

СЕКЦИЯ 3. КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ

Андреева П.И., аспирантка кафедры сопротивления материалов ИФО

Андреев М.И., студент 4-го курса ИФО

Научный руководитель –

Мкртычев О.В., д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

О СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТАХ КОЛЕБАНИЙ КУПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ЗАЩИТНЫХ ОБОЛОЧЕК АЭС

В данной статье уделяется внимание изучению динамических характеристик купольного покрытия защитных оболочек реакторных отделений АЭС с ВВЭР-1000. Купольному покрытию предназначена особая роль в конструкции защитной оболочки. Оно должно выдерживать подъем внутреннего давления в случае аварийного разрыва трубопроводов первого контура и выдержать внешнюю нагрузку, например, падение самолета.

Натурные исследования проводились на 4-х АЭС в разное время (Нововоронежская, Ростовская, Балаковская, Калининская). В качестве измерительных приборов во время измерений колебаний использовались трехкомпонентные виброметры - велосиметры SP-400 фирмы EENTEC. В экспериментах регистрировались т.н. фоновые вибрации, создаваемые работой реакторного отделения в штатном режиме, и колебания купольного покрытия, создаваемые вертикальным импульсным воздействием на него. Приборы соединялись специальными кабелями с блоком питания и блоком АЦП, смонтированными в одном отдельном корпусе. Оцифрованные сигналы от блока АЦП по отдельному кабелю поступали на вход ноутбука для регистрации и дальнейшей обработки.

Анализ зарегистрированных колебаний в каждой из трех точек защитных оболочек показал, что в точке на грунте (т.1) возбуждаются только вибрации, создаваемые работой турбогенераторов – 25 Гц (1500 об./мин.). На верхней отметке купольного покрытия (т.2) зарегистрированы низкочастотные горизонтальные колебания по двум взаимно перпендикулярным направлениям (X и Y) в диапазоне примерно 1,4 – 1,9 Гц и две близкие частоты относительно высоких в вертикальном направлении. В точке на горизонтальном участке ребра жесткости, соединяющего купольное покрытие с цилиндрической частью защитной оболочки (т.3) зарегистрированы те же горизонтальные колебания и одна частота вертикальных колебаний, что и в точке 2. Анализ зарегистрированных частот колебаний на всех 10-ти защитных оболочках показал, что низкочастотные горизонтальные колебания представляют низшие частоты собственных колебаний этих конструкций как жестких тел на упругом основании и разница в этих частотах определяется упругими свойствами грунтовых оснований в каждом случае. Анализ частот вертикальных колебаний в т. 2, 3 показал, что частота вертикальных колебаний 16,7 Гц, регистрируемая в данных точках, является вынужденной частотой, возбуждаемой работой главного центробежного насоса (ГЦН, 1000 об/мин.).

Реакторные отделения АЭС с ВВЭР – 1000 возводились в разные годы, но по одинаковым проектам. Поэтому интересно было сравнить собственные частоты купольных покрытий защитных оболочек между собой. Ниже приводится таблица низших собственных частот купольных покрытий, полученных в натурных экспериментах. По данным, представленным в таблице 1, видим, что частота купола защитной оболочки в основном находится в пределах 17,0 - 19,5 Гц. Однако собственная частота купола защитной оболочки Балаковской АЭС (№5) составляет 13,3 Гц. Чтобы объяснить такое значительное расхождение результатов, были выдвинуты следующие предположения: 1. Различная степень натяжения армоканатов преднапрягаемой арматуры в купольных покрытиях; 2. Различная прочность бетона в купольных покрытиях; 3. Нарушение геометрии купольного покрытия.

Таблица 1

Собственные частоты купольных покрытий защитных оболочек

Наименование объекта	Значение 1-й собственной частоты купола, Гц
Нововоронежская АЭС – Оболочка №1	17,6
Ростовская АЭС – Оболочка №2	17,0
Ростовская АЭС – Оболочка №3	17,6
Балаковская АЭС – Оболочка №4	19,5
Балаковская АЭС – Оболочка №5	13,3
Балаковская АЭС – Оболочка №6	18,0
Балаковская АЭС – Оболочка №7	19,5
Калининская АЭС – Оболочка №8	18,3
Калининская АЭС – Оболочка №9	18,7
Калининская АЭС – Оболочка №10	18,5

Для выяснения истинной причины изменения собственных частот купольных покрытий необходимо построить их расчетную модель и определить влияние различных параметров на собственные частоты. Основными целями расчета были определение частот и форм колебаний купольного покрытия на максимально точной модели, а также определение причины снижения собственной частоты купольного покрытия защитной оболочки №5 (2-го блока Балаковской АЭС).

Купольное покрытие монолитное, выполнено из преднапряженного железобетона в виде сферической оболочки. Купол армирован двумя типами арматуры, преднапрягаемой и обычной. Моделирование выполнялось в расчетном комплексе ANSYS. Была смоделирована купольная часть оболочки реактора. Использовалось 2 типа бетона: 1 – бетон класса В50, 2 – бетон класс В50 с распределенной арматурой. Результаты проведенного расчета показали, что влияние преднапряжения тросов на собственные частоты купольного покрытия оболочки незначительное.

Еще один параметр, который может оказывать влияние на значения собственных частот купола оболочки, – прочность бетона. Для оценки влияния этого параметра на собственные частоты был проведен ряд расчетов, в которые закладывались различные значения динамического модуля упругости бетона, соответствующие различным классам бетона. Полученные зависимости частот от прочности бетона позволяют объяснить изменение частот в пределах 17,0-18,0 Гц различными классами бетона, из

которого изготовлены купольные покрытия оболочек реакторов на различных энергоблоках. Снижением прочности бетона конструкций нельзя объяснить столь большое уменьшение значения собственной частоты купола как то, что было зарегистрировано в ходе натурных исследований на оболочке 2-го блока Балаковской АЭС, где первая собственная частота купола составила 13,3 Гц. Столь большое снижение собственной частоты может быть объяснено наличием геометрического дефекта купола. Поэтому был произведен дополнительно расчет купольной части с геометрическим дефектом защитной оболочки, в виде замены плоскостью 1/4 поверхности купольного покрытия, результаты которого приведены ниже.

Как видно из таблицы 2, 1-я частота, которая получилась в результате расчета купола защитной оболочки с учетом дефекта в виде замены плоскостью 1/4 поверхности купольного покрытия, существенно отличается от 1-й частоты, полученной при расчете купола без учета дефекта. В ходе проведения натурных исследований купола с дефектом была получена частота 13,3 Гц, что близко соответствует расчетным данным. Значения более высоких частот различаются несущественно.

Таблица 2

Сравнительная таблица частот собственных колебаний купола

№ частоты	Частота купола по проекту, Гц	Частота купола с геометрическим дефектом, Гц	Первая частота купола, полученная при натурных исследованиях, Гц
1	17,8270	13,5412	17,6 – 19,5 (13,3- купол с дефектом)
2	18,9517	18,4103	–
3	18,9517	18,9494	–
4	20,9499	20,1831	–
5	20,9499	21,3053	–

Таким образом, с помощью расчета подтвердилось предположение о влиянии геометрического дефекта на снижение собственной частоты купольного покрытия защитной оболочки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреева П.И., Завалишин С.И., Шаблинский Г.Э. Исследование динамических характеристик защитных оболочек АЭС на физических и математических моделях и в натурных условиях // Вестник МГСУ. – 2013. – № 11. – С. 114-122.
2. Андреева П.И., Сергеевцев Е.Ю., Голованов А. В., Щербина С.В. Экспериментально - расчетное исследование динамических характеристик купольной части защитной оболочки атомного реактора ВВЭР-1000 // Научно-технический Вестник Поволжья. – 2013. – №6. – С.113-119.
3. Брюхань Ф.Ф., Потанов А.Д. О критериях учета природных воздействий при проектировании объектов использования атомной энергии // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 10. – С. 86-88.

4. Дашевский М.А., Ковальчук О.А., Мондрус В.Л. Влияние поездного состава метрополитена на поведение крупнопанельных зданий повышенной этажности // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2004. – № 3. – С. 40-43.

5. Джинчвелашвили Г.А., Мкртычев О.В. Оценка нелинейной работы зданий и сооружений при аварийных воздействиях // Проблемы безопасности российского общества. 2012. – № 3. – С. 17-31.

6. Ковальчук О.А., Андреева П.И. О динамических характеристиках защитных оболочек реакторного отделения АЭС // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – №10. – С. 78-79.

7. Ковальчук О.А., Дашевский М.А. Особенности динамической реакции здания повышенной этажности на вибрации, возбуждаемые движением поездов метрополитена // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – № 4. – С. 24-25.

8. Ковальчук О.А., Зубков Д.А., Дашевский М.А. Расчетные и экспериментальные исследования воздействия физических факторов производственной среды на жилые здания повышенной этажности // Железобетонные конструкции зданий большой этажности. Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня рождения профессора, доктора технических наук П.Ф. Дроздова. Москва, 2004. – С. 56-60.

9. Мондрус В.Л., Ковальчук О.А. Определение частот свободных колебаний прямоугольных пластинок // Учебное пособие, М.: МГСУ, 2010. – 22 с.

Болотова А.С., аспирант 2-го года обучения кафедры КБС

Научный руководитель –

Трескина Г.Е., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ОСОБО ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО

Направления в сфере улучшения технологии и организации монолитного строительства с целью повышения их эффективности и качества отражены в исследованиях многих ученых [1-4,8-10]. Анализ данных научных работ показал, что на большинстве строящихся объектов технология и организация строительно-монтажных работ при строительстве зданий и сооружений из монолитного железобетона, а также сложившаяся система производственного контроля качества выполняемых работ не гарантирует требуемый уровень качества. Основные причины аварий связаны с производством работ, и значительно снизить аварийность в строительстве возможно, в первую очередь, обеспечивая и своевременно контролируя качество СМР.

Целью настоящего исследования является: сгруппировать и систематизировать основные технологические особенности монолитного строительства, выявить наиболее важные и нерешенные на сегодняшний день проблемы, влияющие на безопасность и качество зданий и сооружений из монолитного железобетона. [2-4,10-12].

Возведение конструкций с использованием монолитных технологий характеризуется некоторыми особенностями. Во-первых, возводимые здания и конструкции из монолитного бетона и железобетона имеют большое количество разнообразных объемно-планировочных решений, различающихся геометрическими параметрами, конфигурацией и армированием. Во-вторых, монолитные работы осуществляются непосредственно на открытой строительной площадке, что характеризует тяжелые усло-

вия труда работающих, на выполнение работ затрачивается большое количество трудовых и материальных ресурсов. Высокий уровень ручного труда в результате минимального уровня механизации и автоматизации технологических процессов повышают уровень влияния человеческого фактора на качество продукции [1]. В-третьих, монолитное строительство характеризуется наличием необходимых технологических этапов производства работ, выполняемых в определенной последовательности, а также большого количества инноваций в этой области (различные типы опалубочных систем, способы подачи, укладки, уплотнения бетонной смеси, способы и сроки выдерживания бетона в опалубке, распалубка и уход за бетоном). В-четвертых, возможность круглогодичного возведения зданий, однако производство работ в условиях отрицательных температур требует применения специальных технологий, в том числе ухода за бетоном. Погодные условия и изменения температурно-влажностных характеристик наружного воздуха воздействуют на свойства монолитного бетона и достоверность показаний некоторых средств измерения (например, неразрушающих методов контроля прочности бетона). В зимнее время монолитные конструкции должны иметь обязательный технологический прогрев. И наконец, несоблюдение системы внутрипроизводственного контроля качества (включая входной контроль качества материалов, операционный и приемочный контроль качества работ и конструкций). При монолитном строительстве есть вероятность того, что бетонные смеси доставляются с разных заводов, для их приготовления используются разные цементы, заполнители и химические добавки. Это в определенной степени усложняет контроль за качеством поступающих бетонных смесей, отсутствие четко отлаженной системы постоянного контроля выполняемых работ является проблемой многих строительных объектов. Принципиальными способами улучшения качества возведения зданий с использованием монолитных технологий являются повышение производительности труда, качества выполняемых строительно-монтажных работ и снижение трудоемкости операций. Рассмотрим несколько примеров, позволяющих повысить эффективность и качество выполнения технологических операций в монолитном строительстве [2,12-15]:

- совершенствования технологий опалубочных, арматурных и бетонных работ;
- создание высокопрочных материалов, бетонов специального назначения с учетом специфики монолитного строительства и условий работы монолитных конструкций;
- уменьшение доли ручного труда при производстве арматурных и бетонных работ;
- применение методов ускорения твердения бетона (термообработка бетона в конструкции, применение химических добавок-ускорителей твердения, технология синергобетонирования, активация цемента и воды затворения и др.)
- совершенствование системы технологического контроля качества монолитного строительства (входной контроль качества материалов, операционный и приемочный контроль качества работ и конструкций)

Таким образом, конечным результатом всех выполненных работ должен оказаться – ввод строительного объекта в эксплуатацию в установленные сроки и с требуемым уровнем качества, обеспечивая надежность и безопасность сооружений. Для этого необходимо обеспечить целенаправленность всех организационных, экономических и технических мер, а также эффективный технологический контроль качества на всех стадиях монолитного домостроения. В результате проведенного анализа можно утверждать, что в наибольшей степени уязвимым местом существующей системы контроля качества монолитного строительства является контролирование качествен-

ных показателей на строительной площадке. В первую очередь это касается контроля качества бетонной смеси и контроля прочностных характеристик монолитного бетона конструкций [2,7].

