача решена и для расчета обеспеченности длины границ (периметров) земельных участков (рис. 3).

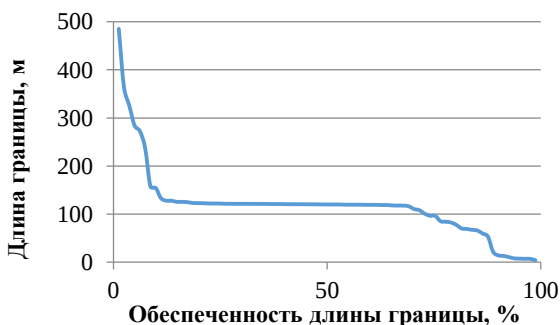


Рис. 3. График обеспеченности длин границ земельных участков

График (см. рис. 3) можно использовать для нормирования стоимости межевых работ. Для данного случая очевидно, что можно вводить

твердую ставку, независимую от длины границ участков, при длине границ обеспеченностью 10-70%, 90-100%. Это существенно упростит задачу определения стоимости землеустроительных работ.

Выводы:

1. Кадастровый квартал г. Йошкар-Олы в зоне многоэтажной жилой застройки имеет разнородную структуру земельных участков как по площади (от 8259 м² до 1 м²), так и по целевому назначению (только 50% земельных участков отведены под размещение многоэтажных жилых зданий);

2. Определены основные показатели, характеризующие структуру квартала: степень учтенности участков с установленными границами; удельная протяженность границ участков; средняя арифметическая и средняя медианная площади земельного участка;

3. Предложена методика расчета обеспеченности площадей и длины границ земельных участков в пределах кадастрового квартала для обоснования предельных минимальных и максимальных размеров земельного участка, а также нормативной стоимости кадастровых работ.

Список литературы

1. Правила землепользования и застройки городского округа «Город Йошкар-Ола» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW206;n=40089>

2. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline>

УДК 626.882.2 + 532.525.2

Киреев Игорь Григорьевич

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВм-21

Научный руководитель

Введенский Олег Германович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ РЫБОЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

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 типа рыбозащитных устройств: ориентирующий, физиологический и гидравлический. 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 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 для целей 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 ранее проведенными исследованиями [5]. Кроме того, такая конструкция рыбозащитного устройства, по нашему мнению, должна найти достаточно широкое применение.

ние 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 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. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – 264 с.
2. Введенский О.Г. Конструкции рыбоходов с противотечением на основе экологической технологии использования гидравлических струй // Инженерная экология. – 2010. – №3. – С. 17-30.
3. Введенский О.Г., Кириллов Д.Э. Рыбозащитное сооружение рыбонаправляющего действия // 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 // Гидротехническое строительство. – 2011. – №1. – С. 46-49.
5. Введенский О.Г. Эксперименты по исследованию параллельно-струйных течений во встречном потоке тех же физических свойств; Марийск. гос. пед. ин-т. – М., 2004. – 38 с. – Деп. в ВИНТИ 01.03.04; № 356-B2004.

УДК 614.849

Кропинова Ольга Владимировна

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-22

Научный руководитель

Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра безопасности жизнедеятельности

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

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Во многих типах специализированных учреждений (больницы, интернаты для престарелых и т.п.), а также в общественных и промышленных зданиях различного назначения могут находиться люди с нарушением функций организма. Несмотря на наличие требований к здани-

ям, где проживают маломобильные категории граждан, резко возросло количество пожаров в учреждениях социальной сферы. Пожары наносят значительный материальный ущерб, приводят к увечью и гибели людей. Особенно опасны пожары именно в зданиях, где размещаются категории граждан с ограниченными возможностями передвижения: в неврологических диспансерах, домах престарелых, медицинских стационарах различного назначения и др.

В настоящее время решение проблемы эвакуации маломобильных групп населения из зданий является сложной и актуальной задачей.

Согласно [3], к категории маломобильных людей относятся люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. Это инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди старших возрастов, люди с детскими колясками и т. п.

К отличительным особенностям эвакуации людей с ограничениями функций организма относятся: 1) низкая скорость передвижения; 2) использование при движении вспомогательных средств (костыли, палки, протезы, рамы, инвалидные коляски); 3) увеличенные по сравнению со здоровыми людьми размеры эргонометрического пространства, необходимого для осуществления движения; 4) пониженная «устойчивость» инвалидов в движущемся людском потоке, т.к. при высоких плотностях потоков и обгонах не исключены физические контакты между людьми, обусловленные пересечением эргонометрических зон близко расположенных людей; 5) пониженная маневренность в движении по сложным участкам эвакуационного пути (повороты, сужения, места слияний потоков); 6) трудности при преодолении преград в пути (открывание дверей и т.п.).

Очевидной отличительной особенностью маломобильных групп населения является отсутствие возможности самостоятельного передвижения, необходимость помощи со стороны окружающих и значительные размеры эвакуационных путей для маневрирования при использовании носилок или кроватей-каталок [4].

Кроме того, такие люди имеют сложности с чтением указателей эвакуационных выходов, восприятием сигналов системы оповещения. Им необходимо повышенное время подготовки к эвакуации и т.п.

С принятием [1] в нашей стране осуществлен переход на риск-ориентированный подход к обеспечению пожарной безопасности людей и введено понятие «индивидуальный пожарный риск».

Индивидуальный пожарный риск представляет пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара.

Очевидно, в силу объективных особенностей величина индивидуального пожарного риска маломобильных групп населения должна превышать значение индивидуального пожарного риска для групп населения без физических ограничений. Например, данные, приведенные в приложении В [3], позволяют заключить, что скорость потоков маломобильных людей значительно ниже, чем скорость движения здоровых людей. Однако в первых редакциях нормативных методик по оценке пожарных рисков, например [2], данный факт не нашел отражения.

Законодательство развивается и не оставило без внимания данную проблему, тем самым сделав огромный шаг вперед, создав условия для сохранения человеческих жизней. Так, в декабре 2015 года в Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. №382 были внесены изменения, касающиеся *расчета времени эвакуации маломобильных групп населения, в частности значений параметров движения и плотности людских потоков.*

Внесенные изменения позволяют дать адекватную оценку времени эвакуации из зданий с пребыванием маломобильных групп населения, что, в свою очередь, будет способствовать сохранению их жизни и здоровья за счет разработки дополнительных противопожарных мероприятий с учетом особенностей пребывающих в зданиях людей.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ.
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: приказ МЧС России от 30.06.2009 №382.
3. СП 59.13330.2012. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
4. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 212 с.

Куклина Надежда Павловна

направление Землеустройство и кадастры (магистратура), ЗУм-21

Научный руководитель

Толстухин Андрей Иванович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра природообустройства

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

ДИНАМИКА КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

В настоящее время при оформлении документов на объекты недвижимости обязательным этапом является их кадастровый учет. При этом органами кадастрового учета выполняются семь основных процедур: государственный кадастровый учет объекта недвижимости (земельных участков и объектов капитального строительства); государственный кадастровый учет изменений объекта недвижимости (земельных участков и объектов капитального строительства); снятие с государственного кадастрового учета объекта недвижимости в связи с прекращением его существования (ОКС); исправление кадастровой ошибки в сведениях ГКН (земельные участки и объекты капитального строительства) [1].

Целью исследования является совершенствование кадастровой деятельности при подготовке материалов для кадастрового учета.

Для достижения поставленной цели проанализированы статистические данные о кадастровом учете объектов недвижимости ФКП Росреестра по Республике Марий Эл за 2013-2015 гг. (таблица).

Анализ данных позволяет сделать следующие выводы:

- общее количество решений, выносимых ФКП Росреестра по Республике Марий Эл, практически неизменно и составляет 28000...29000 решений в год;

- в структуре заявлений преобладает государственный кадастровый учет объектов капитального строительства (55...60%), а также государственный кадастровый учет земельных участков (30...35%);

- год от года существенно растет количество заявлений об исправлении кадастровых ошибок как относительно земельных участков (с 71 в 2013 году до 224 в 2015 году), так и объектов капитального строительства (с 9 в 2013 году до 67 в 2015 году).

При рассмотрении заявления орган кадастрового учета может вынести положительное решение, отказать в кадастровом учете либо приостановить его.

**Статистические данные о кадастровом учете объектов недвижимости
ФКП Росреестра по Республике Марий Эл за 2013-2015 гг.**

Наименование заявления	Тип решения	2013 год		2014 год		2015 год	
		Все-го	%	Все-го	%	Все-го	%
Заявление о государственном кадастровом учете изменений объекта недвижимости	полож.	3930	80,8	4995	81,4	5029	68,1
	отказ	627	12,9	426	6,9	1225	16,6
	приост.	308	6,3	717	11,7	1126	15,2
	итого	4865	100	6138	100	7380	100
Заявление о государственном кадастровом учете изменений объекта недвижимости (ОКС)	полож.	1085	79,5	1247	73,7	1589	67,1
	отказ	153	11,2	152	9,0	292	12,3
	приост.	127	9,3	294	17,4	487	20,5
	итого	1365	100	1693	100	2368	100
Заявление о постановке на государственный кадастровый учет объекта недвижимости	полож.	6572	81,6	4964	75,6	4940	66,9
	отказ	921	11,4	470	7,2	608	8,2
	приост.	565	7,0	1136	17,3	1838	24,9
	итого	8058	100	6570	100	7386	100
Заявление о постановке на государственный кадастровый учет объекта недвижимости (ОКС)	полож.	1161 4	86,4	1010 5	77,9	8192	73,2
	отказ	1321	9,8	732	5,64	788	7,0
	приост.	515	3,8	2131	16,4	2208	19,7
	итого	1345 0	100	1296 8	100	1118 8	100
Заявление о снятии с государственного кадастрового учета объекта недвижимости в связи с прекращением его существования (ОКС)	полож.	149	77,6	555	87,7	601	76,2
	отказ	14	7,3	19	3,0	61	7,7
	приост.	29	15,1	59	9,3	127	16,1
	итого	192	100	633	100	789	100
Заявление об исправлении кадастровой ошибки в сведениях ГКН	полож.	44	62,0	77	59,7	100	44,6
	отказ	22	31,0	18	13,9	78	34,8
	приост.	5	7,0	34	26,3	46	20,5
	итого	71	100	129	100	224	100
Заявление об исправлении кадастровой ошибки в сведениях ГКН ОКС	полож.	5	55,6	21	75,0	40	59,7
	отказ	3	33,3	0		6	9,0
	приост.	1	11,1	7	25,0	21	31,3
	итого	9	100	28	100	67	100

Анализ данных указывает на устойчивое снижение процентного отношения принятых положительных решений, что связано в первую очередь с вносимыми изменениями в порядок кадастрового учета и недостаточной подготовкой кадастровых инженеров к таким изменениям. Так, при примерно одинаковом общем количестве

заявлений положительных решений в 2013 году принято примерно 23400, а в 2015 году только 20500. За тот же период количество приостановок увеличилось практически в 4 раза.

Наиболее «проблемными» с точки зрения кадастрового учета являются заявления об исправлении кадастровых ошибок, где только в половине случаев выносится положительное решение.

Список литературы

1. Варламов А.А., Гальченко С.А. Кадастр недвижимости. – М.: КолосС, 2012. – 680 с.

УДК 628.35

Кушкова Екатерина Александровна

направление Природообустройство и водопользование (бакалавриат), ПВ 41

Научный руководитель

Сибигагуллина Аклима Мингазовна, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения,
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В г. СОВЕТСКЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время ценность пресной речной воды как природного ресурса весьма велика и продолжает расти. Её используют в быту, промышленности и прочих сферах жизнедеятельности, следовательно, после использования вода загрязняется веществами минерального и органического происхождения. Такую воду принято называть сточной. Сточные воды, в зависимости от происхождения, могут содержать также возбудителей различных болезней или же токсичные вещества.

Предмет исследования – данные количественного гидрохимического анализа проб сточных вод очистных сооружений.

Цель исследования – оценка эффективности работы очистных сооружений.

Задача – исследовать качественный и количественный состав сточных вод, поступающих на очистку и сбрасываемых в водоем.

Очистка сточных вод – комплекс мероприятий по удалению загрязнений, содержащихся в бытовых и промышленных сточных водах перед выпуском их в водоёмы.

Качественная характеристика сточных вод, поступающих на очистные сооружения ООО «ЖКХ» г. Советск, приведена в таблице.

Данные химического анализа сточной воды

Наименование вещества	Класс опасности	ЛПВ	Ед. изм.	Поступ. вода	Очищенная вода	ПДК р/х	Кратность превышения
рН				6,6	6,6	6,5-8,5	-
ХПК бихроматная			мг/дм ³	629,9	15,3	15	-
БПК 5/БПК полн.			мг/дм ³	271,5/314,9	2,88/3,7	3	в 1,2 раз
Взвешенные вещества	3	орг-лепт	мг/дм ³	272	6,64	-	
Ионы аммония/азот аммонийный	4	токс	мг/дм ³	88,8/68,8	1,64/1,26	0,5/0,4	в 3,28 раз
Нитраты/азот нитратный	3	токс	мг/дм ³	1,24/0,28	27,8/6,28	40/9	-
Нитриты/азот нитритный	4	токс	мг/дм ³	0,3/0,09	0,034/0,01	0,08/0,02	-
Фосфаты/фосфор фосфатов	3	орг-лепт	мг/дм ³	2,99/0,98	1,53/0,5	0,64/0,2	в 2,39 раз
Хлориды	3	сан-токс	мг/дм ³	173,3	129,9	300	-
Нефтепродукты	3	токс	мг/дм ³	1,81	Менее 0,05	0,05	-
Сухой остаток			мг/дм ³	1230	988,8	1000	-
Железо общее	3	токс	мг/дм ³	0,51	0,1	0,1	-
Сульфаты	4	сан-токс	мг/дм ³	183,7	96,5	100	-
АПАВ	3	токс	мг/дм ³	0,51	0,036	0,1	-
Жиры			мг/дм ³	5,02	Менее 0,5	-	
Растворенный кислород		орг-лепт	мг/дм ³	1,25	9,23		

ПДК загрязняющих веществ и их класс опасности приняты для водных объектов рыбохозяйственной категории [1].

Показатели по характеру влияния загрязняющих веществ на водоемы и водные организмы подразделяются на три основные группы, которые принято называть лимитирующими показателями вредности (ЛПВ). При этом выделяют:

- органолептический ЛПВ, изменяющий органолептические свойства воды, – цвет, запах, вкус;
- общесанитарный ЛПВ, влияющий на общесанитарное состояние водоема, в частности на скорость протекания процессов самоочищения;

- токсикологический ЛПВ, влияющий на организм человека и обитающих в воде животных.

Превышение концентрации загрязняющих веществ следующее: БПК_{поли} – 1,2 раза; аммоний-иона – в 3,28 раз (ЛПВ токсикологический); фосфатов – в 2,39 раза (ЛПВ органолептический), что указывает на недостаточно эффективную работу сооружений биологической очистки – аэротенков с механическими и пневматическими аэраторами и вторичных отстойников.

Существуют две группы нормативов для загрязняющих веществ, поступающих в водную среду:

- нормативы поступления загрязняющих веществ, при которых сохраняются охраняемые данным нормативом свойства водоемов и их населения, – предельно допустимый сброс (ПДС);

- нормативы содержания, при которых охраняемые свойства водоема не нарушаются, – предельно допустимая концентрация (ПДК).

ПДС устанавливается с учетом ПДК веществ в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды. При сбросе веществ с одинаковыми ЛПВ предельно допустимый сброс устанавливается так, чтобы с учетом примесей, поступивших в водоем от вышерасположенных выпусков, сумма отношений концентраций каждого вещества в водном объекте к соответствующим ПДК не превышала единицы.

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i^m} \leq 1,$$

где C_i – средняя концентрация i -го вещества в воде водного объекта; $ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация того же вещества; m – общее количество веществ данной группы ЛПВ, находящихся в воде исследуемого водного объекта.

Список литературы

1. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации химических веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.doc
2. Руководящий документ 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям».doc
3. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/ecochem/0.html>

Лялькина Вера Александровна

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-12

Научный руководитель

Введенский Олег Германович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА РЫБЫ В УСЛОВИЯХ ВОДОХРАНИЛИЩ

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, 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 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 зарегулирование стока, что особенно остро ощущается на внутренних водоемах.

Зарегулирование стока обусловлено созданием плотин и водохранилищ, что 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. Нерестовые миграции против течения приостанавливаются плотинами, что ведет к прекращению естественного воспроизводства, а покатные миграции заканчиваются гибелью рыб в турбинах ГЭС и в водохранилище. У туводных рыб вместо единого стада образуются два стада – выше плотины и ниже ее. Зарегулирование стока, как правило, ведет к разрушению популяционной системы воспроизводства проходных и многих жилых видов рыб [1].

С другой стороны, гидротехническое строительство направлено на решение целого ряда важнейших для человечества задач, без этого невозможно дальнейшее устойчивое развитие человеческого общества. Это получение энергии, создание больших запасов пресной воды для питьевого и хозяйственного водопотребления, обеспечение водного транспорта полноводными магистралями, получение 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 зарегулирование стока на 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]. Нерестовые каналы, как правило, 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. Конечным результатом всех перечисленных выше мероприятий должно стать получение полноценной жизнестойкой молоди как в естественных условиях, так и на рыбоводных заводах. Часть повзрослевшей молоди рыб целесообразно выпустить обратно в материнскую реку, не только в нижний бьеф гидроузла, но и в верхний, пополнив тем самым рыбные запасы водохранилища.

Поддержание естественного воспроизводства на зарегулированных реках требует не только восстановления нерестилищ, но и решения

еще одной очень важной и сложной проблемы – перекрытия плотинами миграционных путей рыб. Адаптивное значение таких миграций заключается в том, что они способствуют устойчивому поддержанию границ ареала обитания и использованию его трофической части. Нерестовые миграции хорошо выражены у проходных рыб, которые кормятся в море, но для размножения входят в реки. Они свойственны главным образом рыбам северного полушария: сельдевым, лососёвым, осетровым и др. Кроме того, миграции необходимы и для туводных (жилых) видов рыб для поддержания целостности популяции. С целью восстановления миграционных путей рыб на зарегулированных реках в составе гидроузлов необходимо устраивать рыбопропускные сооружения [4].

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 движущаяся 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] или создавать с помощью гидравлических ускорителей потоки воды для привлечения и проводки производителей рыб на участки и притоки водохранилища с ярко выраженными естественными течениями.

Следующей задачей восстановления миграционных путей рыб является подготовка на соответствующих участках искусственных нерестилищ как для проходных, так и для жилых видов рыб. При оборудовании нерестилищ следует учитывать величину колебаний уровня воды в водохранилище, которые связаны с сезонным распределением стока воды или с работой гидроагрегатов ГЭС.

Заключительным этапом восстановления миграционных путей рыб является решение проблемы обеспечения безопасности покатной миграции рыб, а также защита рыб от попадания в водозаборные сооружения различного назначения [5, 6]. Покатная миграция выражается в возвращении отнерестившихся производителей и скате молоди к местам нагула. В условиях водохранилищ происходит задержка ската молоди перед плотиной, вынос покатников в ирригационные системы и их массовое попадание в другие водозаборные сооружения, а также массовая гибель молоди рыб в турбинах гидроэлектростанций. Решение проблемы обеспечения покатных миграций рыб в настоящее время не имеет

однозначных и эффективных решений. На наш взгляд, мероприятия по обеспечению безопасности покатников на зарегулированных реках должны реализовываться по трём взаимосвязанным и взаимно дополняющим направлениям: обеспечение безопасного пропуска покатников через плотину гидроузла из водохранилища в нижний бьеф, предупреждение подхода рыб к источнику опасности и защита их непосредственно перед этим источником [7].

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. Разработка экологически щадящей технологии использования водных потоков для пропуска рыб на нерест через ГТС: дис. ... канд. техн. наук. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.
2. Введенский О.Г. Рыбоохранный комплекс гидроузла // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – № 4. – С. 67-81.
3. Введенский О.Г. Организация миграционного цикла рыб в составе рыбоохранного комплекса гидроузла // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2014. – № 4. – С. 74-84.
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. – 11с.
5. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на гидравлических струях: монография / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 264 с.
6. Введенский О.Г. Управление пропуском рыб, идущих на нерест, через высоконапорные гидроузлы // Гидротехническое строительство. – 2011. – №1. – С. 46-49.
7. 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.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВНУТРЕННЕЙ СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ ЖЕСТКОСТИ

При проектировании в современном строительстве к зданиям предъявляется ряд важных требований: функциональная целесообразность, эстетика, экономическая целесообразность, прочность здания, жесткость и долговечность, что обеспечивается надежностью конструкций. Для безопасной эксплуатации зданий необходим правильный расчет элементов конструкций. Данная тема актуальна, так как проживание граждан возможно только в безопасных постройках.

Проектируемый панельный жилой дом является бескаркасным по конструктивной схеме. Роль несущих элементов играют внутренние и наружные стены, выполненные из железобетонных панелей. Предметом исследования является методика расчета внутренней стеновой панели, выступающей в качестве диафрагмы жесткости.

Диафрагмы жесткости воспринимают и перераспределяют горизонтальные нагрузки, передаваемые междуэтажными перекрытиями, и связывают элементы и блоки в одно целое.

Цель работы – произвести расчет внутренней стеновой панели.

Задачи: изучение методики расчета панели по прочности; сбор горизонтальных и вертикальных нагрузок; подбор арматуры сеток и каркасов стеновой панели; выявление итоговых геометрических размеров конструкции.

Рассматривается план типового этажа (рис. 1). Предлагается запроектировать внутреннюю стеновую панель ПВ1 как диафрагму жесткости, рассчитав ее на действие вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Данный элемент расположен в осях 2-3 вдоль оси Л. Толщина панели составляет 120 мм, длина стены в осях – 4,8 м, высота этажа – 2,8 м. Дом проектируется в г. Йошкар-Оле, для которого ветровой и снеговой район – I.