При монолитном бетонировании особое значение приобретает обеспечение необходимых строительных характеристик бетона, как на стадии приготовления смеси, так и в готовой конструкции. Необходимой частью обеспечения требуемого качества строительства является его научно-техническое сопровождение, одна из форм которого – эффективный контроль качества изготовления конструкций с использованием современного инструментального оборудования и опыта проведенных испытаний [3,5,6]. На сегодняшний день существует множество методов разрушающего и неразрушающего контроля прочности бетона. Однако проведенный анализ методов контроля качественных показателей монолитных железобетонных конструкций показал, что на данном этапе не существует еще универсальной методики определения характеристик бетона, которая была бы достаточно достоверной, точной и одновременно простой и удобной для применения в условиях открытой строительной площадки. Исследования и анализ лабораторного сопровождения строительных объектов свидетельствует о том, что получить достоверные результаты в ходе контроля качества можно только путем использования нескольких методик одновременно. Кроме того, остается актуальным вопрос выбора методики испытаний бетона в зимнее время [4,7]. Даже учитывая большое количество научно-исследовательских работ, посвященных данному вопросу, он требует дальнейшей проработки. *Таким образом*, в ходе научного исследования сделаны следующие выводы. Необходимо произвести исследования в области применения различных методов неразрушающего контроля прочности бетонов, разработать рекомендации и провести эксперимент по совершенствованию технологических операций, в том числе методов неразрушающего контроля прочности монолитных конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Акимова Э.П., Изотов В.С.* Проблемы обеспечения качества при монолитном строительстве. Известия КГАСУ, 2005, №2(4).
2. *Борковская В.Г.* Управление качеством. Зарубежный опыт. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №8 (151). 2011. С.48-49.
3. *Борковская В.Г.* Классификация профессиональных рисков в строительстве. Classification professional risks in civil engineering. журнал «Развитие Чешско-русского научно-технического сотрудничества в строительном кластере» 18-20 November 2013. ISBN 978-80-01-053550-3
4. *Борковская В.Г.* Профессиональные риски в строительстве. Материалы Юбилейной научно-практической конференции «Белые ночи 2013», Санкт-Петербург, с29-с.31, 2013.
5. *Трескина Г.Е., Болотова А.С.* Анализ и систематизация аварий и несоответствий при монолитном строительстве // Научное обозрение № 9(2)/2014
6. *Борковская В.Г., Баев А.А., Драпкина Е.И.* Методика уточнения классов профессионального риска. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях»- «Белые ночи 2014» г. Грозный. стр.1
7. *Трескина Г.Е.* Стратегия успеха в строительстве – система менеджмента качества по ИСО серии 9000 / Г.Е. Трескина, В.Н. Свиридов // Обследование, испытание, мониторинг и расчет строительных конструкций зданий и сооружений: сборник научных трудов / Москов-

ский государственный строительный университет ; под ред. Ю. С. Кунина, Н. Н. Топчего. – М., АСВ, 2010. – С. 132-141.

8. *Борковская В.Г.* An important factor in the development of energy efficiency in housing. журнал «Развитие Чешско-русского научно технического сотрудничества в строительном кластере» 18-20 November 2013. ISBN 978-80-01-053550-3

9. *Борковская В.Г.* Анализ строительного сектора в результате вступления России в ВТО. Analysis of the construction sector as a result of Russian accession to the WTO. Вестник МГСУ. Конференция Интеграция Партнерства и Инновации. Москва. Ноябрь 2014.

10. *Борковская В.Г., Дранкина Е.И., Баев А.А.* Дополнение и уточнение классов профессиональных рисков для строительных специальностей. Сборник докладов на Всероссийском совещании заведующих кафедрами «Безопасность жизнедеятельности» М., МГТУ им.Баумана, стр. 113 – 116, 2013.

11. *Борковская В.Г.* Стратегические исследования проблем строительной отрасли в результате вступления России в ВТО. Интернет-Вестник ВолгГАСУ. Сер.:Политематическая.2014.Вып.2(33). С.26.

12. *Борковская В.Г.* Ценообразование в жилищно-коммунальном хозяйстве. ЖКХ№6.2000.С.18-19.

Васадзе С.Т., аспирантка 1-го года обучения ИСА

Научный руководитель –

Трескина Г.Е., канд. техн. наук, доц..

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА НЕРУДНЫХ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Важными компонентами, которые оказывают влияние на качественные характеристики бетонных смесей, являются заполнители – специальные материалы искусственного или природного происхождения, необходимые для создания равномерной структуры бетона, и препятствующие образованию внутренних усадочных напряжений и деформаций. При этом особой популярностью при производстве бетонных смесей пользуются такие природные заполнители как песок и щебень, которые, находясь в теле бетонной массы, оказывают влияние на его прочность, упругость и плотность. Рассматриваемые нами заполнители занимают до 80 % объема бетона и оказывают влияние на его физико-механические характеристики и стоимость. Качественный уровень щебня и песка напрямую влияет на долговечность бетона в конструкции, в том числе на показатели морозостойкости, водонепроницаемости и прочностные свойства. Производственно-логистической компания ООО «Река», которая в течение 15 лет занимается производством, продажей и доставкой щебня и песка, за январь 2015 года в Россию было импортировано 643,1 тыс. т щебня. В сравнении с январем 2014 года объем отгрузки снизился на 28,6 %. На первом месте по удельному весу объема импорта щебня стоит Украина — 97 % (623,7 тыс. т). На втором месте Норвегия — 3% (19,3 тыс. т). Правило, которое осталось неизменным за все время существования строительной отрасли, гласит: качество здания, конструкции или дороги не может быть лучше, чем качество сырьевых материалов и работ [7]. Крупный заполнитель из природного камня — один из важных компонентов, определяющих качество

бетонной смеси и бетона, поскольку он несет основную нагрузку на сжатие, а иногда и на сдвиг. Необходимо, чтобы щебень и гравий из природных пород соответствовали требованиям ГОСТ 8267, ГОСТ 26633, и даже превосходили по качеству значения, установленные в НД. [1,2] Крупный заполнитель в зависимости от предъявляемых к бетону требований необходимо выбирать по следующим показателям: по зерновому составу и наибольшей крупности, по количеству вредных примесей, по содержанию пылевидных и глинистых частиц, по форме зерен, по содержанию зерен слабых пород, по прочности, по радиационно-гигиенической характеристике, по петрографическому составу [4]. Проведенный анализ производственных ситуаций [3,10-12] на бетонных заводах при осуществлении входного контроля щебня показал, что свойства, по которым оценивается его пригодность, определяют в значительной степени приближенно. Хотелось бы обратить внимание на актуальную проблему. На полный цикл испытаний при современном оснащении лабораторий требуется как минимум 4 дня. За это время, особенно при работе "с колес", зачастую щебень уже использован при производстве, а бетонная смесь уже уложена в конструкцию. А как нам известно, случаев, когда из готовой конструкции или здания вырезали массив бетона из-за несоответствия щебня требованиям проекта по морозостойкости или же лещадности встретить практически невозможно. Качество характеристик песка влияет на качество готовой продукции, т.к. от качества песка напрямую зависит качество приготовленных с его использованием бетонных смесей, поэтому не каждый вид песка может быть применим для строительства. При изготовлении бетонной или строительной смеси, строительного раствора самым популярным заполнителем остается сеяный карьерный песок. Основные требования к качеству песка для строительных работ предъявляются по зерновому составу. Проведенный анализ выявил основные характеристики по которым зачастую при входном контроле обнаруживаются значительные отклонения от заданных значений регламентированных в нормативных документах: зерновой состав, содержание пылеватых, илистых и глинистых частиц, посторонних и органических засоряющих примесей. А превышение кремнистых включений может привести к неравномерному изменению объема при затвердевании смеси, а глинистые примеси при наличии влаги набухают, в результате чего в затвердевшем бетоне могут образоваться трещины. Равномерные глинистые включения в объеме не более 5% оказывают дополнительное водоудерживающее и пластифицирующее воздействие, но комки глины приводят к снижению морозостойкости и появлению трещин. Сейчас поставки материалов на завод осуществляется через цепочку многочисленных транспортно-экспедиторских и посреднических организаций, с перевалок с применением гусеничной техники, использование которой, как правило, приводит к измельчению щебня и, соответственно, ухудшению его качественных характеристик. Распространена тенденция, когда карьеры переходят в руки мелких собственников, не имеющих возможности создания обогатительной фабрики на карьере, что в свою очередь приводит к выпуску нерудных заполнителей низкого качества, не отвечающего требованиям НД [4]. На основании репрезентативной выборки заводов по производству песка и щебня был спланирован и проведен эксперимент по оценке такой качественной характеристики, как зерновой состав. Поставленный эксперимент показал,

что полученные значения отличаются от заявленных в паспортах и документах о качестве. Усредненная оценка представлена на рис. 1 и рис. 2.

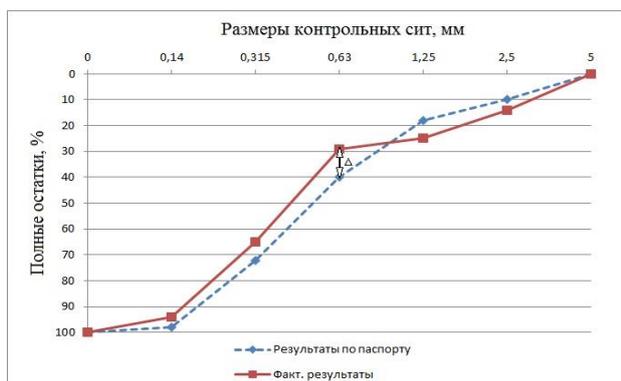


Рис. 1. Результаты испытаний песка по Рис. 2

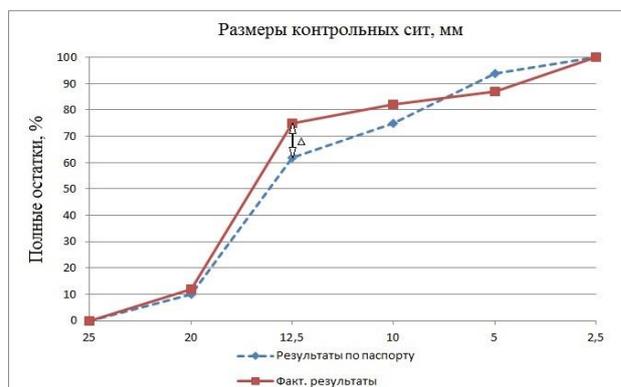


Рис. 2. Результаты испытаний показателю – зерновой состав щебня по показателю – зерновой состав

В связи со сложившейся экономической ситуацией ограниченности сырьевых ресурсов, практически невозможно получить нерудные заполнители требуемого качества с карьера. Необходимо выводить на новый уровень взаимоотношения между потребителями и производителем продукции предприятия. [5,8-12] Низкая квалификация служб большинства бетонных заводов, и определенная степень их коррумпированности выхолащивают основные принципы при выборе поставщика нерудных материалов, позволяют проявить нетребовательность к продукции, что в свою очередь усугубляет ситуацию по управлению качеством.[7] Мы считаем, что при выборе поставщика основную роль должны играть мнение и заключение специалистов лаборатории, а не отделов снабжения, как сейчас. Руководящему составу предприятий необходимо понимать, что демпинг и качество нерудных строительных материалов – вещи несовместимые. Необходимо прекратить практику закупок сырья на основании только ценовых показателей. Цена не имеет смысла при определении меры качества. Без адекватного измерения качества организация будет стремиться заключать контракты на закупку по самым низким ценам, и неизбежным результатом этого будет низкое качество и высокая себестоимость готовой продукции. [5-8,12] В заключении хотелось отметить, что системная оценка и управление качеством нерудных материалов – приоритетная проблема в строительной индустрии. Достигнуть повышения качества бетонных смесей, можно путем объединения усилий крупных производителей бетона и производителей сырьевых материалов. Только при налаженных взаимоотношениях и при открытом обсуждении сложившихся проблем можно предполагать положительную динамику по сокращению несоответствий в рассматриваемой области. [7-9] Проведенные исследования показали, что наиболее критичными показателями для щебня и песка являются зерновой состав и содержание пылевидных и глинистых частиц. Ситуация такова, что принимать нерудные материалы по паспорту нельзя без проведения измерительного входного контроля. Также необходимо разра-

ботать процедуру моделирующую действия в отношении несоответствующих нерудных материалов, выявленных при проведении входного контроля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Борковская В.Г.* Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве. Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 4. С. 50-51.
2. *Борковская В.Г.* Методическое пособие по техническому регулированию различных сфер общественных отношений. Для студентов технических специальностей. МГСУ, Москва 2010.
3. *Борковская В.Г.* Методическое пособие по дисциплине «Правоведение» для студентов технических специальностей. Москва. 2010.
4. *Васадзе С.Т., Трескина Г.Е.* Системный анализ проблем обеспечения качества бетонных смесей. Научно-техническое творчество молодежи - путь к обществу, основанному на знаниях: доклады Междунар. конф. (Москва, 21-23 апр. 2014 г.), 2014. С.13-17.
5. *Борковская В.Г.* Стратегические исследования проблем строительной отрасли в результате вступления России в ВТО. Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая, 2014. Вып. 2(33). – С.1-5.
6. *Борковская В.Г.* Практикум по техническому регулированию различных сфер общественных отношений. Тесты. Задачи. Для студентов технич-х спец.-тей. МГСУ, М. 2010.
7. *Борковская В.Г.* Управление качеством. Зарубежный опыт. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №8 (151). 2011. С.48-49.
8. *Борковская В.Г.* Важный фактор развития энергоэффективности в ЖКХ. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях»- «Белые ночи 2014» г. Грозный. стр.161-
9. *Борковская В.Г.* Стратегические исследования проблем строительной отрасли в результате вступления России в ВТО. Strategic research challenges of building industry as a result of russia's WTO to accession. Журнал "Международная экология и безопасность". International Ecology & Safety. June 2013. Pages 43-44.
10. *Борковская В.Г., Драпкина Е.И.* Оценка профессионального риска. Международные научные чтения «Белые ночи» Великий Новгород. 2011. 500-503сс.
11. *Борковская В.Г.* Энергоэффективность, энергосбережение и ценообразование в ЖКХ. Технология и организация строительного производства. №2. 2012. С.20-23.
12. *Борковская В.Г.* Экономическая кооперация в жилищно-эксплуатационных организациях». Диссертация. Москва 2002г.