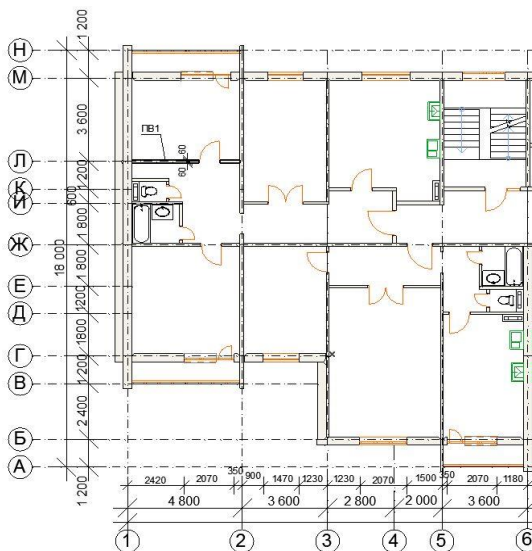


Рис. 1. План типового этажа в осях 1-6

Расчет производится без деления на отдельные панели, взяв стену по всей высоте. При этом каждая стеновая панель в свою очередь делится дверным проемом на две части (рис. 2).

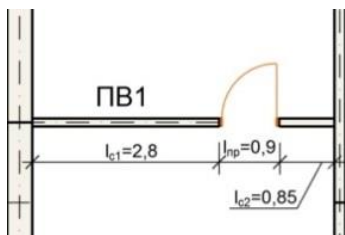


Рис. 2. Деление стены дверным проемом

Расчетная нагрузка от веса панелей в этом сечении на 1 м длины:

$$h \cdot (m + 1) \cdot \gamma \cdot n, \quad (1)$$

где γ – удельный вес железобетона.

Чтобы найти горизонтальную (ветровую) нагрузку, определяется расчетная распределенная нагрузка, приходящаяся на стену:

$$q = q_0 \cdot c \cdot B \cdot n \cdot k, \quad (2)$$

где c – сумма аэродинамических коэффициентов;

В – участок стены, на которую приходится горизонтальная нагрузка;
 k – коэффициент, учитывающий тип местности (тип В для города);
 Составлена таблица вертикальных нагрузок на 1 м стены.

Вертикальные нагрузки на 1м отрезков стены

№	Наименование	Для $l_{c1}=2,8\text{м}$ (кН/м)	Для $l_{c2}=0,85\text{м}$ (кН/м)
1	Вес крыши	9,52	41,38
2	Вес перекрытий и пола	111,00	481,00
3	Вес панелей	73,20	73,20
	Второе основное сочетание нагрузок	193,72	595,58
4	Полезная нагрузка на перекрытия	11,94	15,74
	Первое основное сочетание	205,66	611,32
5	Полезная нагрузка на перекрытия с коэф. 0,9	10,75	14,17
6	Снеговая нагрузка	6,82	26,65
	Третье основное сочетание	211,29	636,40

Нормальное усилие кратковременного действия

$$N_k = \sigma_1 \cdot b \cdot h, \quad (3)$$

где σ_1 – среднее напряжение от ветровой нагрузки.

Полную продольную силу можно найти по формуле

$$N = N_k + N_{дл}, \quad (4)$$

где $N_{дл}$ – длительная нагрузка.

Эксцентриситет равнодействующей продольных сил в расчете принимается равным случайному $e_0 = e_a$.

Несущая способность панели

$$N_{нес} = R_{пр} A. \quad (5)$$

Даже если условие $N_{нес} > N$ выполняется без арматуры, она все же необходима в данном элементе. Поэтому арматура подбирается конструктивно. Так как несущая способность панели используется более чем на 50%, следовательно, используется двустороннее армирование.

Прочность прямоугольного сечения стены как внецентренно сжатого элемента находится по формуле

$$N \cdot e \leq R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x). \quad (6)$$

Принимается арматура марки В500 Ø5мм с шагом стержней 400 мм.

Формула для нахождения зоны x :

$$x = \frac{N + R_s + A_s}{R_b b} = 0,046, \quad (7)$$

где R_b – расчетное сопротивление бетона;

Формула эксцентриситета для данного случая:

$$e = e_0 \cdot \eta \frac{h_0}{2} \quad (8)$$

Тогда для панели ПВ1

$$168,56 \cdot 10^3 \cdot 7,42 \leq 11,5 \cdot 28 \cdot 5,5 \cdot (10 - 0,5 \cdot 5,5),$$

$$12,51 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 16,38 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Условие прочности выполняется. Конечный вид армирования плиты изображен на рисунках 3 и 4.

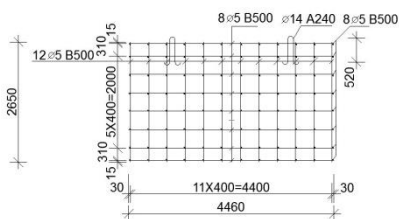


Рис. 3. Армирование внутренней стеновой панели

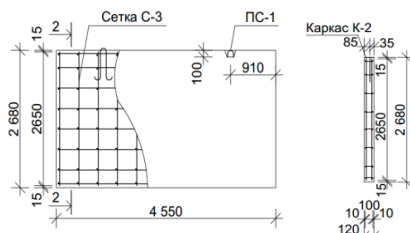


Рис. 4. Линейные размеры стеновой панели

В работе элемент рассчитан по прочности при внецентренном сжатии. Произведена проверка несущей способности и подобрана арматура сетки и каркасов. Продольная и поперечная арматура В500 имеет диаметр 5 мм, арматура строповочных петель А240 диаметр 14 мм.

Исходя из размеров сетки подобраны габариты стеновой панели. Длина панели получилась равной 4,55 м, высота – 2,68 м, толщина составляет 0,12 м.

Список литературы

1. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974 - ст. – М.: Стандартинформ, 2015. – 14 с.

Мечтанова Юлия Альбертовна

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-31з

Научный руководитель

Глухов Олег Африканович, д-р техн. наук, профессор,

кафедра безопасности жизнедеятельности

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

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В настоящее время проблема обеспечения пожарной безопасности производственных объектов приобретает все большую актуальность. В последние годы число пожаров по России выросло, причём значительная часть их приходится на промышленный сектор.

Со вступлением в силу в 2003 году федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» существенным образом изменилась отечественная система нормирования, в том числе и в области пожарной безопасности. Согласно положениям указанного закона, стандарты, нормы, правила, утвержденные федеральными органами исполнительной власти до июля 2003 года, являлись обязательными только до принятия соответствующих технических регламентов. Обязательные для выполнения требования должны содержаться только в технических регламентах. Такая концепция значительным образом отличается от действовавшей в стране до вступления в действие федерального закона «О техническом регулировании». Это повлекло за собой существенные изменения подходов к нормированию в области пожарной безопасности.

В 2008 году вступил в силу федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В нем и определены основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и установлены общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, промышленным объектам, пожарнотехнической продукции и продукции общего назначения [1].

Нормативное обеспечение пожарной безопасности включает в себя оценку уровня пожарной безопасности, сравнение этого уровня с установленными федеральным законом значениями и разработку мероприятий по снижению этого уровня до требуемых значений. При этом

наиболее трудной и ответственной является задача количественной оценки пожарной опасности объектов различного назначения, на основе решения которой могут быть разработаны адекватные и экономически целесообразные меры обеспечения пожарной безопасности.

Как показывает статистика, в среднем за 2011-2015 годы в Российской Федерации произошло 156784 пожаров, из них 3624 – на объектах производственного назначения, что составляет 2,3%, однако последствия от этих пожаров велики.

Одними из наиболее пожароопасных производств являются полиграфические предприятия.

В производственном процессе данных предприятий применяются горючие твердые материалы – фотопленка, пластмассы, каучук, бумага, картон, переплетные ткани, а также горючие и легковоспламеняющиеся жидкости.

Анализ причин возгораний и пожаров на полиграфических предприятиях показывает, что основными причинами являются:

- неисправность электрооборудования, электросетей и электроаппаратуры (возгорание происходит в основном вследствие перегрузки электросети, коротких замыканий, неисправности и плохой смазки подшипников, загрязнения электрооборудования бумажной пылью и смазочными маслами, больших переходных сопротивлений);
- нарушение технологического режима при работе на позолотных и матричных прессах, сушильных установках и т.п.;
- самовозгорание промасленных обтирочных материалов, бумажных обрезков, металлических и древесных опилок и т.п.;
- возникновение электростатических разрядов;
- накопление горючей пыли на отопительных приборах и осветительной арматуре, складирование и сушка вблизи топок горючих материалов, оставление без надзора включенных электронагревательных приборов (клееварок, электрических паяльников, сушильных устройств, позолотных прессов) и приспособлений
- неосторожное обращение с огнем, использование паяльных ламп и факелов для разогревания труб, несоблюдение правил пожарной безопасности при электро- и газосварочных работах [2].

По приведенным выше причинам наибольшее число возгораний и пожаров наблюдается в цехах глубокой печати, фотомеханических и брошюровочно-переплетных.

Для того чтобы уменьшить число пожаров на производственных объектах, необходимо разработать новую концепцию регулирования пожарной безопасности в соответствии с требованиями современных нормативно-правовых актов.

Проведенные исследования показали эффективность современного риск-ориентированного подхода к обеспечению пожарной безопасности предприятий, который позволяет достаточно адекватно и полно отразить вопросы пожарной опасности на объекте и разработать адекватные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Их внедрение позволяет существенно снизить пожарные риски.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ.
2. Куликов Г.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебник – М.: МГУП, 2010 – 408 с.

УДК 628.35

Москвин Станислав Васильевич

направление Природообустройство и водопользование (бакалавриат), ПВ-41

Научный руководитель

Сибгатуллина Аклима Мингазовна, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения,
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Качество вод поверхностных водных объектов России в большинстве случаев не отвечает нормативным требованиям и оценивается как неудовлетворительное почти для всех видов водопользования. Такая проблема сложилась в малых населенных пунктах, где проживает значительная часть населения. Хотя малые очистные сооружения и функционируют, но они не удовлетворяют современным требованиям к сбросу воды в водотоки.

Основная причина заключается в длительном функционировании систем водоотведения. Большинство очистных сооружений построены и введены в эксплуатацию в 1970-1980 годы. В настоящее время они морально и физически устарели. Необходимо провести существенную модернизацию канализационного хозяйства населенных пунктов, направленную на улучшение экологического состояния водоемов.

Одним из таких сооружений являются очистные сооружения канализации (ОСК) с. Ежово, которые принимает стоки административного

здания, школы, детского сада, столовой, жилой застройки и производственные стоки. Очистные сооружения канализации введены в эксплуатацию в 1986 году. Состав очистных сооружений следующий: приемная камера; компактные установки (КУ-350) – 2 шт.; производственное здание – воздуходувная и насосно-силовое оборудование; биопруды, из них один – резервный; иловые площадки.

Все стоки с. Ежово и производственной зоны поступают на очистные сооружения проектной производительностью 700 м³/сут.

Установка типа КУ-350 разработана для очистки станций производительностью 350 м³/сут. методом аэрации с аэробной стабилизацией избыточного ила. Установка представляет собой блок, объединяющий аэротенк, вторичный отстойник и стабилизатор избыточного активного ила. Система аэрации – пневматическая. Выпуск очищенных сточных вод осуществляется по закрытому коллектору в овраг, на рельеф местности. В настоящее время объем поступающих сточных вод составляет от 180-240 м³/сут.

Объектом исследования являются очистные сооружения канализации малого населенного пункта. Предмет – совершенствование технологической схемы работы очистных сооружений за счет использования современных комплектующих энергосберегающих оборудования.

Целью исследования является разработка технологической схемы, позволяющей повысить эффективность работы очистных сооружений.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- проанализировать качественный состав поступающей на очистные сооружения сточной воды и уходящей на сброс;
- выявить основные недостатки в работе очистных сооружений;
- произвести информационно-патентный поиск по предмету исследования;
- нормативно допустимый сброс очищенных сточных вод.

Качественный состав сточных вод приведен в таблице.

Результаты КХА сточных вод

№ п/п	Ингредиент	Результат, мг/дм ³		ПДКр
		№ 1 пост	№ 2 уход	
1	БПК полное	139,5	15,9	3,0
2	Взвешенные вещества	128,4	36,2	фон+0,75
3	Азот аммонийный	36,4	25,4	0,4
4	Нитриты	<0,006	0,07	0,2
5	Нитраты	0,09	<0,02	9,0
6	Фосфаты	5,9	2,2	0,2
7	Нефтепродукты	3,11	0,14	0,05
8	pH	7,6	8,2	6,0-9,0

Превышение над ПДКр наблюдается почти по всем загрязняющим веществам, присутствующим в сточных водах.

Алгоритм выбора основных направлений по усовершенствованию работы очистных сооружений канализации следующий [2]:

- проблемы с надежностью работы оборудования и сооружений;
- неудовлетворительное качество очистки сточных вод;
- высокие затраты на электроэнергию;
- высокие затраты на тепло (природный газ);
- низкая технологическая и/или экономическая эффективность сооружений обработки осадка;
- проблемы с размещением осадка и необходимость рекультивации иловых площадок;
- жалобы на распространение запахов от ОСК.

Список литературы

1. Моисеева Е. Проблемы очистки сточных вод. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ochistki-stochnyh-vod>
2. Данилович Д.А. Справочник наилучших технологий. Водоотведение. Очистные сооружения канализации. – М., 2015.
3. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей: приказ МПР РФ от 17.12.2007 г. № 333.

УДК 614.849

Николаев Сергей Алексеевич

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-313

Научный руководитель

Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра проектирования зданий

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

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНО-ЗРЕЛИЩНОГО НАЗНАЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Особую важность в плане обеспечения пожарной безопасности представляют объекты с массовым пребыванием людей, к числу которых относятся и культурно-зрелищные заведения. Данное положение

основывается на том, что на этих объектах возможно одновременное пребывание большого количества людей в зрительном зале и в сценическом комплексе.

История сохранила много фактов тяжелых и трагических последствий пожаров в театральных зданиях (театры «Глобус» и «Фортуна» в Лондоне, Леман в Петербурге, Большой театр в Москве, Ринг-театр в Вене, Оперный в Одессе и др.), где количество пострадавших достигало несколько сотен человек.

Статистика свидетельствует о том, что пожары в театрах происходили, как правило, во время представлений. Люди погибали от токсичных продуктов горения, высокой температуры, недостатка кислорода, а также в результате паники.

В нашей республике функционирует 5 театров, подведомственных Министерству культуры, печати и по делам национальностей республики Марий Эл: Академический русский театр драмы им. Г. Константинова, Марийский государственный театр оперы и балета им. Э. Сапаева, Марийский национальный театр драмы им. Шкетана, Марийский Республиканский театр – центр для детей и молодежи, Республиканский театр кукол. Именно здесь на представлениях бывает полный аншлаг, а значит, и вопросам обеспечения пожарной безопасности должно быть уделено наибольшее внимание.

Какова же обстановка с состоянием пожарной безопасности объектов культуры на сегодняшний день?

Итоги проверок, проведенных государственными инспекторами Республики Марий Эл по пожарному надзору на объектах указанной категории, дают неутешительные результаты.

За период с 2011 по 2016 г. руководителям учреждений было предложено более 80 противопожарных мероприятий согласно актам проверки соблюдения требований пожарной безопасности и предписаний об устранении нарушений требований пожарной безопасности. Следует отметить, что большая часть недостатков на сегодняшний день устранена.

Наибольшее число нарушений было выявлено в Республиканском театре кукол. Именно здесь собираются самые юные зрители. С 2014 г. на данном объекте в целом было предложено к исполнению 46 мероприятий по устранению нарушений требований пожарной безопасности (58% от общего числа нарушений, выявленных в театрах).

Наиболее частыми нарушениями требований пожарной безопасности на объектах культурно-зрелищного назначения являются несоблюдение противопожарного режима на объекте. Данные нарушения, как

правило, проще всего устраняются, не требуют разработки специальных мероприятий и материальных затрат. Нередко встречаются нарушения, связанные с неисправностью систем противопожарной защиты, особенно часто в части неисправности системы автоматического пожаротушения сценической коробки. При этом анализ статистических данных о пожарах в зрелищных учреждениях показывает, что примерно 70% всех пожаров возникает именно в сценической части. Пожары в сценической коробке быстро развиваются из-за наличия в объеме сценической коробки культурно-зрелищных объектов значительного количества горючих материалов в виде элементов сцены, декораций, драпировок, рабочих галерей, колосниковых решеток, а также горючих частей светотехнической аппаратуры.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что решение обозначенных проблем может быть достигнуто:

- своевременным и качественным обслуживанием, планово-предупредительным ремонтом систем пожарной защиты объекта [3,4];
- установлением контроля за выполнением регламентных работ со стороны хозяйствующего субъекта;
- повышением уровня технической подготовки лиц, ответственных за эксплуатацию систем пожарной защиты;
- недопущением на объекте нарушения требований пожарной безопасности режимного характера [2].

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123.
2. О противопожарном режиме: постановление Правительства РФ от 25.04.2012. № 390.
3. Свод правил СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
4. Свод правил СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

Прохоров Игнат Константинович,

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-21

Научный руководитель

Турлов Алексей Генрихович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

АНАЛИЗ ХОДОВЫХ КАЧЕСТВ МАЛОМЕРНОГО СУДНА НА ОСНОВЕ ТРИМАРАНА

В последнее десятилетие всё большее внимание уделяется комплексному использованию водных ресурсов. И это не случайно. Ведь человек, вторгаясь в естественные водные системы, создает себе новые проблемы. К одной из таких проблем можно отнести проблемы транспортного использования водных ресурсов. В настоящее время водный транспорт является неотъемлемой частью любого водного объекта. Под водным транспортом понимаются как большие суда (танкеры, сухогрузы, теплоходы), так и маломерные, используемые для хозяйственных нужд, рыбной ловли, туризма, отдыха, ликвидации последствий наводнений и др.

В данной работе предлагается проект маломерного судна с изменением взаиморасположения корпусов, которое могло бы использоваться в условиях водохранилища и на устьевых участках рек.

Цель исследования – обоснование характеристик ходовых качеств предлагаемой конструкции при различных взаиморасположениях корпусов.

Для достижения поставленной цели проанализированы условия эксплуатации маломерного судна; выполнен патентный поиск тримаранов и предложен вариант изменения корпуса судна тримарана; разработана модель тримарана в масштабе 1:20; проведен эксперимент и обработаны его результаты по определению сопротивления движения судна; получены характеристики натурного судна. Получено положительное решение о выдаче патента на полезную модель.

За основу принят тримаран FarrierF-22 (рис. 1). FarrierMarine использует складывающийся вертикальный механизм, впервые опробованный Trailertri и впоследствии применяемый в большинстве моделей. Все лодки, сконструированные Farrier, известны как «Ф-лодки» (Fboats):

(F22, F24, F27 и т. д.). Проект относится к области малотоннажного судостроения.

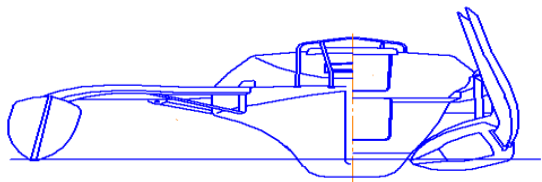


Рис. 1. Конструкция прототипа маломерного судна

В предлагаемой конструкции меняются обводы корпусов путём их поворота относительно крепления поплавка к соединительному мосту. Корпус может принимать три различных положения. Шагом поворота является угол 90 градусов. Для каждого положения поплавков характерен определенный режим движения. Каждый корпус имеет форму обводов в плане плосковыпуклого крыловидного профиля, при этом корпуса расположены зеркально-симметрично друг другу относительно оси тримарана. В положении 1 линии обвода внешних поверхностей корпусов прямолинейны, параллельны друг другу и траектории движения.

Параметры модели судна

№	Размер судна	Модель, м	Натура, м
1	Длина судна L	0,4	8
2	Ширина судна B	0,07	1,4
3	Грузовая осадка T	0,008	0,16
4	Высота борта H	0,01	0,2
5	Шпация ΔL	0,04	0,8
6	Расстояние между ватерлиниями ΔT	0,002	0,04

Для проведения эксперимента построено модельное судно (таблица). При проведении испытаний моделируется перемещение судна в неподвижной жидкости (воде, имеющей свободную поверхность). Опытный бассейн представляет собой продолговатый канал, который заполнен водой до определенного уровня и оборудован специальными устройствами для буксировки моделей и необходимой измерительной аппаратурой.

Основными величинами, которые измеряются в процессе таких испытаний, являются скорости движения модели судна v_u (м/с) и соответствующие им значения сопротивления воды R_M (Н), называемого буксировочным сопротивлением. По результатам последовательных пробегов модели строят кривую сопротивления $R_m(v_m)$ (рис. 2, 3).

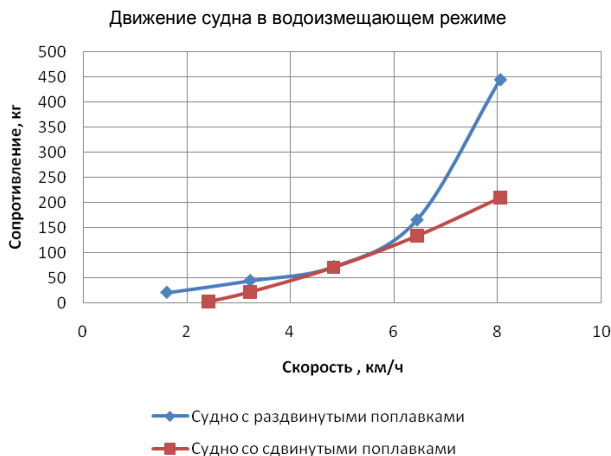


Рис. 2. График зависимости сопротивления от скорости в водоизмещающем режиме при различных положениях поплавков

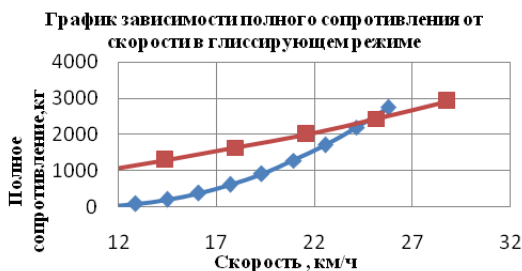


Рис. 3 График зависимости полного сопротивления от скорости в глиссирующем режиме

В результате проделанной работы спроектировано трехкорпусное маломерное судно с универсальными обводами. На основе лабораторных исследований сопротивления, расчетов по прочности, устойчивости, плавучести, подбора и анализа двигательного комплекса можно сделать вывод, что судно обладает хорошими технико-экономическими и эксплуатационными показателями. В данном проекте также рассмотрены вопросы конструкции и технологии изготовления тримарана.