Глухова Е.О., студентка 5-го курса 14 группы ПГС

Научный руководитель –

Трушкин Д.В., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

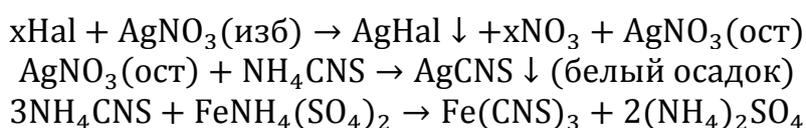
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФОЛЬГАРДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ГАЛОГЕНОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОДУКТАХ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОБОЛОЧЕК КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Одним из показателей пожарной опасности [7-10] кабельных изделий является коррозионная активность продуктов дымогазовыделения при горении и тлении каждого из полимерных материалов оболочки или изоляции кабельного изделия. Соглас-

но требованиям [7-8,10] и количество выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl для поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности должно быть не более 140 мг/г, а для оболочек из полимерной композиции, не содержащей галогенов не более 5 мг/г. [5-8]

Метод определения количества газов галогенных кислот, выделяемых при горении компаундов на основе галогеносодержащих полимеров или имеющих галогеносодержащие добавки, отобранных от элементов конструкции кабеля (провода), приводится в *ГОСТ IEC 60754-1-2011*. В основе экспериментальной методики [3,6] определения количества галогеносодержащих соединений в продуктах горения полимерных оболочек кабельных изделий используется широко известный метод Фольгарда.

Метод Фольгарда – это метод обратного титрования, применяемый для количественного определения галогенов (Hal), основан на реакции образования нерастворимого в воде роданистого серебра $AgCNS$, имеющего белый цвет:



В данной работе в целях исследования возникновения возможных погрешностей при определении количества галогеносодержащих соединений в продуктах горения полимерных оболочек кабельных изделий с использованием метода Фольгарда была осуществлена программа испытаний по двум направлениям: калибровочные испытания с использованием известных химически чистых реактивов (HCl и $NaCl$) и испытания оболочек реальных кабелей, содержащих в продуктах горения неизвестные галогеносодержащие продукты.

Испытания проводились при варьировании следующих параметров:

- кислотности среды, в которой проводилась реакция титрования;
- изменения количества индикатора $FeNH_4(SO_4)_2$;
- фильтрации образовавшегося осадка $AgHal \downarrow$ или добавления в титруемый раствор органического растворителя (нитробензола), препятствующего обратному растворению осадка $AgHal \downarrow$.

Как следует из результатов проведенных испытаний, как калибровочных, так и реальных испытаний образцов оболочек кабельных изделий, наиболее близкие к теоретическим расчетам результаты испытаний получаются при предварительной фильтрации полученного осадка $AgCl \downarrow$ или $AgHal \downarrow$, т.к. это позволяет проводить титрование в растворе с большей степенью прозрачности и, соответственно, наиболее точно определять момент смены окраски раствора, обусловленного реакцией тиоцианата аммония NH_4CNS и железоммониевых квасцов $FeNH_4(SO_4)_2$ с образованием оранжевого окрашивания титруемого раствора, указывающего на достижение точки эквивалентности.

Добавление в раствор нитробензола, который обволакивает поверхность осадка $AgCl \downarrow$ или $AgHal \downarrow$, или проведение реакции титрования без него, не оказывало существенного влияния на конечный результат. Как при добавлении в раствор нитробензола, так и при его отсутствии в растворе количество определяемых галогенов оставалось примерно одинаковым.

В то же время было замечено, что существенное влияние на формирование осадков $AgCl \downarrow$ или $AgHal \downarrow$, оказывает кислотность среды. Наиболее сильное выпадение

осадков наблюдалось при добавлении в раствор железоммониевых квасцов ($FeNH_4(SO_4)_2$) в ярко выраженной кислой среде ($pH \leq 2$). Менее кислая среда ($pH \geq (4,0-5,0)$) препятствовала выпадению осадка $AgCl \downarrow$ или $AgHal \downarrow$. Осадок оставался практически полностью взвешенным в растворе и реакция титрования производилась в этом случае уже не в прозрачной, а в мутной среде, что также приводило к увеличению погрешности измерений.

Вышеприведенные результаты калибровочных испытаний также подтвердились при испытаниях реальных оболочек кабеля. Опыты, проведенные с использованием в растворе нитробензола и с использованием предварительного фильтрования образовавшегося осадка $AgHal \downarrow$, дали результаты по количеству галогенных кислот, соответственно, 94,2 мг/г и 113,0 мг/г, что составляет разницу между результатами, равную 16,7%. По результатам исследований был сделан вывод, что не использование предварительной фильтрации образовавшегося осадка $AgHal \downarrow$ приводит к занижению определяемого количества галогенных кислот по методике.

Выводы

1) Существенное влияние на формирование осадков $AgHal$ оказывает кислотность среды. Рекомендуемая кислотность среды при проведении титрования раствора с адсорбированными галогенами должна составлять $pH \leq 2$.

2) Проведение испытаний без предварительной фильтрации образовавшегося осадка $AgHal$ приводит к существенному занижению определяемого количества галогенных кислот в продуктах сгорания, определяемых по стандартной методике [3], т.к. не удаленный из раствора осадок снижает прозрачность титруемого раствора и не позволяет с достаточной степенью точности определять момент смены его окраски.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Влияние дисперсности капель воды на эффективность тушения пожаров горючей жидкости. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 12, с.69-79. - 2013.
2. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Тушение пламени огнетушителями порошками и аэрозольными составами. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 8, с.63-68. - 2014.
3. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Особенности тушения пламени высокодисперсными газоаэрозольными системами. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 10, с.67-71. - 2014.
4. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Универсальность механизмов тушения пламени различными огнетушащими веществами. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 11, с.84-87. 2014.
5. *Korolchenko D.A.* Fighting fire of carbon dioxide in the closed buildings. Materials Research Vols. 475-476 Trans Tech Publications, Switzerland (2015) pp 1344-1350
6. *Корольченко Д.А., Маркеев В.А., Воевода С.С.* Обзор зарубежной литературы по моделированию процесса тушения нефтепродуктов пенами Пожаровзрывобезопасность. Вып. 24, №3, с.70-75. - 2008
7. *Борковская В.Г.* Новые требования профессиональных рисков в пожарной безопасности. Пожаровзрывобезопасность. — 2013. — Т. 22, № 12. — С. 9-5.
8. *Борковская В.Г.* Стандарты и требования пожарной безопасности. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях» - «Белые ночи 2014» г. Грозный. стр. 519-
9. *Борковская В.Г., Баев А.А., Драпкина Е.И.* Методика уточнения классов профессионального риска. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуаль-

ные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях»- «Белые ночи 2014» г.Грозный. стр.41-

10. *Борковская В.Г.* Классификация профессиональных рисков в строительстве. Classification professional risks in civil engineering. журнал «Развитие Чешско-русского научно технического сотрудничества в строительном кластере» 18-20 November 2013. ISBN 978-80-01-053550-3

Дегаев Е.Н., аспирант кафедры КБС

Научный руководитель –

Корольченко Д.А., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ПОДСЛОЙНОЕ ТУШЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПЕНОЙ РАЗЛИЧНОЙ КРАТНОСТИ

Наиболее эффективным способом тушения нефтепродуктов на сегодняшний день является способ подачи пены в слой горючего, идея применение которого возникла в связи с разрушением верхнего слоя резервуара при взрыве паровоздушной смеси [1,2].

Первыми устройствами подачи пены в основание резервуара предусматривалось использование традиционных углеводородных пенообразователей, которые легко смешиваются с нефтью и утрачивают огнетушащую эффективность. Для предотвращения контакта пены с горючей жидкостью, были предусмотрены системы, в которых исключалось непосредственное взаимодействие пены с углеводородом при всплывании на горящую поверхность [2,3].

Однако в ходе эксплуатации таких систем выяснилось, что такие устройства имеют массу недостатков, а при возникновении чрезвычайных ситуаций оказывались зачастую неработоспособными [1,8,9,12].

Появление составов с добавками фторированных стабилизаторов решило проблему смешивания пены с углеводородом при всплывании, что позволило подавать пленкообразующую пену в основание резервуара, непосредственно в слой горючего без каких-либо систем, ограничивающих прямой контакт пены с горючим [4,6].

К основным преимуществам данного способа является: разрушение прогретого слоя в результате конвективного теплообмена, в следствие снижение температуры на поверхности горючего; обеспечение более высокого уровня безопасности привлеченной пожарной техники и личного состава, участвующих в тушении пожара; простота конструктивного исполнения [1,8,9].

Важным моментом в расширении использования пенообразователей для тушения пожаров является разработка методов их сравнительного испытания [1-8]. В требованиях ГОСТ Р 53280.2 - 2010 по времени тушения пламени гептана «подслоной» системой, введены количественные показатели, например, время тушения пламени не должно превышать 43 с, при интенсивности подачи пены $0,03 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$ ($\pm 0,003 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$). В то же время не оговорено, при какой кратности пены проводятся эксперименты. То, что кратность пены играет существенную роль в тушении пламени хорошо известно, и при изменении кратности от 4 до 10 время тушения снижается в два раза, а критическая интенсивность подачи пенообразующего раствора снижается в три раза [5]. В данной работе поставлена задача [12] исследовать влияние кратности пены в диапазоне от 4 до 16 на основные параметра процесса тушения «подслоным» спосо-

бом. Экспериментальная часть построена на использовании методики испытания, описанной в ГОСТ Р 53280.2 – 2010. В методике указано, что используется пена, которая будет получена в электрическом миксере при использовании 100 мл водного раствора пенообразователя. При этом скорость вращения и размеры пропеллера не ограничиваются ни числом оборотов, ни напряжением переменного тока. Кратность пены, полученная на электрическом миксере, не однозначно зависит от числа оборотов миксера. При малых оборотах она не превышает 6,5-7,5, при средних оборотах достигает 9, а при повышенных оборотах вновь снижается. Для получения пены определенной кратности, приходится изменять массу раствора, которую заливают в стакан миксера. Получена зависимость: чем больший объем раствора залить в миксер, тем меньше величина кратности полученной пены. В зависимости от массы использованного раствора кратность пены может изменяться от 4 до 16. Но и эта закономерность не однозначна и зависит от природы и концентрации пенообразователя.

Результаты исследований влияния кратности пены на огнетушащую эффективность представлены на рис.1. На этом же рисунке представлены кривые удельного расхода пены на тушение единицы площади поверхности горения. Положение минимума на кривой удельного расхода указывает на оптимальную интенсивность подачи пены. Дальнейшее повышение интенсивности подачи пены практически не сказывается на времени тушения пламени. Поэтому кривая, характеризующая зависимость времени тушения от интенсивности подачи пены, имеет характерную форму: от «критической» интенсивности, при которой время тушения стремится к бесконечности, до предельно низкой, но постоянной величины, которая устанавливается после превышения оптимальной интенсивности подачи пены.

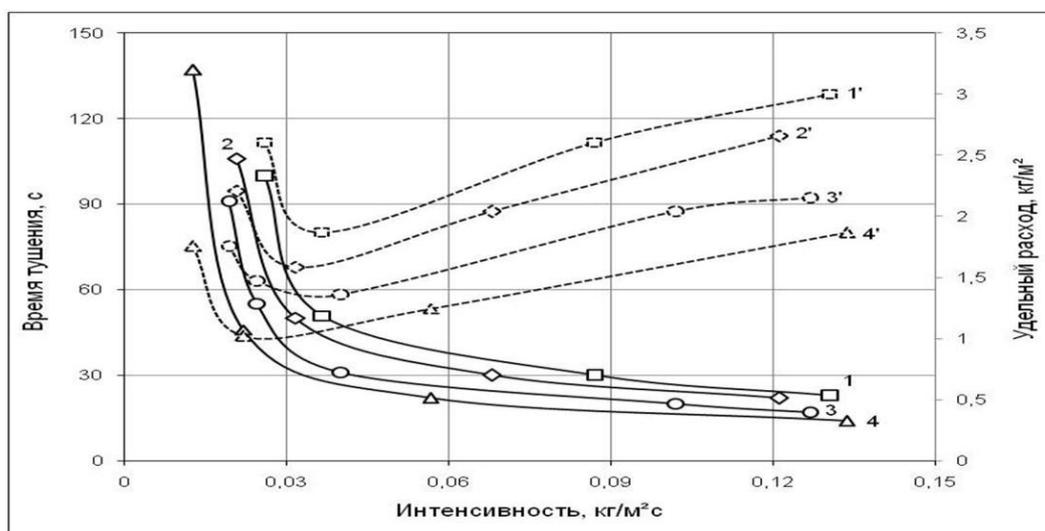


Рис. 1. Время тушения пламени подачей пены низкой кратности в слой гептана: 1,1' – время тушения и удельный расход пенообразователя при кратности 4; 2,2' – время тушения и удельный расход пенообразователя при кратности 6; 3,3' – время тушения и удельный расход пенообразователя при кратности 9; 4,4' – время тушения и удельный расход пенообразователя при кратности 16.

Форма кривых, характеризующих зависимость времени тушения от интенсивности подачи, определяется соотношением процессов разрушения пены и ее подачи. Установлено, что при низких расходах пены весь ее приток уничтожается тепловым потоком пламени и время тушения становится бесконечно большим. В этом случае интенсивность подачи будет критической [7]. По мере увеличения расхода пены, ко-

торая представляет собой вязкоупругую среду, обладающую неньютоновской вязкостью [5], происходит формирование слоя, который растекается, покрывая все большую площадь поверхности гептана. При этом преодолевается сдвиговое напряжение, которое обусловлено существованием в пене капиллярного давления. Движение пены происходит за счет гидравлического перепада давления, который возникает в месте подачи или подъема пены. Чем больше площадь, покрытая слоем пены, тем выше должен быть перепад высот. В качестве пенообразователя использовали пленкообразующий фторированный пенообразователь Шторм-Ф 6%. Как и следовало ожидать, огнетушащая эффективность пены увеличивается с ростом кратности.

Такая закономерность обусловлена частичной утратой пены, в процессе ее подъема через слой углеводорода. Чем выше кратность пены, тем выше ее сдвиговое напряжение и устойчивость к синерезису. С повышением кратности пены большая ее часть достигает поверхности и растекается по горячей жидкости. На основании проведенных исследований в работе показано, что не контролируемое изменение кратности пены приводит к сильному изменению параметров процесса тушения при их фиксации по методике, описанной в ГОСТ Р 53280.2-2010.

Изменение кратности пены в диапазоне от 4 до 16 повышает огнетушащую эффективность пены, что сказывается в снижении основных параметров процесса тушения: критической и оптимальной интенсивностей, а также минимального удельного расхода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шароварников А.Ф., Молчанов В. П. Подслоное тушение // Пожарное дело. М.: 1995. № 11. С. 40 - 41.
2. Патент RU 2299084 Способ подслоного пожаротушения в резервуаре.
3. Патент SU 1337107 Способ тушения горения жидкостей в резервуаре.
4. Шароварников А. Ф., Молчанов В. П., Воевода С. С., Шароварников С. А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. — М. : Изд. дом «Калан», 2002. — 448 с.
5. Шароварников А. Ф., Шароварников С. А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. — М. : Пожнаука, 2005. — 335 с.
6. Oil Tank Fire Extinguishing // "Fire", October, 1960, № 109, pp. 1-43.
7. Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф. Основные параметры процесса тушения пламени нефтепродуктов пеной низкой кратности. Пожаровзрывобезопасность, 2014, №7. С.65
8. Борковская В. Г. Новые требования профессиональных рисков в пожарной безопасности. Пожаровзрывобезопасность.— 2013. — Т. 22, № 12. — С. 9-5.
9. Борковская В.Г. Стандарты и требования пожарной безопасности. Пожаровзрывобезопасность.— 2014. — Т. 23, № 11. — С. 7-14.
10. Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф. Влияние дисперсности капель воды на эффективность тушения пожаров горючей жидкости// Пожаровзрывобезопасность. Вып. 12, с.69-79. - 2013.
11. Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф. Тушение пламени огнетушителями порошками и аэрозольными составами// Пожаровзрывобезопасность. Вып. 8, с.63-68. - 2014.
12. Борковская В.Г. Банкротство строительных организаций в условиях финансового кризиса. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №11(154). 2011.С.-46

Зубкова Е.В., адъюнкт 3-го курса

Научный руководитель –

Казиев М.М., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России»

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЖАРОУСТОЙЧИВОСТИ СВЕТОПРОЗРАЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВОДЯНОГО ОРОШЕНИЯ

Обеспечение необходимой и достаточной пожароустойчивости светопрозрачных конструкций является важной задачей повышения пожарной безопасности зданий и сооружений. Светопрозрачные конструкции могут состоять из одного или нескольких слоев листового стекла, между которыми может находиться гелевый слой, полимерная пленка или воздушный зазор. От этого во многом зависит способность конструкций сохранять целостность и выполнять функции противопожарной преграды в течении определенного времени при пожаре. Для многослойных конструкций пожароустойчивость считается обеспеченной если при послойном разрушении сохраняется целостность последнего стекла с необогреваемой стороны. В соответствии с ГОСТ Р 53308-2009 [2] все предельные состояния по огнестойкости для светопрозрачных конструкций [1], отслеживаются по состоянию наружного(необогреваемого) стекла. По этому при решении задачи по повышению пожароустойчивости или повышению предела огнестойкости многослойной конструкции все мероприятия и способы защиты направлены на предотвращение разрушения стекла с необогреваемой стороны. Такой же подход сохраняется и при расчете времени разрушения светопрозрачной конструкции при пожаре.

Наряду с применением огнестойких стеклоконструкций (с гелиевым заполнением) одним из наиболее эффективных способов огнезащиты является водяное орошение, которое достаточно часто стали применять на практике. При этом водяное орошение, при необходимости, может рассматриваться как способ повышения пожароустойчивости огнестойкого стекла, триплекса, закаленного и обычного листового стекла [5].

Результаты испытаний и данные литературных источников [6,7] свидетельствуют, что время разрушения стекла при пожаре определяется прогревом его до критической (разрушающей) температуры, которая в свою очередь зависит от динамики падающего теплового потока. При этом величина критической температуры зависит от толщины и площади стекла, а интенсивность теплового потока определяется температурным режимом пожара и расположением светопрозрачной конструкции относительно очага пожара.

Следовательно, расчет времени разрушения светопрозрачной конструкции должен основываться на расчете температурного режима пожара, динамике падающего теплового потока, изменении температуры стекла и критериях его разрушения. При этом следует иметь в виду, что при расчете времени разрушения стекла необходимо учитывать фактор масштабности, который оказывает существенное влияние на критерии разрушения стекла [3,4].

Нельзя предположить, что все критерии одновременно срабатывают и приводят к разрушению стекла, одни из них является первоочередным или диктующим. Таким

критерием может являться – падающий тепловой поток, значение которого превышает $>4 \text{ кВт/м}^2$, так как тепловой поток непосредственно воздействует на стекло приводя к его нагреву и разрушению.

В частности, время достижения предельного состояния листового стекла, при котором происходит его разрушение, можно представить, как функцию от величины падающего теплового потока и температура поверхности стекла.

$$\tau = f(q, t_{кр}); [1]$$

где: τ - время разрушения стекла, с; $t_{кр}$ – температура поверхности стекла, °С; q – плотность падающего теплового потока, кВт/м^2 .

Критическое значение температуры, в свою очередь, зависит от скорости роста ее на поверхности конструкции и величины теплового потока, как отмечалось ранее.

$$t_{кр} = f(q; v_{кр}); [2]$$

где: $t_{кр}$ – температура на необогреваемой поверхности, °С; q – плотность падающего теплового потока, кВт/м^2 ; $v_{кр}$ - скорость роста температуры, °С/с.

Как видно из представленных зависимостей, связующей величиной, является тепловой поток, который зависит от величины пожарной нагрузки и геометрических параметров помещения.

$$q = f(G_{п}; V_{п}); [3]$$

где: q – плотность падающего теплового потока, кВт/м^2 ; $G_{п}$ – величина пожарной нагрузки в помещении, кг/м^2 ; $V_{п}$ – объем помещения, м^3 .

Таким образом, подставив зависимости 2 и 3 в функцию 1 получим, более полные характеристики, значение которых поможет более точно спрогнозировать время разрушения стекла.

$$\tau = f(q; v_{кр}; G_{п}; V_{п}); [4]$$

Зная данные зависимости возможно создать алгоритм защиты светопрозрачных конструкций (Рисунок 1).

* Защита светопрозрачных конструкций от пожара (мероприятия по повышению пожароустойчивости):

1. использование огнестойкого стекла (гелевое заполнение);
2. использование закаленного стекла;
3. использование различных комбинаций стекол в одном стеклопакете (закаленное, триплекс, листовое, огнестойкое);
4. применение водяного орошения для:
 - триплекса;
 - огнестойкого стекла.

Данный алгоритм позволит, учитывая требуемый предел огнестойкости, в зависимости от того в какой конструкции используется стекло [1], подобрать вид заполнения строительной конструкции (огнестойкое стекло, триплекс), которое без или с использованием водяного орошения сохранит свою пожароустойчивость, в течении необходимого времени.

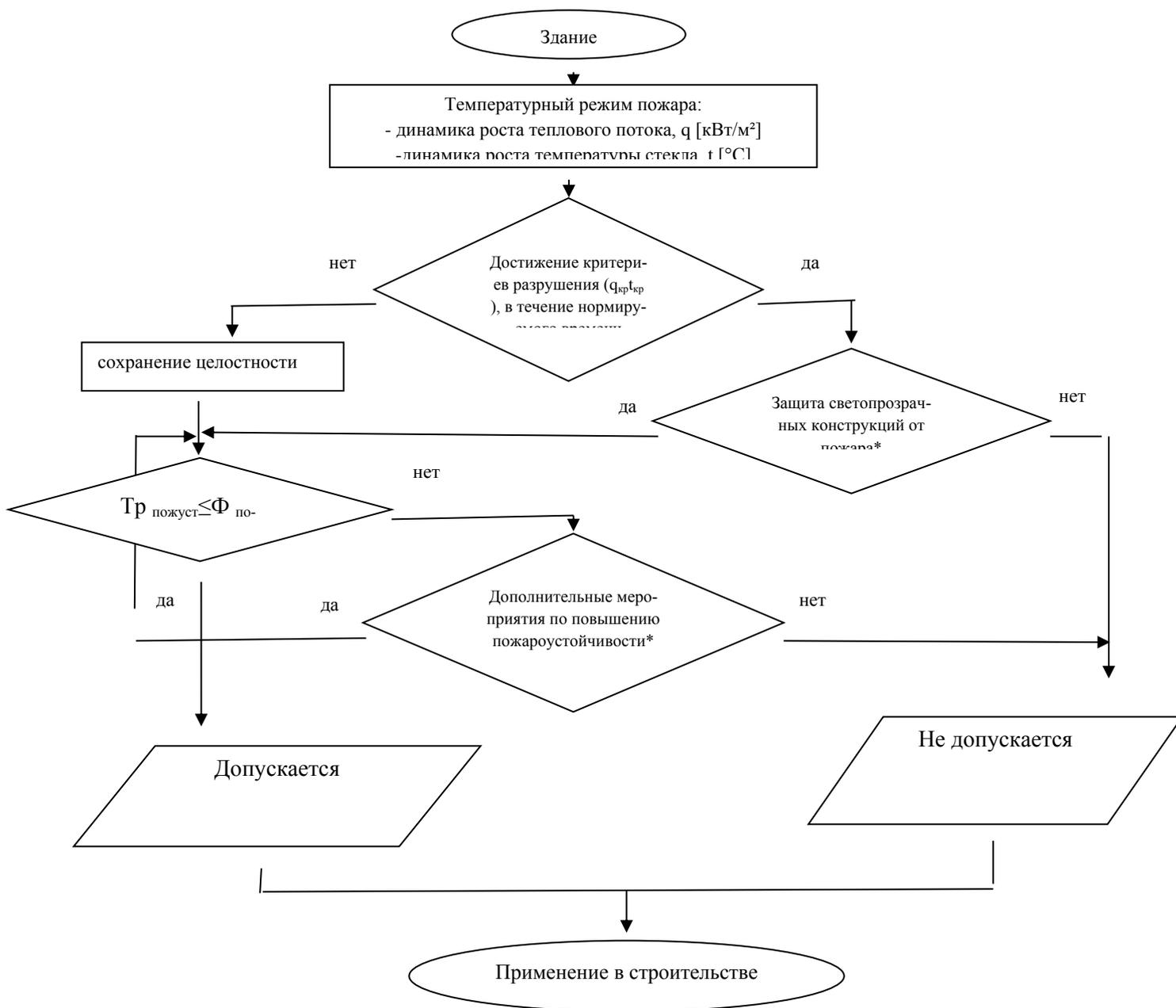


Рис. 1. Алгоритм пожаробезопасного применения светопрозрачной конструкции в строительстве

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности// утвержден Федеральным законом от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 26.06.2014)
2. ГОСТ Р 53308-2009 «Конструкции строительные. Светопрозрачные ограждающие конструкции и заполнения проемов. Методы испытаний на огнестойкость.» Введ. 01.01.2010. – М.: Изд-во стандартов, 2009
3. Казиев М.М., Дудунов А.В. Огнестойкие светопрозрачные конструкции. Пожаровзрывобезопасность. – 2007. - №2. – с.53-55.

4. *Казиев М.М., Подгрушный А.В.* Разрушение светопрозрачных строительных конструкций при тепловом воздействии в условиях пожара. Пожары и чрезвычайные ситуации. Предотвращение и ликвидация. - 2009 . - № 2. – с.5-9

5. *Казиев М.М.; Зубкова Е.В.* Влияние водяного орошения на огнестойкость светопрозрачных строительных конструкций. Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. - 2014 - №1. – С 28-33.

6. *Shields, T. J., Silcock, G. W. H., and Flood, M.,* Performance of a Single Glazing Assembly Exposed to a Fire in the Centre of an Enclosure, *Fire and Materials* 26, 61-75 (2002).

7. *Pagni, P. J., and Joshi, A. A.,* Glass Breaking in Fires, pp. 791-802 in *Fire Safety Science-Proc. Third Intl. Symp., Elsevier Applied Science, London* (1991).