Способность поплавков вращаться относительно оси крепления позволяет судну двигаться в различных режимах движения, погружать

в воду средний корпус, тем самым уменьшая осадку и увеличивая плавучесть.

В результате своей универсальности и относительно невысокой стоимости тримаран мог бы найти широкое применение в малотоннажном судостроении: совершение водных прогулок и путешествий, перевозка небольших групп людей и грузов, использование в качестве спасательного средства при работах на крупных акваториях.

Список литературы

1. Зверев В.И., Турлов А.Г. Транспортное освоение водных ресурсов: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 32600. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 24 с.
2. Карлов Б.И., Певзнер В.А., Слепенков П.П. Учебник судоводителя-любителя. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1972. – 323 с.

УДК 627.83

Рыбакова Ксения Дмитриевна

направление Природообустройство и водопользование (бакалавриат), ПВ-41

Научный руководитель

Турлов Алексей Генрихович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КАНАЛА ДЛЯ ГРЕБНОГО СЛАЛОМА В г. ЙОШКАР-ОЛЕ

Развитию физкультуры и спорта в нашей стране в последнее время уделяется большое внимание. Одним из перспективных направлений является гребной слалом – соревнования на бурной воде. Это олимпийский вид спорта (рис. 1). В Российской Федерации соревнования проводятся на естественных горных реках с быстрым течением. Однако уже построено несколько искусственных каналов в Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде и других городах.

Целью работы является оценка гидрологических параметров реки Малой Кокшаги с учетом регулирующего действия водоподпорной плотины в г. Йошкар-Оле для обеспечения требуемого гидравлического режима канала для гребного слалома.

Перепад (разница между уровнями воды на старте и финише) 3-6 метров. Расход воды – 1030 кубических метров в секунду и более. Расход воды во время проведения соревнований постоянный.

В г. Йошкар-Оле на реке Малой Кокшаге имеется водоподпорная плотина с напором в меженный период 5 м, что соответствует вышеозначенным требованиям. В непосредственной близости от плотины по левому берегу проходит овраг, начинающийся в 60 м от водохранилища, огибающий плотину и выходящий в нижний бьеф. Длина оврага около 600 м. Таким образом, топографические условия позволяют с использованием естественного рельефа построить обходной канал вокруг плотины.



Рис. 1. Олимпийский канал для гребного слалома в Лондоне

Главный вопрос при этом обеспечение требуемого расхода. По данным многолетних наблюдений на водомерном посту Куяр [2], среднегодовой расход реки Малой Кокшаги 50% обеспеченности составляет $12,6 \text{ м}^3/\text{с}$. Однако, учитывая, что эксплуатация канала возможна в летний период с мая по сентябрь, фактические среднемесячные расходы колеблются от 0,94 до $11,4 \text{ м}^3/\text{с}$. Таким образом обеспечить необходимый расход за счет естественного стока можно только в периоды дождевых паводков. Однако, если использовать регулируемую емкость водохранилища, можно обеспечить в течение ограниченного времени необходимый расход. Для оценки такой возможности было проведено математическое моделирование режимов верхнего и нижнего бьефов водоподпорной плотины при пропуске через канал форсированного расхода $10 \text{ м}^3/\text{с}$ в период минимального меженного расхода равного $1 \text{ м}^3/\text{с}$.

В результате моделирования с учетом изысканий, проведенных во время учебных практик по гидрологии [3], получены зависимости уров-

ней верхнего и нижнего бьефов от суммарного расхода через канал и гребень плотины (рис. 2).

В результате установлено, что при требуемом расходе в нижнем бьефе создается подпор, за счет которого фактический перепад уровней верхнего и нижнего бьефов сократится до 3,2-3,5 м. Таким образом, расчетный уровень нижнего бьефа канала должен находиться на отметке 79,5 м, что на 3 м ниже уровня гребня плотины 82,5 м в БСВ.

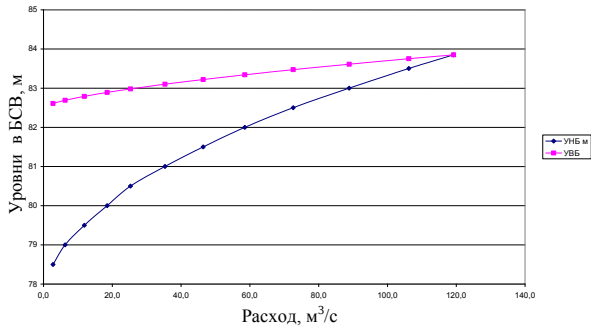


Рис. 2. Зависимости уровней верхнего и нижнего бьефов от расхода

Оценено и влияние форсированного попуска на уровни водохранилища в пределах черты г. Йошкар-Олы. Расчетные кривые свободной поверхности при различном расходе приведены на рис. 3.

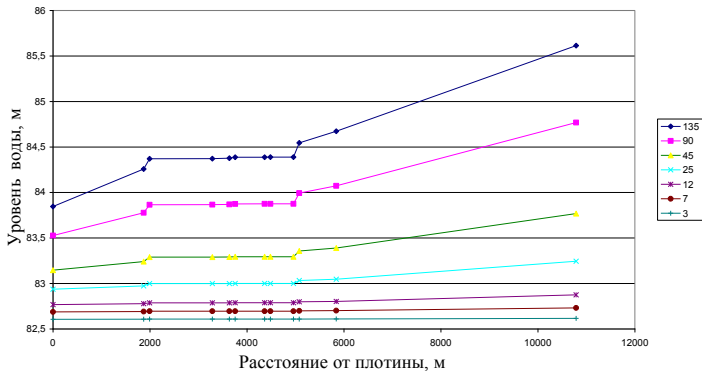


Рис. 3. Кривые свободной поверхности водохранилища при различных расходах

При расходе 11 м³/с разность отметок в верхнем бьефе плотины и плесе у драмтеатра составит 0,075 м. Поскольку пропуск воды по каналу предполагается только в период проведения мероприятий продолжи-

тельностью не более 4 часов, общий объем разового сброса составит 144 тыс. м³. Это приведет к падению уровня воды на участке от водозабора до водоподпорной плотины на величину около 0,12 м. При реальных среднемесячных расходах 3-4 м³/с падение уровня будет менее значительно.

Проведенные исследования позволили обосновать возможность создания канала для гребного слалома на реке Малой Кокшаге с использованием регулирующего объема водохранилища в г. Йошкар-Оле с расчетными параметрами по перепаду уровней около 3 м и расчетным расходом до 10 м³/с.

Список литературы

1. Правила соревнований по гребному слалому (с изм.): утв. Президиумом Федерации гребного слалома России 29.10.2013.
2. Сапцин В.П. Гидрология и регулирование стока: практикум. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 112 с.
3. Турлов А.Г., Зверев В.И. Гидрологические изыскания водных объектов: учеб. пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 72 с.: табл., ил.

УДК 626.88; 627.882

Сапожникова Лилия Сергеевна

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВМ-12

Научный руководитель

Введенский Олег Германович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

ВОДПРОПУСКНОЕ СООРУЖЕНИЕ 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. Нерестовые миграции против течения приостанавливаются плотинами, что ведет к прекращению естественного воспроизводства, а покатные

миграции заканчиваются гибелью рыб в турбинах ГЭС и в водохранилище. У туводных рыб вместо единого стада образуются два стада – выше плотины и ниже ее. Зарегулирование стока, как правило, ведет к разрушению популяционной системы воспроизводства проходных и многих жилых видов рыб [1].

При зарегулировании стока в условиях каскада водохранилищ на участке «река – водохранилище – река» трижды резко изменяется видовой и количественный состав покатной молоди рыб. В зоне выклинивания подпора уровня водохранилища происходит гибель реофилов; в самом водохранилище увеличивается число лимнофилов. Также происходит и массовый вынос пелагических рыб через плотину и их гибель при скате через турбины ГЭС из-за баротравм при перепаде гидростатического давления. Кроме того, регулирование стока в течение суток или сезона оказывает мощное влияние на рыб. Так, регулирование в течение суток вызывает резкие колебания уровня воды, ведет к осушению прибрежных мелководий и к гибели икры и молоди рыб. Особенно сильное влияние оказывают сезонная деформация стока, его межсезонное перераспределение и уменьшение весеннего паводка, приходящегося на период нерестовых миграций и размножения рыб. При этом снижаются стимулирующее воздействие стока и привлечение в реку физиологически подготовленных производителей рыб, исключается своевременное затопление пойм рек, где не только нерестятся, но и нагуливаются многие виды [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.

Рыбоподъемники обладают рядом существенных недостатков: цикличностью действия; несоответствием биологическим особенностям рыб; наличием движущихся элементов; отличием условий выпуска рыб в верхний бьеф от речных условий; сложностью в эксплуатации и др. [3].

В свою очередь рыбоходы являются наиболее распространенным, исследованным и широко используемым на практике видом рыбопропускных сооружений. Они представляют собой открытые каналы, vyplненные с постоянным или переменным уклоном по длине [3]. Рыбо-

ходы 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, поскольку в случае величины перепада между бьефами большей расчетной формируется в рыбоходе транзитное течение с непреодолимо высокими для рыб скоростями, меньшей – повлечёт за собой слабое выделение привлекающего шлейфа и отсутствие условий для поступательного движения рыб против течения вверх по рыбоходу.

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. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.
2. Введенский О.Г. Рыбоохранный комплекс гидроузла // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – №4. – С. 67-81.
3. 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; опублик. 27.10.2008, Бюл. № 30. – 11 с.

5. Введенский О.Г. Эксперименты по исследованию параллельно-струйных течений во встречном потоке тех же физических свойств // Марийск. гос. пед. ин-т. – М., 2004. – 38 с. – Деп. в ВИНТИ 01.03.04; № 356-B2004.

УДК 614.849

Седельников Алексей Александрович

направление Пожарная безопасность, 3 курс, гр. 5

*ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»,
г. Иваново*

Научный руководитель

Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра безопасности жизнедеятельности

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

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Учитывая тот факт, что уровень пожарного риска в Российской Федерации на порядок выше, чем в других промышленно развитых странах мира, обеспечение пожарной безопасности объектов различного назначения будет являться одной из основных задач, решаемых как МЧС России, так и собственниками этих объектов. Для обоснованного определения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов в первую очередь требуется объективная оценка уровня их пожарной безопасности. Далее необходима система принципов и критериев обеспечения безопасности, без правильного формулирования которых достижение требуемого уровня пожарной безопасности вряд ли возможно.

Одними из наиболее пожаровзрывоопасных объектов промышленности являются автозаправочные станции (АЗС), что связано наличием большого количества легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Кроме того, многие автозаправочные станции располагаются в местах плотной городской застройки, в непосредственной близости от гражданских объектов и оживленных магистралей. Поэтому пожар, а тем более взрыв на АЗС могут привести к гибели людей и выходу из строя жизненно важных объектов города. Пожаро- и взрывобезопасность АЗС

таким образом, жизненно важна и является главным условием функционирования АЗС.

Основными факторами, определяющими пожаро- и взрывоопасность автозаправочных станций, работающих на жидком топливе, являются:

- конструктивное исполнение оборудования, зданий и сооружений;
- пожаровзрывоопасность веществ и материалов, обращающихся на АЗС;
- порядок эксплуатации;
- оснащение АЗС средствами противоаварийной защиты;
- объемно-планировочные решения;

Вышеперечисленные факторы находятся во взаимосвязи и оказывают как положительное, так и отрицательное влияние друг на друга, снижая или увеличивая тем самым пожаровзрывоопасность АЗС. Решая вопросы обеспечения пожаровзрывобезопасности таких объектов, необходимо детально рассмотреть влияние на пожаровзрывоопасность АЗС как каждого из указанных факторов в отдельности, так и их сочетания.

Проблема обеспечения пожарной безопасности на АЗС обуславливается высоким уровнем пожаров и аварий. Высокая вероятность возникновения пожара на АЗС определяется частыми утечками топлива или его паров в местах с высокой вероятностью наличия источника зажигания (выхлопная труба транспортного средства).

В России на АЗС с 1960 по 2012 год официально зарегистрировано 128 пожаров, в том числе с 1960-1970 гг. – 30, с 1971-1990 гг. – 36, 1991-2000 гг. – 33, 2001-2012 гг. – 28 пожаров.

Причины возникновения пожаро- и взрывоопасных ситуаций на АЗС различны. От искр и нагретых частей автотранспорта произошло 1/4 всех пожаров, возникших на АЗС. Третья часть всех пожаров происходит от неисправного или несоответствующего по исполнению электрооборудования ТРК, операторной и освещения территории. Большое количество пожаров (17 пожаров за рассматриваемый период) на АЗС произошли от нарушения правил пожарной безопасности при проведении ремонтных и огневых работ и т.д.

Используемые при строительстве и эксплуатации АЗС вещества и материалы отличаются многообразием физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств. Выбор веществ и материалов, применяемых при строительстве АЗС, осуществляется, исходя из требуемого уровня пожаробезопасности зданий и сооружений этих объектов. Однако необходимо отметить, что роль этих веществ и материалов в увеличении пожароопасности АЗС незначительна в сравнении с веществами, обра-

щающимися в технологических процессах, связанных с обслуживанием автотранспорта.

Исходя из этого, основное внимание при осуществлении пожарно-профилактических мероприятий должно уделяться вопросам режимного характера, связанным с обеспечением технически исправного состояния оборудования АЗС.

Список литературы

1. НПБ 111-98*. Нормы пожарной безопасности. Автозаправочные станции. Требования пожарной безопасности.

УДК 626.88; 627.882

Степанов Андрей Николаевич

направление Природообустройство и водопользование (магистратура), ПВм-21

Научный руководитель

Введенский Олег Германович, канд. техн. наук, доцент,
кафедра строительных конструкций и водоснабжения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола*

ВОССТАНОВЛЕНИЕ УЩЕРБА РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ВОДОЕМА ПРИ ДОБЫЧЕ ПЕСКА С ПОДВОДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Оценка ущерба от добычи песка со дна водоема может быть выполнена путем проведения исследований кормовой базы рыб и ихтиофауны в районе подводного месторождения. Добыча песка должна производиться в незапретный период года. Добытый песок грузится на берег или в баржи. В районе работ будет образовываться зона мутности, в которой частично погибнет планктон, а на разрабатываемой площади дна полностью погибнет зообентос. На этом основании и должен строиться расчет ущерба [1].

Оценим состав кормовой базы рыб в районе Малиновского месторождения песка Чебоксарского водохранилища. Фитопланктон был представлен диатомовыми, сине-зелёными, жёлто-зелёными, пиропитовыми, иевгленовыми водорослями (табл. 1). Характеристика фитопланктона составлена по среднесезонным показателям 2002 года. Сбор материала производился на продольном разрезе реки Волги в верхней, средней и нижней частях месторождения [2].

Таблица 1. Численность (тыс.кл./л) и биомасса (г/м³) фитопланктона в районе
(в числителе – численность, в знаменателе – биомасса)

Группа водорослей	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Среднее значение
Диатомовые	1457/0,805	1629/0,970	2131/1,180	1739/0,985
Сине-зелёные	1162/0,090	1152/0,068	1270/0,098	1195/0,085
Зелёные	191/0,110	237/0,130	218/0,099	215/0,113
Желто-зелёные	52/0,027	71/0,021	46/0,017	56/0,022
Прочие	104/0,077	125/0,083	72/0,055	100/0,072
Всего	2966/ 1,109	3214/ 01,272	3737/ 1,449	3305/ 1,277

В составе зоопланктона исследованного участка Чебоксарского водохранилища обнаружено 18 видов организмов, относящихся к коловраткам, ветвистоусым и веслоногим ракообразным, в том числе пять видов коловраток, шесть видов ветвистоусых и семь видов веслоногих ракообразных. Следует отметить, что видовой состав зоопланктона нижней части Чебоксарского водохранилища не отличается разнообразием (табл. 2).

Таблица 2. Численность (экз./м³) и биомасса (г/м³) зоопланктона (в числителе – численность, в знаменателе – биомасса)

Группа организмов	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Среднее значение
Коловратки	470/0,045	1021/0,007	527/0,05	673/0,019
Ветвистоусые	6318/0,568	8033/0,746	8684/1,129	7678/0,814
Веслоногие	4988/0,042	3603/0,032	4104/0,043	4232/0,039
Всего	11776/ 0,655	12657/ 0,785	13315/ 1,177	12583/ 0,872

Зообентос состоял из олигохет, моллюсков, хирономид, высших ракообразных, водных клещей, пиявок и прочих немногочисленных групп животных. Всего было обнаружено около 30 видов организмов, причём олигохеты и клещи не определялись до видовой принадлежности. Состав зообентоса на разных станциях продольного разреза был довольно сходен по своему видовому составу, что обуславливалось одинаковыми условиями существования для донных организмов в районе месторождения (табл. 3). Распределение видов, а в особенности их количественное развитие в основном зависело от характера грунта. На более заиленных грунтах бентос был богаче как в качественном, так и в количественном отношении.

Таблица 3. Численность (экз./м²) и биомасса (г/м²) зообентоса (в числителе – численность, в знаменателе – биомасса)

Группа организмов	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Среднее значение
Олигохеты	731/3,44	579/2,48	485/2,04	598/2,65
Моллюски	680/328,06	847/21,43	501/110,36	376/153,28
Высшие ракообразные	30/0,38	54/0,60	139/0,82	74/0,60
Хирономиды	110/0,46	60/1,01	30/0,64	67/0,71
Прочие	82/0,70	17/0,41	47/0,38	49/0,50
Всего	1633/ 333,04	1557/ 25,93	1202/ 114,24	1464/ 157,74

По технологическим расчётам объём добычи песка на Малиновском месторождении землесосным снарядом составит 319,5 тыс. тонн. Работы будут проводиться в незапретное время. При разработках песка будет образовываться зона повышенной мутности. По расчётам, объём зоны мутности составит 693 600 тыс. м³, средняя концентрация молоди рыб во время разработок – 0,3 экз./м³. Тогда в объёме воды зоны повышенной мутности будет содержаться 208 080 экземпляров молоди различных видов рыб. В используемом объёме воды погибнет 50% молоди (104 040 экз.), которая и будет ущербом от гибели молоди рыб при разработке песка в районе Малиновского месторождения [3].

Рассматривая негативные экологические последствия от добычи песка из подводного карьера рыбному хозяйству, следует иметь в виду, что большинство видов ущерба можно предотвратить предупредительными мерами [4]. Данные меры должны состоять из комплекса технологий и сооружений, направленных на сохранение кормовой базы рыб и защиту молоди рыб от попадания во всасывающие патрубки земснарядов. В составе данных мер должны быть представлены в первую очередь рыбонаправляющие и рыбозащитные устройства гидравлического типа [5].

Список литературы

1. Введенский О.Г. Организация миграционного цикла рыб в составе рыбоохранного комплекса гидроузла // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2014. – №4. – С. 74-84.
2. Введенский О.Г., Яровиков И.В. Рыбоохранные мероприятия в процессе создания и эксплуатации водохранилищ // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Технологическая. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – Вып. 4. – С. 148-153.
3. Введенский О.Г. Организация миграционного цикла рыб в составе рыбоохранного комплекса гидроузла // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2014. – №4. – С. 74-84.

4. Введенский О.Г. Рыбоохранный комплекс гидроузла // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – №4. – С. 67-81.
5. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на гидравлических струях: монография / О.Г. Введенский. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – 264 с.
6. Введенский О.Г. Конструкции рыбоходов с противотечением на основе экологической технологии использования гидравлических струй // Инженерная экология. – 2010. – №3. – С. 17-30.
7. Введенский О.Г., Кириллов Д.Э. Рыбозащитное сооружение рыбонаправляющего действия // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Технологическая. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – Вып. 4. – С. 142-47.
8. Введенский О.Г. Управление пропуском рыб, идущих на нерест, через высоконапорные гидроузлы // Гидротехническое строительство. – 2011. – №1. – С. 46-49.
9. 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. – 38с. – Деп. в ВИНТИ 01.03.04; № 356-В2004.

УДК 614.849

Стрельцов Алексей Геннадьевич

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-31з

Научный руководитель

Скулкин Николай Михайлович, д-р техн. наук, профессор,
кафедра безопасности жизнедеятельности

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

ПРОБЛЕМАТИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И МЕТОДЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Пожары являются одним из наиболее распространенных и опасных бедствий на планете. Ежегодно на пожарах гибнут и получают увечья десятки тысяч человек, наносится огромный материальный ущерб. Проблема борьбы с пожарами возникла давно и не вдруг, поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Можно с уверенностью сказать, что сейчас в России пожаров в десятки раз больше, чем, к примеру, 100 лет назад. Так, согласно статистическим данным, на территории Российской Федерации только в 2015

году произошло более 145 тысяч пожаров, на которых погибло 9404 человека (из них детей 462), уничтожено более 41 тысячи строений, общий ущерб от пожаров составил свыше 22 миллиардов рублей.

Особое место среди всех строений различного назначения в Российской Федерации занимают здания детских дошкольных образовательных учреждений, число которых ежегодно растет ввиду их острой нехватки в ряде регионов и огромной социальной значимости. На конец 2015 года по стране насчитывалось около 40 тысяч дошкольных образовательных организаций, из которых 245 расположено на территории Республики Марий Эл.

Чем больше общество осознает ответственность за работоспособность и безопасность детских садов, тем больше обременяет обязанностью руководителей этих учреждений, и обязанность эта регламентирована законом. Одно из возможно главных направлений безопасности – пожарная безопасность, выполнение и соблюдение которой является залогом спокойствия и родителей, и работников детского сада. Чтобы уберечь объекты детских дошкольных учреждений от пожаров, необходимо всерьез задуматься над обеспечением пожарной безопасности каждого отдельно взятого объекта. Даже незначительные отступления от выполнения требований пожарной безопасности могут повлечь за собой очень тяжелые последствия.