Кожевников М.М., аспирант 1-го года обучения ИСА

Научный руководитель –

Трескина Г.Е., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВИБРОПРЕССОВАННОГО МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА

В последнее время все более широкое распространение получают мелкозернистые бетоны. Повышенный интерес к данному материалу связан с рядом причин: преобладание месторождений мелких песков, добыча которых менее трудоемка по сравнению с породами для крупного заполнителя бетонов, высокая эффективность модификации, хорошая формуемость, технологичность. Мелкозернистый бетон нашел широкое применение в производстве изделий с использованием технологии вибропрессования. Неотъемлемой частью обеспечения требуемого качества изделий из вибропрессованного мелкозернистого бетона является его научно-техническое сопровождение, одна из форм которого - эффективный контроль качества продукции. Одной из важнейших характеристик изделия является прочность. Прочность - способность материала воспринимать воздействие внутренних напряжений, вызванных внешними силами. При испытаниях на прочность изделий из вибропрессованного мелкозернистого бетона возникает ряд сложностей [12].

Методов испытания изделий из бетона на прочность существует несколько: Метод стандартных образцов. Образцы для испытаний, как правило, кубической формы, изготавливают из проб бетонной смеси, применяемой при производстве контролируемого изделия. Однако данный метод не подходит для изделий, полученных по технологии вибропрессования, так как изготовить образцы из рабочей смеси с сохранением производственного режима вибропрессования не представляется возможным[3] Использование выбуренных из конструкции кернов. Керны испытывают, как и стандартные образцы, на прессе. Бетон кернов полностью соответствует реальному материалу конструкции. Данный метод имеет ряд возможных недостатков в виде сложности отбора кернов, стоимости и трудоемкости их выбуривания, опасности нарушения целостности изделия или конструкции, возможности нарушения структуры образцов при выбуривании и обработке, все это в свою очередь ограничивает применение рассматриваемого метода. Так же, применяя данный метод к изделиям из вибропрессованного мелкозернистого бетона, мы не можем получить достоверные результаты, так как при выбуривании кернов нарушается целостность изделия, открываются поры, разрушается

заполнитель. Это приводит к тому, что мы получаем прочность конкретного образца, которая может быть значительно ниже характеристик целого изделия. *Методы неразрушающего контроля*. Отличительная особенность данных методов от предыдущих состоит в том, что при использовании этих методов непосредственно измеряемой характеристикой выделяется не прочность, а какой-либо физический показатель, который в свою очередь связан корреляционной зависимостью с измеряемой величиной. [1] *Корреляционная зависимость* - та, в которой каждому значению измеряемого показателя может соответствовать несколько значений искомой характеристики. Иначе, на соотношение «измеряемый показатель – прочность» влияют несколько свойств материала, не все из которых поддаются однозначной приборной и математической интерпретации. На точность значений при измерении прочности неразрушающими способами могут воздействовать такие факторы как: состав и тип цемента, тип заполнителя, возраст бетона, условия твердения, влажность и температура поверхности, дефекты поверхностного слоя бетона и ряд других менее значимых факторов. Далеко не все из перечисленных факторов возможно учесть при построении градуировочной зависимости, поэтому эти факторы необходимо учитывать при разработке методики испытаний для конкретного объекта. [2,3,7-11]

Основных методов неразрушающего контроля несколько: *Метод пластической деформации* базируется на измерении размеров отпечатка, который остался после соударения стального шарика с поверхностью бетона. Данный метод является уже устаревшим, но до сих пор его применяют из-за низкой стоимости оборудования. *Метод упругого отскока* заключается в измерении величины обратного отскока ударника при соударении с поверхностью бетона. Рассматриваемый метод основан на измерении поверхностной твердости бетона. Данный метод пользуется большой популярностью за счет простоты его применения, а также имеет достаточно широкий диапазон измерений. Но, при испытании изделий и конструкций с высокой прочностью его погрешность резко возрастает. *Метод ударного импульса* заключается в фиксации энергии удара, которая возникает в момент, когда боек соударяется с поверхностью бетона. *Метод скалывания ребра* конструкции и отрыва со скалыванием заключается в регистрации усилия, которое необходимо для того, чтобы сколоть участок бетона на ребре конструкции, либо местного разрушения бетона при вырыве из него анкерного устройства. Однако данный метод имеет некоторые недостатки: высокая трудоемкость, а также невозможность использования в густоармированных участках. Также не следует упускать из внимания, что при использовании данного метода частично повреждается поверхность изделия или конструкции. Использование данных методов для определения прочности изделий из вибропрессованного мелкозернистого бетона невозможно, так как габариты большей части таких изделий не соответствуют условиям их применения. *Ультразвуковой метод* основан на регистрации скорости прохождения ультразвуковых волн. При сквозной ультразвуковой дефектоскопии этот метод, в отличие от остальных методов неразрушающего контроля прочности, позволяет контролировать прочность не только в слоях бетона, лежащих близ поверхности бетона, но и прочность тела изделия или конструкции.

Сложившаяся приборная база неразрушающего контроля значительно отличается от рекомендуемой авторами ГОСТ-ов и результатов многочисленных исследований, которые проводились в 80-х годах прошлого века. С начала 90-х годов ведется активная разработка и производство приборов неразрушающего контроля нового поколения с применением микропроцессорной техники и электроники, наращиваются их

функциональные возможности. Методики же контроля прочности бетона, разработанные авторами ГОСТ 22690, не претерпели кардинальных изменений и остаются фундаментом развития средств неразрушающего контроля в отрасли [5,6]. В настоящее время в связи с ростом строительства наблюдается большой интерес к методам и средствам контроля прочностных характеристик изделий и конструкций из вибропрессованного мелкозернистого бетона. Нами был поставлен и проведен эксперимент, основной целью которого являлось сравнение наиболее часто используемых методов оценки прочностных характеристик изделий из вибропрессованного мелкозернистого бетона. Результаты испытаний камней бетонных бортовых класса бетона по прочности В30 представлены на рис. 1. Проведенный анализ по показателю прочность установил, что использование рассматриваемых методов по отдельности не дает достоверного результата. Большинство методов дают большой разброс значений, либо завышают прочностные показатели. На основании проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что наиболее достоверным методом контроля прочностной характеристики является выбуривание кернов из конструкции или изделий. Однако данный метод несовершенен в отношении вибропрессованного мелкозернистого бетона. На наш взгляд, достоверные результаты можно получить путем применения одновременно не менее 3-х методов неразрушающего контроля. Необходимо дальнейшее усовершенствование нормативной базы в области оценки прочности изделий из вибропрессованного мелкозернистого бетона путем разработки новых методик контроля качества и дополнений к существующим.

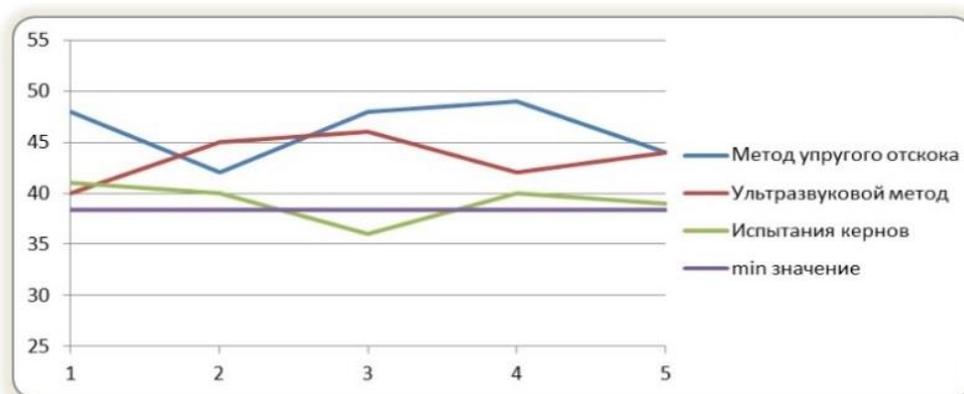


Рис. 1. Результаты испытаний камней бетонных бортовых

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трескина Г.Е., Васадзе С.Т. Методы подтверждения соответствия показателей качества и безопасности строительных материалов // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сборник материалов Международной научной конференции. – Москва, 2015. – С.277-280.
2. Борковская В.Г. Экономика качества стандартизации и сертификации. Журнал Промышленно Гражданское Строительство. 4/2011 - ПГС апрель, Москва 2011 г. 47-49с.
3. Борковская В.Г. Методика профессионального риска. Техносферная безопасность, надежность качество, энерго и ресурсосбережение XIII выпуск Международная научно-практическая конференция, Ростов-на-Дону. 2011 г. 91-95с.
4. Борковская В.Г. Управление качеством. Зарубежный опыт. Сборник докладов. Научные чтения посвященные 100-летию со дня рождения дважды лауреата Сталинской премии

СССР, д.т.н., профессора, Николая Анатольевича Стрельчука. Москва 2010 г. ISBN 978-5-7264-0496-7. 216-220 сс.

5. *Борковская В.Г.* Основные принципы технического регулирования в строительстве. журнал Промышленное и Гражданское Строительство 4/2011 - ПГС апрель, Москва 2011 г. 30-33сс.

6. *Трескина Г.Е., Поварешкин К.О.* Целесообразность разработки методических основ управления качеством на предприятиях стройиндустрии с идентичными процессами жизненного цикла продукции // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 2 (43). С.182-188.

7. *Борковская В.Г., Глухова Е.О.* Менеджмент и процессы стандартизации. Рекомендации по практическому внедрению стратегии TQM. Сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2012 г., март.

8. *Борковская В.Г., Седых Е.С.* Менеджмент в системе технического регулирования – конкурентное преимущество деятельности фирмы и стратегии постоянного повышения качества. Сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2012 г.

9. *Борковская В.Г., Васадзе С.Т.* Техническое регулирование в строительстве. сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2011 г. 185-186сс.

10. *Борковская В.Г.* Экономика качества стандартизации и сертификации. Журнал Промышленно Гражданское Строительство. 4/2011 - ПГС апрель, Москва 2011 г. 47-49сс.

11. *Борковская В.Г.* Оценка экспозиций и характеристика риска при аттестации рабочих мест по условиям труда. Сборник «Материалов Международной научной конференции» ЮРГТУ, Ростов-Дон 2011г.

12. *Борковская В.Г.* Управление качеством. Зарубежный опыт. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №8 (151). 2011. С.48-49.

Костюченко Е.Г., студентка 3-го курса ИСА

Научный руководитель –

Мухамеджанова О.Г., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ» ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗОВ

В ежегодном декабрьском послании к Федеральному собранию президент РФ В.В. Путин отметил, что создание национальной системы квалификаций (НСК) в России является общенациональной задачей, для решения которой нужно подключить все ресурсы государства. Необходимо сделать квалификацию каждого работника видимой, различимой для работодателей. Одним из основных элементов национальной системы квалификации является разработка профессиональных стандартов – оценочной нормативной базы на соответствие, по которому должны проверяться специалисты различных квалификационных уровней [1]. В дальнейшем необходимо использо-

вать профессиональные стандарты в образовательном процессе высших и средне специальных учебных заведений.

Таким образом, целью данной работы является внедрение профессиональных стандартов в процесс разработки основной образовательной программы для направления «Стандартизация и метрология».

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучить проекты профессиональных стандартов для направления «Стандартизация и метрология»;
- проанализировать трудовые функции для специалиста по метрологии и для специалиста по техническому контролю качества продукции;
- распределить дисциплины учебного плана по трудовым действиям с учетом уровня квалификации.

На сайте Министерства труда и социальной защиты РФ опубликован реестр профессиональных стандартов для обсуждения и внесения в них изменений. Для направления «Стандартизация и метрология» выбраны следующие стандарты: «Специалист по техническому контролю качества продукции», регистрационный номер 31, и «Специалист по метрологии», регистрационный номер 33. Для каждой профессиональной деятельности существует 9 уровней квалификации, которые зависят от образования специалиста и практического опыта. Ввиду того, что направление «Стандартизация и метрология» является программой бакалавриата, то согласно национальной рамке квалификации РФ и профессиональным стандартам соответствующие уровни квалификации будущих специалистов – 5-ый и 6-ой. По профессиональному стандарту для специалиста по метрологии (согласно 5 и 6 уровню квалификации) в содержании стандарта изложены трудовые функции, каждая из которых имеет свой код.

К примеру, для трудовой функции В/01.6. «Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров», указаны определенные трудовые действия, необходимые для специалиста по метрологии. В соответствии с трудовыми действиями при разработке учебного плана для направления «Стандартизация и метрология» в него должны быть включены следующие дисциплины: методы и средства измерений и контроля, метрология, общая теория измерений, контрольно-измерительные технологии и оборудование, моделирование процессов измерений и контроля, планирование и организация эксперимента.

По профессиональному стандарту для специалиста по техническому контролю качества продукции приведены 7 трудовых функций, соответствующих 5 и 6 уровню квалификации, т.е. для программы бакалавриата: 1) А/01.5 «Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий»; 2) А/02.5 «Инспекционный контроль производства»; 3) А/03.5 «Внедрение новых методов и средств технического контроля»; 4) А/04.5 «Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции»; 5) В/01.6 «Организация работ по контролю точности оборудования и контролю технологической оснастки»; 6) В/02.6 «Организация и контроль работ по предотвращению выпуска бракованной продукции»; 7) В/03.6 «Функциональное руководство работниками бюро технического контроля». Так, для функции А/01.5 «Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий» указаны соответствующие трудовые действия. Проанализировав их, было установле-

но, что данные трудовые действия отражены в компетенциях дисциплины «Материаловедение», «Управление качеством» [2-6,8-10].