В зданиях детских садов система обеспечения пожарной безопасности включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. И если организационно-технические мероприятия могут успешно решаться на стадии эксплуатации объекта, то объемно-планировочные решения, применение декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации должны закладываться на стадии проекта.

Что же делать руководителю детского дошкольного учреждения, если на объекте имеются нарушения, носящие так называемый «капитальный характер» (нарушения, связанные с несоответствием размеров и количеством эвакуационных выходов и путей эвакуации и многие другие), устранение которых требует значительных финансовых средств и временных затрат, а также сложных технических решений?

На основании требований части 1 статьи 6 федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», подтверждение обеспечения безопасности объекта защиты возможно в том числе расчётами пожарного риска. Однако и здесь продолжительное время руководители дошкольных образователь-

ных организаций были поставлены в «тупик». Пробел в законодательстве заключался в том, что методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утверждённой приказом МЧС России от 30.06.2009 №382, допускалось проведение расчётов пожарного риска для зданий определённых классов функциональной пожарной опасности, но проведение расчётов пожарного риска для зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 (здания дошкольных образовательных организаций) в ней предусмотрено не было. Лишь после внесения изменений и дополнений в вышеуказанную методику от 2 декабря 2015 года расчет пожарного риска для зданий дошкольных образовательных организаций стал возможен.

В настоящее время руководители дошкольных образовательных организаций имеют возможность обеспечить выполнение пожарной безопасности на вверенных объектах различными способами. Так, по федеральному закону от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что обеспечение пожарной безопасности на объектах детских дошкольных учреждений различными способами и методами, несмотря на возникающие трудности, весьма актуально в настоящее время и представляет большую значимость. Приоритетная задача государства – обеспечить безопасность детей, в том числе пожарную безопасность, в зданиях детских дошкольных организаций.

Список литературы

1. О техническом регулировании: федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123.

3. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: приказ МЧС России от 30.06.2009. № 382.

4. Оперативные данные по пожарам. – Режим доступа: <http://sities.google.com>.

5. Официальная статистика (социальная сфера / образование). – Режим доступа: http://maristat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/maristat/ru/statistics/sphere

УДК 627.83

Федорова Татьяна Сергеевна

направление Природообустройство и водопользование (бакалавриат), ПВ-41

Научный руководитель

Сапцин Валерий Петрович, д-р техн. наук, профессор,

кафедра строительных конструкций и водоснабжения

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

РЕКОНСТРУКЦИЯ ГИДРОУЗЛА НА СУХОЙ БАЛКЕ

У д. ТОКПЕРДИНО В МОРКИНСКОМ РАЙОНЕ

РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Известным фактором является то, что сегодня многие грунтовые плотины имеют неудовлетворительное состояние и нуждаются в проведении ремонтно-восстановительных работ. Поэтому актуальным стал вопрос о возможных способах продления эксплуатационно-технического состояния сооружений.

Объектом реконструкции является гидроузел на сухой балке, расположенный на территории муниципального образования «Шиньшинское сельское поселение» юго-восточнее д. Токпердино (1,5 км).

Систематических наблюдений за стоком не проводилось, поэтому расчеты произведены по эмпирическим формулам и нормативным показателям. Основные характеристики гидроузла приведены в таблице.

Первоначально основным назначением ёмкости пруда было орошение на площади 302 га. Затем орошаемые площади были списаны и переведены в разряд богарных земель. Современное назначение гидроузла – противопожарное и хозяйственно-бытовое водоснабжение деревень Берёзово, Токпердино и Варангуж, рекреация, нетоварное рыбозаведение, проезд автотранспорта.

Основные характеристики гидроузла

Отметка НПУ	129,00 м
Отметка ФПУ	129,76 м
Отметка УМО	121,50 м
Площадь зеркала при НПУ	35,0 га
Длина пруда при НПУ	1,3 км
Отметка гребня плотины	131,00 м
Длина плотины	386,00 м
Полный объем пруда (общий)	960,00 тыс.м ³
Полезный объем пруда	810,00 тыс.м ³
Максимальная глубина	7,00 м
Средняя глубина	2,74 м
Максимальная высота плотины	9,00 м
Ширина по гребню плотины	8,00 м
Отметка нижнего бьефа (УНБ _{max})	119,40 м

Поперечный профиль земляной плотины до реконструкции и после реконструкции представлен на рис. 1, 2.

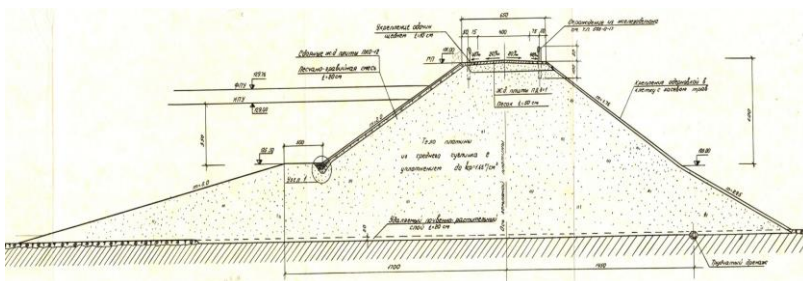


Рис. 1. Поперечный профиль земляной плотины до реконструкции

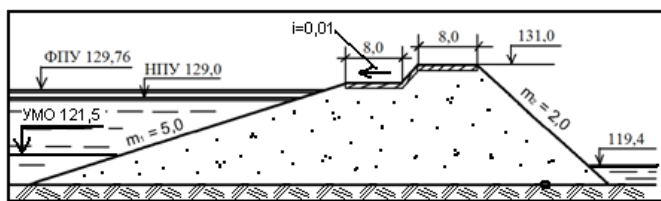


Рис. 2. Поперечный профиль земляной плотины после реконструкции

Рассматриваемая плотина однородная, земляная, насыпная, проезжая с комбинированным верховым откосом. Длина плотины 386,0 м.

Максимальная высота плотины 9,0 м. Тело плотины сложено из среднего мягкопластичного суглинка. На низовом откосе имеется кустарниковая растительность. Верховой откос плотины закреплен сборными железобетонными плитами ПКО-12 размерами $2 \times 1,5 \times 0,12$; по гребню плотины проходит дорога, которая закреплена дорожными плитами колеяного типа. Заложение верхового откоса: $m_1 = 2,0$, $m_2 = 5,0$, крепление железобетонными плитами. Заложение низового откоса $m_3 = 1,75$, $m_4 = 2,25$, крепление одерновкой в клетку с посевом трав по слою растительного грунта мощностью 0,1 м.

Со времени создания гидроузла (1980 год) произошли существенные изменения. Проезжая часть – дорога IV категории шириной 6 м – пришла в негодность из-за проезда машин и тракторов. Появились трещины, как продольные, так и поперечные, в местах перехода от русловой части к пойменной, что стало главной проблемой эксплуатации гидроузла.

В ходе работы предполагается сделать объездной путь в виде волногоящей бермы, которая может служить для обеспечения проезда большегрузных машин и способствовать гашению энергии ветровых волн. А также предусматривается засыпка продольных, поперечных трещин грунтом тела плотины (в качестве текущего ремонта) [1].

За счет снятия плит покрытия и уположения верхового откоса ($m = 5$) предполагается значительный экономический выигрыш. Эти плиты будут использованы для защиты дороги на гребне плотины, а также волногоящей бермы на верховом откосе.

Выводы

1. Выполнение намеченных работ по основным сооружениям гидроузла не вызовет изменения основных технико-экономических показателей гидроузла, но значительно повысит их надежность и долговечность, увеличит безаварийный срок службы и безопасность эксплуатации.

2. Замена верхового откоса земляной плотины волногоящей бермой обеспечит гашение энергии ветровых волн, снижение параметров кривой депрессии и пропуск большегрузных машин в объезд.

Список литературы

1. Сапцин В.П. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений: учебное пособие. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – 148 с.

Четкарева Диана Михайловна

направление Техносферная безопасность (магистратура), ТБм-22

Научный руководитель

Смотрин Константин Александрович, канд. техн. наук, доцент,

кафедра безопасности жизнедеятельности

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

ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

По-настоящему гуманным и демократическим можно считать лишь то общество, которое предполагает повышение внимания ко всем группам населения, и особенно к людям с физическими ограничениями. Под их защитой следует понимать не только улучшение их социального положения, повышение доходов и качества жизни, но и обеспечение их безопасности.

Первоочередным элементом обеспечения безопасности в случае пожара является своевременная и беспрепятственная эвакуация.

На сегодняшний день эвакуация людей с физическими ограничениями является одним из самых сложных вопросов обеспечения безопасности при пожаре. Это обусловлено не только особенностями организма данных людей, но и недостаточной изученностью процесса их эвакуации по сравнению с эвакуацией здоровых людей [2].

В нашей стране введено понятие «маломобильные группы населения» [1], которое несколько шире, чем понятие «группы населения с физическими ограничениями». Маломобильными необходимо считать группы людей, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуг, необходимой информации или ориентировании в пространстве. Это инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, люди преклонного возраста, беременные женщины, люди с детскими колясками и т.п.

Ярко выраженными особенностями поведения таких людей при пожаре являются:

- сложности в восприятии сигналов о пожаре и чтении эвакуационных указателей;
- продолжительный этап подготовки к эвакуации;

- низкая скорость передвижения и пониженная маневренность в движении по сложным участкам эвакуационного пути (повороты, сужения, места слияния потоков);
- использование при движении вспомогательных средств (костыли, палки, протезы, рамы, инвалидные коляски);
- увеличенные размеры эргонометрического пространства, необходимого для осуществления движения;
- пониженная «устойчивость» инвалидов в движущемся людском потоке;
- сложности при движении по наклонным видам пути и существенное влияние конструктивных особенностей эвакуационных путей и выходов на возможность их преодоления [3, 4].

Согласно [1] выделяются 4 группы людей по их мобильности: М1, М2, М3, М4.

К первой группе (М1) маломобильного населения относятся люди:

- 1) без ограничения мобильности;
- 2) с дефектами слуха.

Ко второй группе (М2) относятся люди:

- 1) немощные люди (инвалиды по старости);
- 2) инвалиды на протезах;
- 3) инвалиды с недостатками зрения;
- 4) люди с психическими отклонениями.

К третьей группе (М3) мобильности относятся люди, которые передвигаются с помощью костылей и палок.

К четвертой группе (М4) относят людей, передвигающиеся на креслах-колясках с ручным приводом.

Особенности поведения престарелых людей при пожаре обусловлены такими возрастными проблемами, как дезориентация во времени и в пространстве, забывчивость, проблемы с фокусировкой внимания, снижение умственных способностей, ухудшение зрения и слуха, затруднение с дыханием, пониженная мобильность, пониженная моторика кистей и пальцев рук (трудности при открывании дверей, включении пожарной сигнализации, звонка по телефону и т.п.).

Существуют, казалось бы, незаметные для молодых людей проблемы, влияющие на время и успешность эвакуации престарелых людей. Например, пожилые люди испытывают затруднения при открывании дверей: идет потеря времени при открывании замка ключом (попадание в замочную скважину и т.д.). Кроме того, для многих людей требуется отдых при эвакуации.