Компетенции по данным дисциплинам, а также то, что должен знать и уметь будущий специалист, будут отражены в учебном плане и в рабочих программах в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата) и профессиональными стандартами «Специалист по техническому контролю качества продукции» и «Специалист по метрологии».[7-10]

При использовании профессиональных стандартов в процессе разработки образовательной программы для направления «Стандартизации и метрологии» происходит перераспределение часов в учебном плане в пользу профессиональных дисциплин, которые необходимы в будущей деятельности специалиста по метрологии и специалиста по техническому контролю качества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зворыкина Т.И., Мухамеджанова О.Г. Модель оценки и сертификации профессиональной квалификации в сфере туризма и сервиса. Журнал Стандарты и качество. 2012. №3, с.68-72.

2. Парфененко А.П. Проблемы эвакуации детей и подростков при пожарах [Электронный ресурс]А.П. Парфененко.Технологии техносферной безопасности. – М., 2010. – № 5. – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb/2010-5/2010-5.html>.

3. Kholshchevnikov V.V., Samoshin D.A., Parfyonenko A.P., Belosokhov I.P. Study of children evacuation from pre-school education institutions (Fire and Materials Special Issue: Special Issue on Human Behaviour in Fire Volume 36, Issue 5-6), pages 349–366, August-October 2012

4. Холщевников В.В., Парфененко, А.П. О моделировании эвакуации и динамики опасных факторов пожара в целях нормирования эвакуационных путей [Электронный ресурс].Технологии техносферной безопасности. – М., 2014. – № 1.

5. Парфененко А.П. Методология моделирования людских потоков и практика программирования их движения при эвакуации.Пожаровзрывобезопасность. Вып.12.2014.с.37-46

6. Холщевников В.В. Исследование и прогнозирование поведения и движения людей при эвакуации при пожаре в высотных зданиях [Текст] / В.В. Холщевников, А.П. Парфененко, И.Кудрин.Высотные здания. – 2012. – № 3. – С. 60-65.

7. Корольченко Д.А. Механизм ингибирования процесса горения порошками. Пожаровзрывобезопасность. Т.5 №1, с.69-79. - 1996.

8. Борковская В.Г. Стратегические исследования проблем строительной отрасли в результате вступления России в ВТО. Интернет-Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая.2014.Вып.2(33).С.26.

9. Борковская В.Г. История возникновения международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9 Декабрь 2013. 527-531 сс.

10. Борковская В.Г. Рекомендации по использованию международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9. Декабрь 2013. 531-535 сс. ISBN 5-89930-094-2

Кукин Д.А., студент 5-го курса группы ПГС(ф) V-5

Научный руководитель –

Трушкин Д.В., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДЫМООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Целями данной работы являлись:

1. Исследование динамики дымообразования твердых строительных материалов в условиях стандартных испытаний на дымообразующую способность.

2. Оценка влияния динамики дымообразования на пожарную опасность твердых строительных материалов

3. Прогнозирование времени задымления помещений в условиях реальных пожаров по данным экспериментальных измерений

Дымообразующая способность строительных материалов определяется по п. 4.18 [2]. В данной методике испытаний определяется массовый коэффициент дымообразования (D_m), соответствующий максимальному значению оптической плотности дыма, найденной в режимах тления или пламенного горения.

Недостатком стандартного метода определения дымообразующей способности является то, что в нем при определении дымообразующей способности учитывается только максимальное количество дыма, выделяющееся с единицы массы испытываемого образца, и при этом никаким образом не учитывается скорость дымовыделения и, соответственно, время достижения минимального светопропускания в дымовой камере, что, в свою очередь, имеет решающее значение при прогнозировании задымления помещений в условиях начальной стадии пожара. [3-12]

Для исследования влияния [10]динамики дымообразования на пожарную опасность были отобраны образцы строительных материалов с характерными теплофизическими свойствами:

- пенополистирол (термопластичный материал);
- панель ПВХ (термоотверждающийся материал);
- ковровое покрытие (термопластичный ворс и термоотверждающаяся основа).

Для данных материалов исследовалась зависимость динамики дымообразования от поверхностной плотности теплового потока, падающего на образец, размеров образца и его теплофизических свойств. С целью определения возможности оценки времени наступления опасного фактора пожара (ОФП) [4-9]на реальном объекте по результатам экспериментальных измерений были проведены расчеты времени задымления (потери видимости) по [1] и по результатам экспериментальных измерений по п.4.18 [2].

Для проведения сравнительной оценки экспериментальных и расчетных зависимостей динамики снижения видимости по принципу подобия устанавливалось пропорциональное соотношение между объемом дымовой камеры ($V_{кам}$) и объемом задымляемой зоны реального объекта ($V_{пом}$), а также размерами испытываемых образцов в дымовой камере ($S_{обр}$) и размером очага пожара фиксированной площади на реальном объекте ($S_{очаг}$):

$$\frac{S_{обр}}{V_{кам}} = \frac{S_{очаг}}{V_{пом}} \quad (1)$$

Результаты расчетов представлены на рис.1 и в таблице 1.

Предельная дальность видимости ($L_{пр}$), приведенная на рис.1, рассчитывалась по формуле [1]:

$$L_{пр} = \frac{2,38}{\mu(\tau)} \quad (2)$$

где $\mu(\tau)$ - оптическая плотность дыма, определяющаяся по формуле:

$$\mu(\tau) = 1/L * \lg[(I_0/I_x(\tau))] \quad (3)$$

I_0 – начальное светопропускание в дымовой камере, %;

I_x – текущее светопропускание дымовой камере, %;

L – длина пути луча света в задымленной среде, м;

τ – время проведения испытания (время разложения образца).

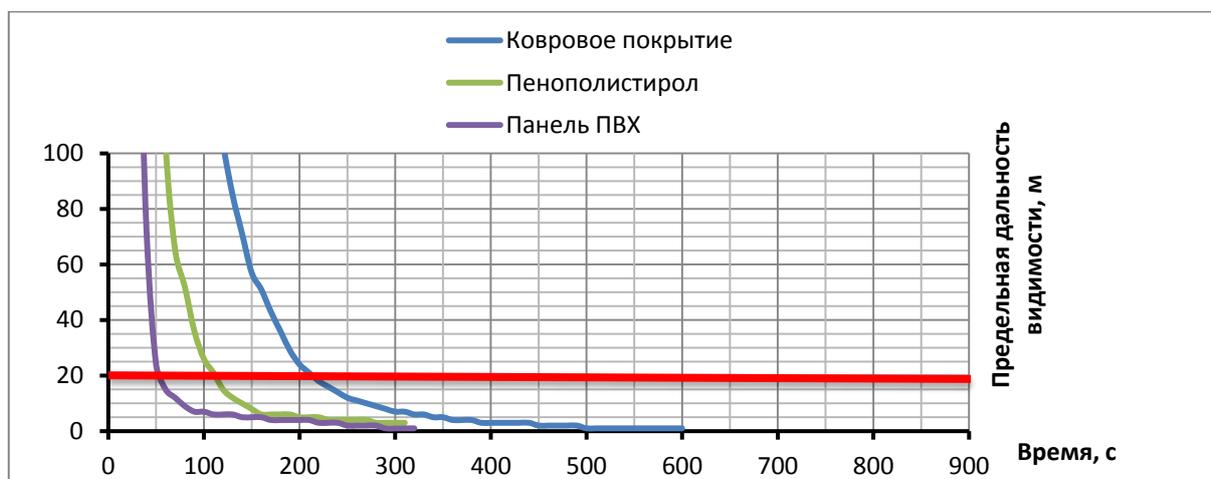


Рис.1. Зависимость предельной дальности видимости от времени для различных материалов по данным экспериментальных измерений

Таблица 1

Расчет времени задымления помещения с размерами (3,0х3,0х3,0) м по экспериментальным данным [2] и по формуле [1]

Материал	Расчет по экспериментальным данным [2], с	Расчет по [1], с
Ковровое покрытие	217	92
Пенополистирол	118	126
Панель ПВХ	56	17

Выводы

1. Классификация строительных материалов по дымообразующей способности, основанная только на величине коэффициента дымообразования (D_m), не учитывающая времени достижения минимального значения светопропускания, является недостаточной. При заданной плотности теплового потока материал может выделить мак-

симально возможное количество дыма за различное время, что, в свою очередь, оказывает прямое влияние на время безопасной эвакуации людей из зоны пожара. Так материал выделяющий меньшее количество дыма, но за меньшее время в реальных условиях может оказаться более опасным по сравнению с материалом, выделяющим большее количество дыма, но за более длительный промежуток времени, что необходимо учитывать при классификации материала по группам дымообразующей способности, т.е. $D_i=f(D_m, t)$.

2. Сравнительная оценка результатов расчета времени задымления до предельной видимости по данным экспериментальных измерений по [2] и расчетной формуле [1] показала, что наибольшее совпадение результатов наблюдается для термопластичного материала (пенополистирол). Для материалов только термоотверждающегося (панель ПВХ) и одновременно проявляющего термопластичные и термоотверждающиеся свойства (ковровое покрытие) показатели критической продолжительности пожара по потере видимости отличаются примерно в 3 раза. При этом расчетное время задымления, определенное по данным экспериментальных измерений, оказывается больше. Данное обстоятельство возможно связано с учетом в расчетной формуле по ГОСТ 12.1.004-91 коэффициента дымообразования, определенного по количеству дыма, выделяемого с единицы начальной массы образца (D_m), в то время как для термоотверждающихся материалов (как сохраняющих во время теплового воздействия форму экспонируемой поверхности) наиболее корректным является определение коэффициента дымообразования по количеству выделяемого дыма с площади образца (D_s).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. (ИСО 4589-84).
3. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Тушение пламени огнетушителями порошками и аэрозольными составами. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 8, с.63-68. - 2014.
3. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Особенности тушения пламени высокодисперсными газоаэрозольными системами. Пожаровзрывобезопасность. Вып.10, с.67-71. – 2014
4. *Борковская В.Г.* Профессиональные риски в строительстве. Материалы Юбилейной научно-практической конференции «Белые ночи 2013», Санкт-Петербург, с29-с.31, 2013.
5. *Борковская В.Г., Драккина Е.И.* Оценка профессионального риска. Международные научные чтения «Белые ночи» Великий Новгород. 2011. 500-503сс.
6. *Борковская В.Г.* Стандарты и требования пожарной безопасности. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях» - «Белые ночи 2014» г. Грозный. стр. 519-
7. *Борковская В.Г., Драккина Е.И., Баев А.А.* Дополнение и уточнение классов профессиональных рисков для строительных специальностей. Сборник докладов на Всероссийском совещании заведующих кафедрами «Безопасность жизнедеятельности» М., МГТУ им. Баумана, стр. 113 – 116, 2013.
8. *Борковская В.Г.* Новые требования профессиональных рисков в пожарной безопасности. New requirements professional risks in fire safety. Раздел: Общие вопросы безопасности. Журнал «Пожаровзрывобезопасность». Fire and explosion safety Journal.12-2013, Том22.
9. *Борковская В.Г.* Банкротство строительных организаций в условиях финансового кризиса. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №11 (154). 2011. С.46-47.

10. Борковская В.Г. Анализ строительного сектора в результате вступления России в ВТО. Analysis of the construction sector as a result of Russian accession to the WTO. Вестник МГСУ. Конференция Интеграция Партнерства и Инновации. Москва. Ноябрь 2014.

11. Борковская В.Г., Васадзе С.Т. Техническое регулирование в строительстве. сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2011 г. 185-186сс.

12. Borkovskaya V.G. Post bifurcations of the concept of the sustainable development in construction business and education. Advanced Materials Research. (Volumes 860-863). Chapter 26: Engineering Education. Pages 3009-3012. December 2013. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.860-863.3009

Ландышева О.Е., студентка 5-го курса ИСА

Черепанов Д.А., аспирант 2-го курса ИСА

Научный руководитель –

Ермаков А.С., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ГАРМОНИЗАЦИЯ НОРМ ЕВРОПЕЙСКИХ И РОССИЙСКИХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КЕМПИНГАХ

В рамках Соглашения о сотрудничестве между Европейским комитетом по стандартизации (CEN), Европейским комитетом по стандартизации в области электротехники (CENELEC) и Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ партнеры намерены проводить деятельность по устранению технических барьеров в торговле, улучшению экономических и научно-технических обменов, обеспечению совместимости и взаимозаменяемости поставляемой продукции и ее безопасности для жизни, здоровья и частной собственности граждан, а также способствовать защите окружающей среды [5,6,10]. При этом в ближайшем будущем планируется привести национальные стандарты в соответствие с зарубежными. На одном из совещаний Минстроя РФ было отмечено, что для широкого применения Европейских стандартов на практике потребуется переходный период – до 1 января 2016 года[11,12].

Согласно ст. 12 ФЗ «О техническом регулировании» одним из принципов стандартизации является применение международных стандартов как основы разработки национальных стандартов[12]. Рассмотрение зарубежного стандарта как источника информации, применения лучшего зарубежного опыта, заимствование отдельных положений стандарта – один из путей гармонизации нормативно-технических требований для **сборно-разборных зданий, которые являются** объектом исследования моей работы. Под понятием «гармонизация»[11] мы понимаем комплексную систему деятельности по приведению содержания отечественного нормативно-технического документа в соответствие с зарубежным нормативно-техническим документом для устранения технические барьеры.

Задачи гармонизации могут быть сформулированы следующим образом: 1) Отсутствие противоречивости норм европейских и российских стандартов. 2) Соответствие научных основ. 3) Единообразии требований к материалам и конструкциям. 4) Идентичности расчетных методов *при проектировании и строительстве*[11,12].

Быстровозводимые здания – это металлокаркасные сборно-разборные строения, которые собираются из готовых металлических конструкций. Они легко собираются и

разбираются, относительно легко транспортируются, имеют практически бесконечное число вариаций планировок, могут использоваться круглый год и создают все необходимые удобства для проживания и отдыха[4]. *Передвижные контейнерные сооружения* на собственном шасси предназначены для размещения служебных и жилых помещений для организации туристических баз, мобильных исследовательских комплексов и т.п. Особо важным для мобильного дома является обеспечение комфортного проживания в природной среде с высокой эстетической оценкой окружающей среды проживания[7,8]. Для комфортного проживания в мобильном доме необходимо наличие в нем дополнительного источника питания (для бесперебойной работы и подзарядки всех устройств автодома, жилого прицепа или мобильного дома) и наличие хозяйственной зоны и кухни с возможностью подключения к системам водоснабжения и водоотведения[7-9]. *Контейнерные мобильные сооружения* при единичном конструктивном исполнении слишком малы, поэтому их можно рассматривать в качестве бюджетных вариантов. Как правило, они включают в себя только спальные места и место для приема пищи, но ограничены в параметрах собственной инфраструктуры. Такой способ является не только достаточно затратным, но и не всегда практичным, особенно если место бытовку необходимо разместить в лесу, саду либо на даче. *Сборно-разборные сооружения* могут быть выполнены из модулей или панелей, а также из конструктивных элементов и гибких трансформируемых сооружений. Наиболее универсальными, удобными и комфортными являются сборно-разборные мобильные сооружения. При производстве *жилых мобильных домов-сооружений* производитель заботится о комфорте: стены выполнены из легких материалов, которые смогут защитить проживающих от шума, ветра, а также очень хорошо сохраняют тепло, т.е. обеспечивают требуемые параметры микроклимата. Для выполнения требований, предъявляемых к конструктивной гибкости мобильного дома, важно обеспечить необходимую степень его трансформации, и в первую очередь через изменение объема и габаритов здания (как в процессе монтажа, так и в процессе эксплуатации) [1-3]. Практически в каждом федеральном округе, регионе или республике организуются кратковременные культурно-массовые мероприятия. Эффективность их проведения может быть достигнута за счет использования мобильных домов-сооружений с мобильными сооружениями бытового назначения: душами, комнатами для стирки и умывания, туалетами и др[8]. Мобильные дома для временного размещения автотуристов также предпочтительны, так как относятся к некапитальным строительным сооружениям и не требуют специальных разрешений на их строительство. Трансформируемые или модульные сборно-разборные сооружения обладают возможностью получения необходимого уровня комфортности в проживании туриста с минимальными временными затратами и негативным влиянием на окружающую среду[1-3]. Возвращаясь к вопросу о гармонизации нормативно-технических требований, следует отметить, что в РФ, как и в ЕС действует двухуровневая система разделения требований на обязательные и добровольного применения[11,12]. В процессе работы был проведен анализ требований, предъявляемых к мобильным инвентарным зданиям для строителей согласно российским стандартам и требований, предъявляемых к сборно-разборным зданиям согласно Европейским стандартам. Согласно законодательству РФ, по ГОСТ 25957-83, к мобильным домам, а именно мобильным (инвентарным) зданиям или сооружениям, относятся здания и сооружения комплект-

ной заводской поставки, конструкция которых обеспечивает возможность их передислокации. В результате изучения требований российского нормативно-технического документа установлено, что ГОСТ 22853-86 определяет типы мобильных зданий, основные размеры, общие технические требования к зданиям (термические сопротивления ограждающих конструкций, коэффициент надежности по нагрузке и т.д.), требования к материалам и конструкциям, требования к комплектности, требования к маркировке, упаковке, транспортированию, хранению, указания по эксплуатации[1-3]. Евростандарты устанавливают требования к границам и плану размещения дома; плотности, расстояниям и парковкам между домами, дорогам, тротуарам, освещению, основанию мобильного дома, электроснабжению, газообеспечению, дренажным устройствам и канализации, хранению мусора/утилизации, автомобильным парковкам, рекреационной зоне, установкам в случае затопления, противопожарному оборудованию[12]. В результате изучения нормативно-технического законодательства ЕС и РФ установлено, что существуют общие нормативно-технические документы регламентирующие требования к мобильным домам, но есть требования на отдельные его параметры. Сравнительный анализ нормативно-технических требований РФ и ЕС установил расхождения. Ссылаясь на слова замминистра строительства Елены Сиэрра, можно сделать вывод о том, что снять проблемы по расхождению законодательств позволит принцип добровольности применения Евростандартов: строительная отрасль сможет пользоваться как российскими стандартами, так и европейскими[12]. «Это откроет двери инвесторам и даст сигнал нашей промышленности, что настало время реальной конкуренции» - так объяснила полезность идеи замминистра. Учет требований Евростандартов при добровольной сертификации мобильных зданий позволит поднять имидж строительного комбината по данной продукции, привлечь иностранных туристов, сделать конкурентоспособными эту продукцию на рынке строительных сооружений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ермаков А.С., Черепанов Д.А.* Анализ рынка мобильных средств размещения автотуристов/ - Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития индустрия туризма и гостеприимства» - электронный журнал "Сервис в России и за рубежом" том 8. выпуск 7 (54). 2014 (http://old.rguts.ru/electronic_journal/number54/contents)
2. *Ермаков А.С., Корнеев А.А., Черепанов Д.А.* Анализ требований предъявляемых к средствам размещения автотуристов - Сервис +, 2014, с.65-70
3. *Ермаков А.С., Корнеев А.А., Черепанов Д.А.* Анализ требований предъявляемых к средствам размещения автотуристов - Сервис +, 2014, с.65-70.
4. *Корнеев А.А., Ермаков А.С.* Современное состояние и перспективы развития автотуризма в Российской Федерации - Сервис +, 2014, Сервис в России и за рубежом. 2014. №2(49)URL: http://old.rguts.ru/electronic_journal/number49/contents <дата обрац 12.10.2014г.>
5. *Борковская В.Г.* История возникновения международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9 Декабрь 2013. 527-531 сс.
6. *Борковская В.Г.* Рекомендации по использованию международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9. Декабрь 2013. 531-535 сс. **ISBN 5-89930-094-2**

7. *Борковская В.Г.* The concept of innovation for sustainable development in the construction business and education. Applied Mechanics and Materials. (Volumes 475-476). Chapter 15: Engineering Management. December 2013. Pages 1703-1706. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.475-476.1703.

8. *Борковская В.Г.* Энергоэффективность, энергосбережение и ценообразование в ЖКХ. Технология и организация строительного производства. №2. 2012. С.20-23.

9. *Аганов С.В., Борковская В.Г.* Стандарты и требования пожарной безопасности. Журнал «Пожаровзрывобезопасность». Fire and explosion safety Journal.12-2014, Том 23, стр. 7-14. ISSN 0869-7493

10. *Борковская В.Г.* Стратегические исследования проблем строительной отрасли в результате вступления России в ВТО. Интернет-Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2014. Вып. 2(3) ISSN 1994-0351

11. *Борковская В.Г., Давыденко А. А.* Гармонизация стандартов. Применением Еврокодов в РФ. Сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных. Москва 2012 г., март 186-187с

12. *Борковская В.Г.* Идеология стандартизации и гармонизации с применением Еврокодов в российской системе Технического регулирования. журнал Промышленно Гражданское Строительство 4/2011 - ПГС апрель, Москва 2011 г. 33-35сс.

Ломакина Н.С., студентка 5-го курса ПГС

Научный руководитель –

Трескина Г.Е., канд. техн. наук,

доц. кафедры комплексной безопасности в строительстве

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА СЕРТИФИКАЦИИ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

15 февраля 2015 года в соответствии с Решением № 827 от 18 октября 2011 года Комиссии Таможенного союза вступил в силу Технический регламент Таможенного союза 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог», устанавливающий минимально необходимые требования безопасности к автомобильным дорогам и процессам их проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации, а также формы и порядок оценки соответствия этим требованиям. Одновременно утверждены следующие документы: 1) перечень стандартов, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований технического регламента (Решение № 827 от 18 октября 2011 года); 2) перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции (Решение № 827 от 18 октября 2011 года); 3) программа по разработке межгосударственных стандартов (Решением № 81 от 13 июня 2012 года). В связи с вступлением в силу ТР ТС 014/2011 ряд дорожно-строительных материалов стал подлежать обязательному подтверждению соответствия, а также изменились нормативные требования при оценке соответствия дорожно-строительных материалов, что по нашему мнению привело к

ряду проблем[1,2]. Органы по сертификации проводящие подтверждение соответствия дорожно-строительных материалов вынуждены обновить нормативную базу, с учетом перечня стандартов в соответствии с Решением № 827 и программой разработки межгосударственных стандартов в соответствии с Решением № 81 [1,6,7]. Отличительной особенностью утвержденного перечня стандартов является то, что в нем наряду с национальными Российскими приведены стандарты других стран участниц Таможенного союза, получение официальной версии которых достаточно трудоемкая и проблемная процедура. Становится она такой по нескольким причинам: 1) в Перечне стандартов [1-2,12] присутствуют ссылки на устаревшие версии стандартов, например:

- СТБ 1140-99 "Знаки дорожные. Общие технические условия" Национальный стандарт Республики Беларусь - заменен на СТБ 1140-2013 "Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические условия";

- СТБ 1158-2008 "Материалы противогололедные для зимнего содержания автомобильных дорог. Общие технические условия" Национальный стандарт Республики Беларусь - заменен на СТБ 1158-2013 "Материалы противогололедные для зимнего содержания автомобильных дорог. Общие технические условия";

2) отсутствует официальный информационный портал, позволяющий проверить актуальность и ознакомиться с официальными текстами стандартов стран участниц Таможенного союза. Анализ существующей нормативной базы для сертификации дорожно-строительных материалов показал, что еще одной немаловажной проблемой является проблема выбора доказательной нормативной базы. Это происходит за счет того, что и в перечне, и в программе приведены различные стандарты на одни и те же виды продукции и методы испытаний, при этом не установлено, использование каких стандартов является приоритетным. Пример приведен в таблице № 1. Рассмотрим также, требования, предъявляемые разработанными в рамках Программы, стандартами и действующими стандартами РФ [12] на щебень и гравий из горных пород и шлаковый щебень (п. 87, 88, 89, 90 Программы). В таблице № 2 представлены требования к зерновому составу, а в таблице № 3 представлены методы испытания щебня.

Таблица 1

№	Перечень стандартов (Решение № 827 от 18.10.2011 г.)	№	Программа по разработке межгосударственных стандартов (Решение № 81 13.06.2012 г.)
п. 4	ГОСТ 11501-78 «Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы»	п. 96	ГОСТ 33136-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения глубины проникания иглы» (вступивший в силу с 5 декабря 2014 года)
п. 15	ГОСТ 20739-75 «Битумы нефтяные. Метод определения растворимости»	п. 96	ГОСТ 33135-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения растворимости» (вступивший в силу с 5 декабря 2014 года)

Требования к зерновому составу

Наименование показателя		Нормативные требования		
		Щебень и гравий из горных пород	Шлаковый щебень	Разработанный стандарт
Зерновой состав	Щебень по крупности зерен подразделяют на фракции	от 5 до 10 или от 3 до 10 мм; св. 10 до 20 мм; св. 20 до 40 мм; св. 40 до 70 мм; св. 70 до 120 мм.	от 5 до 10 или от 3 до 10 мм; св. 10 до 20 мм; св. 20 до 40 мм; св. 40 до 70 мм; св. 70 до 120 мм.	от 4 до 5,6 мм; св. 5,6 до 8 мм; св. 8 до 11,2 мм; св. 11,2 до 16 мм; св. 16 до 22,4 мм; св. 22,4 до 31,5 мм; св. 31,5 до 45 мм; св. 45 до 63 мм; св. 63 до 90 мм.
	Требования к полному ост-ку на онтрольном сите, %	d – от 90 до 100 0,5(d+D) – от 30 до 60 D – от 0 до 10 1,25D – от 0 до 0,5	d – от 90 до 100 0,5(d+D) – от 30 до 80 D – от 0 до 10 1,25D – от 0 до 0,5	d/2 – от 95 до 100 d – от 90 до 100 D – до 10 1,4D – до 0,3 2D - 0

Таблица 3

Методы испытания щебня

Наименование показателя	Нормативные требования	
	Действующий нормативный документ	Комплекс разработанных стандартов
Метод определения зернового состава	Применяются сита с круглыми отверстиями, соответствующими номинальным размерам зерен данной фракции: 1,25D; D; 0,5(D+d); d	Применяются сита с квадратными ячейками размерами в соответствии с ISO 565 и соответствующими номинальными размерами стандартных ячеек сит: 2D; 1,4D; D; d; d/2 Промежуточное сито D/1,4 и D/2
Метод определения сопротивления дроблению и износу	Применяется контрольное сито с размером ячеек 1,25 мм	Применяется контрольное сито с размером ячеек 1,6 мм
Метод определения водопоглощения щебня	При определении водопоглощения время выдерживания щебня в воде составляет 48 часов	При определении водопоглощения время выдерживания щебня в воде составляет 24 часа
Метод определения истираемости по показателю микро-Деваль	ГОСТ 8267-93 не предусматривает данный метод	В комплекс разработанных межгосударственных стандартов включен инновационный метод определения сопротивления истираемости по показателю микро-Деваль

Анализ особенностей переходного периода сертификации дорожно-строительных материалов показал, что существует ряд проблем [2,3,5-12]: 1) Изменились требования к показателям щебня и гравия из горных пород и к шлаковому щебню, - изменились требования к методам испытания щебня, а также появились новые методы с использованием новых средств измерений и испытательного оборудования. 2) Отсутствует Национальный стандарт, устанавливающий порядок проведения работ по подтвер-