Особые трудности вызывает движение по лестнице. Для пожилых и немощных людей сам процесс движения крайне трудоемок и энергозатратен. Это вынуждает их опираться на перила и поручни обеими руками. Более того, низкая скорость их движения уменьшает эффективную ширину пути.

Основной проблемой, с которой сталкиваются глухие и слабослышащие люди, является не только «информационный голод», связанный с отсутствием (ограничением) звуковой информации, поступающей из внешнего мира (шумы и сигналы), но и сложности с ориентированием в здании и пониженная скорость движения. Основной причиной снижения скорости является «необходимость крутить головой на 180°», чтобы не пропустить какую-либо информацию. Еще одной причиной является желание избежать нежелательного контакта с другими пешеходами. Можно отметить и то, что глухие, не слыша шагов и других звуков, сопровождающих движение, сами становятся помехой для окружающих и их часто «толкают люди», особенно при движении по относительно узким участкам пути.

Для обеспечения возможности самостоятельного ориентирования слепых и слабовидящих в здании необходимы «звуковые маяки». Отсутствие тактильной и цветовой разметки ухудшает маневрирование, вынуждает людей двигаться наощупь, что ведет к снижению общей скорости движения. Наибольшие сложности вызывают дверные проемы (стеклянные двери и отсутствие контрастных цветовых обозначений выходов) и лестничные марши из-за отсутствия тактильных и контрастных обозначений первой и последней ступеней. В целом, инвалиды с недостатками зрения в большей мере полагаются на помощь посторонних людей.

Поражение опорно-двигательного аппарата (ПОДА) и использование кресел-колясок, костылей для движения по участкам пути существенно затрудняет и ограничивает их обладателей (группа мобильности М3, М4) в возможности решения различных двигательных задач. Для людей с ПОДА все характерные элементы коммуникационных (эвакуационных) путей вызывают в той или иной мере затруднения. Наибольшие проблемы отмечаются при преодолении перепадов высот в пределах этажа и движение по лестнице. Для инвалидов с ПОДА отключение лифта при пожаре будет являться основной проблемой при эвакуации. Состояние путей эвакуации и наличие доступных открытых запасных эвакуационных выходов играют немалую роль в успешной эвакуации таких людей ввиду невозможности, по сравнению со здоровым человеком, оперативно изменить маршрут эвакуации и воспользоваться другим эвакуационным выходом.

Кроме маломобильных групп населения, которые хоть как-то способны передвигаться, существует немало людей, не способных к самостоятельному передвижению. Такие люди нуждаются в помощи со стороны окружающих, и при эвакуации для маневрирования при использовании носилок или кроватей-каталок необходимы значительные размеры эвакуационных путей.

Однако сложности начинаются уже на самом первом этапе – перекладке человека с кровати на носилки. Но самым сложным элементом эвакуации оказывается перемещение пациента на носилках по лестнице. Во-первых, далеко не все люди физически способны к такой тяжелой работе; во-вторых, при эвакуации по вертикальным эвакуационным путям решающее значение имеют размеры лестничной площадки: чем она шире, тем быстрее происходит разворот. В результате, наблюдается резкое снижение скорости и дальности переноски пациентов по лестнице [3, 4].

В чрезвычайных ситуациях каждая минута эвакуации людей, в особенности людей с ограниченными возможностями, может стать решающей. Самостоятельно позаботиться о себе при возникновении пожара или экстренной эвакуации людей им значительно тяжелее. Поэтому вопросы создания и адаптации путей эвакуации для инвалидов имеют особое значение в задаче формирования доступной среды для маломобильных групп населения.

Список литературы

1. СП 59.13330.2012. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
2. Холщевников В. В., Самошин Д. А., Истратов Р.Н. Эвакуация людей с физическими ограничениями // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – 2012. – Вып. 3 (43). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>
3. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 212 с.
4. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учебное пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин, А.П. Парфененко и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

I. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аблинов М.А.

Исследование возможности применения добавки «УНИРЕМ» для улучшения свойств вязких битумов в дорожном строительстве.....	5
--	---

Антонова А.П.

Многоуровневые парковки как способ рационального использования территорий.....	7
---	---

Белоусов Н.М.

Актуальность применения сэндвич-панелей.....	10
--	----

Белоусова А.А.

Соединение элементов в фермах из тонкостенных гнутых профилей...	12
--	----

Бобоев У.Х.

Проектирование и возведение строительных объектов в сфере агропромышленного комплекса	14
--	----

Васенцова М.А.

Сохранение окружающей среды в условиях городской застройки	16
--	----

Газизова Р.Р.

Совершенствование процесса возведения монолитных конструкций ...	19
--	----

Головина А.Н.

История формирования дорожной сети в России	22
---	----

Губин Н.В.

Разработка индивидуальных домов зеленого строительства с использованием новых материалов	24
---	----

Дружинина М.А.

Состояние системы теплоснабжения города Йошкар-Олы	27
--	----

Жукова М.В.

Современные способы устранения высолов на кирпичной кладке.....	29
---	----

Зайцев Д.С.

Сборно-монолитный железобетонный каркас со скрытым ригелем.....	31
---	----

Зайцева Е.В.

Влияние теплотехнических неоднородностей
на энергоэффективность ограждающих конструкций.....33

Иванов А.Н.

Оптимизация технологии и организации возведения конструкций
из монолитного бетона в зимних условиях37

Инягина Д.О.

Применение в бетонах полифункционального модификатора
с основным пластифицирующим эффектом.....39

Козлов И.Е.

Конструирование и монтаж узловых соединений тонкостенных
профилей на металлических заклепках41

Корчагин А.А.

Актуальность применения самонапрягающих бетонов
в сборно-монолитном строительстве43

Лаптева О.С.

Причины появления дополнительных строительно-монтажных
работ при реконструкции, модернизации и ремонте зданий
и сооружений45

Лешканов А.Ю., Смирнов А.О.

Оценка эффективности использования суперпластификаторов
в структуре современных бетонов47

Лоскутов М.Ю.

Экспериментальное определение максимального прогиба
прямоугольной пластины50

Лужецкая Н.С.

Рассмотрение механизмов инфильтрации поверхностной воды
от атмосферных осадков в земляное полотно52

Макарова О.П.

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций
для различных населенных пунктов РМЭ с учетом
их климатических параметров.....55

Москалев И.А., Патрушев А.А.

Влияние на число пластичности в зависимости от химического
состава глинистых грунтов57

Новоселова А.А.

Процесс реализации муниципальной адресной программы
«Переселение граждан из аварийного жилищного фонда»59

Пачков Д.С.

Исследование взаимодействия щелевых фундаментов с основанием ...62

Пичугин Д.А.

Постановка задачи исследования жесткости беспрогонных
стальных каркасов65

Рочняк М.В.

Совершенствование полносборного железобетонного каркаса
с плоскими перекрытиями для многоэтажных зданий67

Рябинин П.А.

Графики распределения температур на основе натуральных данных.....69

Сабиров Л.Р.

Исследование старения модифицированного асфальтового бетона
при температуре 130°С.....72

Салдеева М.А.

Влияние принципов золотого сечения в архитектуре
на эмоциональное состояние человека74

Сергеев С.А.

Исследование работы набивных свай повышенной несущей
способности76

Сиватеев А.С.

Целесообразность возведения хостелов в г. Йошкар-Оле78

Тимофеева Д.С.

Вопросы проектирования современного культурного центра
в г. Йошкар-Оле80

Худякова Е.С.

Трансформируемые ограждающие конструкции как приём
создания многофункционального пространства82

Целищева Е.А.

Эскизный поиск формы летнего театра85

Челомбитько А.А.

Модифицированный строительный раствор для каменной кладки87

Яковлев С.Н.

Исследование железобетонных многопустотных плит
перекрытий с дефектом смещения рабочей арматуры путем
натурных испытаний89

II. ИННОВАЦИИ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Александров В.В.

О пожарной опасности автомобильных газозаправочных станций93

Алембаева Н.Ю.

Очистные сооружения канализации малых населенных пунктов95

Антонова Ю.Д.

Значение вопросов анализа риска в управлении безопасностью97

Аюпова М.В.

Аспекты определения пожарного риска объекта деревообработки 100

Белов В.В.

Содержание железа в питьевых водах 103

Борисов И.А.

Уменьшение уровня звукового давления в мясоперерабатывающем
цехе методом звукопоглощения 105

Ведерникова А.А.

Особенности естественного воспроизводства рыб 109

Воробьев А.А.

Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
на объектах общественного назначения 111

Жаркова М.В.

Структура кадастрового квартала города Йошкар-Олы, занятого
индивидуальной жилой застройкой 114

Журавлёв А.И.

Беспилотные летательные аппараты как инструмент выявления
нарушений земельного законодательства 117

Карпов И.А.

Планировочная структура кадастрового квартала
города Йошкар-Олы, занятого многоэтажной жилой застройкой 120

Киреев И.Г.

Гидравлическое рыбозащитное устройство 123

Кропинова О.В.

Об изменениях методики расчета времени эвакуации
маломобильных групп населения..... 125

Куклина Н.П.

Динамика кадастрового учета объектов недвижимости
Республики Марий Эл 127

Кушкова Е.А.

Анализ работы очистных сооружений канализации
в г. Советске Кировской области 130

Лялькина В.А.

Системы обеспечения естественного воспроизводства рыбы
в условиях водохранилищ..... 133

Марков Н.Р.

Методика расчета внутренней стеновой панели для жесткости 137

Мечтанова Ю.А.

Риск-ориентированный подход к обеспечению пожарной
безопасности полиграфических предприятий..... 141

Москвин С.В.

Совершенствование технологической схемы работы очистных
сооружений..... 143

Николаев С.А.

Проблемы обеспечения пожарной безопасности на объектах
культурно-зрелищного назначения Республики Марий Эл..... 145

Прохоров И.К.

Анализ ходовых качеств маломерного судна на основе тримарана ... 148

Рыбакова К.Д.

Гидрологическое обоснование строительства канала
для гребного слалома в г. Йошкар-Оле 151

Сапожникова Л.С.

Водопропускное сооружение водосливной плотины гидроузла 154

Седельников А.А.

Особенности обеспечения пожарной безопасности
автозаправочных станций 157

Степанов А.Н.

Восстановление ущерба рыбному хозяйству водоема при добыче
песка с подводного месторождения 159

Стрельцов А.Г.

Проблематика обеспечения пожарной безопасности в зданиях
детских дошкольных учреждений и методы ее реализации 162

Федорова Т.С.

Реконструкция гидроузла на сухой балке у д. Токпердино
в Моркинском районе Республики Марий Эл..... 165

Четкарева Д.М.

Особенности эвакуации маломобильных групп населения 168

Научное издание

ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы II Всероссийской студенческой конференции

Йошкар-Ола, 21-25 ноября 2016 г.

Часть 5

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ,
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ
И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ответственный за выпуск

О.Г. Введенский

Редакторы

Л.С. Емельянова, П.Г. Павловская

Компьютерная верстка

Е.А. Рыбакова

Подписано в печать 27.12.2016. Формат 60×84 $\frac{1}{16}$.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10,46. Тираж 100 экз. Заказ № 5956.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр ПГТУ
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17