ждению соответствия продукции требованиям ТР ТС 014/2011. 3) В перечне и в программе приведены различные стандарты на одни и те же виды продукции и методы испытаний, при этом не установлено, использование каких стандартов является приоритетным. Для решения перечисленных выше проблем предлагаются следующие мероприятия: 1) Необходимо разработать программы подготовки и повышения квалификации как для экспертов в области сертификации на соответствие ТР ТС 014/2014, так и экспертов по аккредитации лиц в указанной области. 2) Разработать проект стандарта организации, устанавливающий порядок/методику проведения обязательного подтверждения соответствия дорожно-строительных материалов, который может послужить основой для разработки национального стандарта. 3) Необходимо обновить лабораторно-испытательную базу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Борковская В.Г.* Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве. Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 4. С.50-51
2. *Борковская В.Г.* Классификация профессиональных рисков в строительстве. Classification professional risks in civil engineering. Журнал «Развитие Чешско-русского научно-технического сотрудничества в строительном кластере» 18-20 November 2013. ISBN 978-80-01-053550-3
3. *Борковская В.Г.* Complex models of active control systems at the modern developing enterprises. Advanced Materials Research (Volumes 945-949). Chapter 22: Manufacturing Management and Engineering Management. June 2014. Pages 3012-3015 DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.945-949.3012
4. *Борковская В.Г.* Post bifurcations of the concept of the sustainable development in construction business and education. Публикация в журнале Advanced Materials Research. (Volumes 860-863). Chapter 26: Engineering Education. Pages 3009-3012. December 2013. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.860-863.3009
5. *Борковская В.Г.* Стратегические исследования проблем строительной отрасли в результате вступления России в ВТО. Strategic research challenges of building industry as a result of russia's WTO to accession. Журнал "Международная экология и безопасность". International Ecology & Safety. June 2013. Pages 43-44.
6. *Борковская В.Г.* Профессиональные риски в строительстве. Материалы Юбилейной научно-практической конференции «Белые ночи 2013», Санкт-Петербург, с29-с.31, 2013.
7. *Борковская В.Г.* Методическое пособие по дисциплине «Правоведение» для студентов технических специальностей. Москва. 2010.
8. *Борковская В.Г.* Экономическая кооперация в жилищно-эксплуатационных организациях. Диссертация. М. 2002г.
9. *Борковская В.Г.* Банкротство строительных организаций в условиях финансового кризиса. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №11(154). 2011. С.46-47.
10. *Борковская В.Г.* Ценообразование в жилищно-коммунальном хоз-ве. ЖКХ №6. 2000. С.18-
11. *Борковская В.Г.* История возникновения международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9 Декабрь 2013. 527-531 сс.
12. *Борковская В.Г.* Рекомендации по использованию международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9. Декабрь 2013. 531-535 сс. ISBN 5-89930-094-2

Лясникова В.В., студентка 4-го курса 13 группы ИСА

Научный руководитель –

Борковская В.Г., канд. экон. наук, доц., проф.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ВНЕДРЕНИЕ «ЗЕЛЕННОГО» СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФАКТОРОВ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Устойчивое развитие (англ. *sustainable development*) — гармоничное (правильное, равномерное, сбалансированное) развитие — это процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений. Во многом речь идет об обеспечении качества жизни людей. [1]

На данный момент существует несколько основных экологических проблем [2-3]:

- Истощение природных ресурсов (Ежегодное потребление энергоресурсов в количестве 6-11 тонн на 1 жителя в развитых странах к 2050 году увеличится вдвое)
- Глобальное потепление (Увеличение большого количества погодных аномалий, рост агрессивности среды.)
- Снижение плотности озонового слоя (Угнетение роста растений, снижение объема фитопланктона Мирового океана, увеличение мощности ионизирующего излучения)
- Образование твердых бытовых отходов (Ежедневно образуется 2 кг ТБО на одного жителя развитых стран)
- Снижение биоразнообразия (Через сто ближайших лет, согласно предположениям организации World Wide Fund for Nature, в нашей стране исчезнут 70% представителей нынешнего животного и растительного мира)

«Зеленое» строительство - это практика проектирования, строительства и эксплуатации объектов недвижимости, обеспечивающая снижение потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости и призванная повысить качество зданий и комфортность внутри помещений.

«Зеленые» стандарты - это инструмент для внедрения новейших высоких технологий по обеспечению экологической безопасности, энергосбережения и энергоэффективности, качества и комфорта среды обитания, оптимизации транспортной, коммунальной и социально-бытовой инфраструктуры, мониторинга экологического состояния объектов недвижимости. [1]

Основные принципы зеленого строительства: [1]

- Экологичность - снижение негативного воздействия
- на окружающую среду и минимизация угрозы здоровью человека
- Эффективное ресурсосбережение - обеспечение минимального объема потребления вещества и энергии
- Технологичность - внедрение инновационных технологий и оборудования, снижающих негативное воздействие на окружающую среду

• Эргономичность и социальная ответственность - максимальное удовлетворение общественных потребностей и оптимизация социально-бытовой инфраструктуры

«Зеленое» здание-это:

- Энергоэффективность
- Ресурсосбережение
- Уменьшение нагрузки на окружающую среду
- Здоровая среда для жизни и работы
- Натуральные и органические материалы
- Образование в области экологии и экологического поведения

На сегодняшний день существуют следующие 32 национальные системы стандартов в 24 странах. У всех систем есть ряд общих черт, прежде всего это:

- Целевые группы (для кого созданы стандарты) – инвесторы, девелоперы, проектировщики, строители, управляющие компании, а в итоге – население;
- Преимущества создания систем стандартизации для целевых групп;
- Принципы построения систем оценки.

Преимуществами использования стандартов при строительстве являются:

- Признание здания экологичным, что отражается в цене/ставке арендной платы;
- Сокращение эксплуатационных затрат и счетов к оплате коммунальных услуг;
- Применение наилучших имеющихся природоохранных и энергоэффективных технологий, оборудования и материалов;
- Продление срока службы здания;
- Снижение периодичности текущих ремонтов;
- Создание экологического имиджа;
- Усовершенствование процесса проектирования, строительства и эксплуатации;
- Повышение квалификации персонала;
- Улучшение системы управления эксплуатацией зданием;
- Пример вдохновения для дальнейшего экологически ориентированного усовершенствования процесса строительства и эксплуатации;
- Является элементом обеспечения устойчивого развития;
- Обеспечение более комфортных условий работы и проживания, и как следствие рост удовлетворенности ими населения;
- Как результат - сохранение здоровья населения (в частности снижение заболеваний астмой и аллергических реакций) и сокращение затрат на оплату больничных листов и увеличение производительности труда;
- Улучшение успеваемости школьников и студентов экологических школ и вузов;
- Ускорение выздоравливаемости больных в экологических госпиталях;
- Увеличение объема продаж в зеленых супермаркетах.

Методика устойчивого строительства

Если компания осуществляет строительство на разных континентах, то, не смотря на климатические и прочие региональные различия, руководству хотелось бы использовать единую систему стандартизации в рамках компании.

Для этого была создана методика под названием Методика устойчивого строительства (зданий) которая позволяет пользователю вводить в программу до 125 критериев и изменять веса в зависимости от приоритетов в данном регионе. Обновление

методики происходит каждые три года в результате работы конференции с участием более 20 стран.

Важным аспектом является постоянное обновление стандартов с учетом научных и технических достижений и политических требований. В качестве основных тенденций отметим:

- Расширение категорий объектов, охваченных стандартами ЭСЭЗ и доработка стандартов с учетом специфики каждой новой группы объектов (BREEAM);
- Разработка инструментария и методологической базы для определения пограничных значений для показателей, которых раньше не было, (например базовой линии по выбросам CO₂ для различных категорий зданий);
- Уточнение пограничных значений на основе произведенных научных исследований;
- Постоянное ужесточение экологических требований и стимуляция инноваций в виде дополнительных премиальных баллов;
- Открытость процесса и вовлечение широкого круга заинтересованных лиц (т.е. обеспечивая консенсус в отношении установленных в результате значений);
- Дополнение перечня критериев углеродной составляющей.

Фактически сертификация по стандартам зеленого строительства – это процесс *экологизации* строительной отрасли, в результате которого внедряются наилучшие имеющиеся технологии и практики, обеспечивающие максимально возможное сокращение негативного воздействия на окружающую среду и экономию ограниченных природных ресурсов. Кроме того, налицо социальный эффект в виде обеспечения более здоровых и комфортных условий проживания, работы и досуга людей, увеличения их производительности труда и продолжительности жизни. Компания – собственник проекта помимо зеленого имиджа получает экономический эффект в виде больших доходов от продажи и аренды недвижимости и сокращения затрат на ее эксплуатацию, а также внедрение передовых технологий управления.[2-9]

Для России в случае жилых объектов сертификация объекта обеспечивает еще и успех реформы жилищно-коммунального хозяйства, (буксующей в последние годы), поскольку технологии и требования к управлению эксплуатацией здания являются наилучшей практикой внедрения принципов и методов реформы[6]. И наиболее важной чертой процесса сертификации является ее динамичный характер, предусматривающий постоянное обновление показателей соответствия на основе новейших научно-технических достижений, ужесточая экологические требования и обеспечивая более благоприятную среду для человека с одной стороны, и задавая модернизационный вектор направления развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Borkovskaya V.G.*. Environmental and economic model life cycle of buildings based on the concept of "Green Building". Applied Mechanics and Materials (467卷). Materials Science and Mechanical Engineering. Chapter 2: Building Materials and Construction Technologies. Pages 287-290. December 2013. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.467.287

2. *Трескина Г.Е., Поварешкин К.О.* Целесообразность разработки методических основ управления качеством на предприятиях стройиндустрии с идентичными процессами жизненного цикла продукции // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 2 (43). С. 182-188

3. Трескина Г.Е. Целесообразность внедрения и сертификации систем менеджмента качества на предприятиях стройиндустрии//Г.Е. Трескина, В.Н. Свиридов//Технологии бетонов. -2005. -№ 2. -С. 57-59.

4. Трескина Г.Е. Стратегия успеха в строительстве – система менеджмента качества по ИСО серии 9000.Г.Е. Трескина, В.Н. Свиридов.Обследование, испытание, мониторинг и расчет строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов МГСУ; под ред. Ю. С. Кунина, Н. Н. Топчого. – М., АСВ, 2010. – С. 132-141.

5. Трескина Г.Е., Болотова А.С. Анализ и систематизация аварий и несоответствий при монолитном строительстве // Научное обозрение. - 2014. № 9-2. С. 390-394.

6. Борковская В.Г. Экономическая кооперация в жилищно-эксплуатационных организациях». Диссертация. Москва 2002г.

7. Корольченко Д.А.Новый подход к безопасности строительства. Пожарная безопасность в строительстве. №1 – 2004

8. Жук П.М. Интеграция результатов оценки строительных материалов в системы экологической сертификации зданий. Промышленное и гражданское строительство, №9

9. Корольченко Д.А. Современные средства тушения пожаров//Пожарная безопасность в строительстве. №3 - 2009.

Макарова И.П., аспирант кафедры КБС

Дегаев Е.Н., аспирант кафедры КБС

Научный руководитель –

Корольченко Д.А., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ОГNETУШАЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕНЫ С РАЗЛИЧНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ РАСТЕКАНИЯ

Испытание пенообразователей, предназначенных для тушения пожаров нефтепродуктов методом подачи пены в основание резервуара, непосредственно в слой углеводорода, предусматривает предварительное определение величины коэффициента растекания водного раствора по поверхности гептана[1].В соответствии с требованиями ГОСТР 53280.2-2010, величина поверхностного натяжения рабочего раствора должна быть не выше 17,3 мН/м, а межфазное натяжение, не менее 2,5 мН/м, в этом случае пенообразователь признается «пленкообразующим» и допускается к дальнейшему испытанию пены на основе его рабочих растворов. Если требование по величине поверхностного натяжения не вызывают вопросов, то величина межфазного натяжения, представляется искусственно завышенным. Почему не снизить величину межфазного натяжения, если при этом коэффициент растекания раствора по гептану останется положительным?!Для снижения межфазного натяжения, к рабочему раствору пенообразователя, добавляли электролит, хлорид аммония. Цель данной работы выявить влияние межфазного натяжения на огнетушащую эффективность пены при использовании подслоного способа тушения пламени гептана. Определение поверхностной активности и испытания огнетушащей эффективности пены проводили в соответствии с методикой, описанной в ГОСТР 53280.2-2010 и в научной литературе [1-2]. Для получения более полной картины процесса тушения пламени время тушения определяли в широком диапазоне интенсивности подачи пенообразующего раствора.

Величину поверхностного и межфазного натяжения определяли методом отрыва кольца (метод Де-Нуи), а величину коэффициента растекания рассчитывали по известному соотношению[1]:

$$f_{1/0} = \sigma_0 - (\sigma_1 + \sigma_{10}),$$

где $f_{1/0}$ - коэффициент растекания раствора по углеводороду; σ_0 , σ_1 и σ_{10} - поверхностное натяжение водного раствора, горючей жидкости и границы раствор - углеводород, соответственно, мН/м.

Основными компонентами пленкообразующего пенообразователя являются фторированный стабилизатор, который резко снижает поверхностное натяжение водного раствора, и углеводородное ПАВ, которое обеспечивает пенообразующие свойства рабочему раствору. Добавление углеводородных ПАВ является вынужденным шагом, поскольку фторированные стабилизаторы, не смотря на высокую поверхностную активность, не способны стабилизировать пену [4,6-12]. В качестве фторированных стабилизаторов используют производные частично фторированных соединений, например, содержащих в молекуле, наряду с фторуглеродной цепочкой два углеводородных атома. Такие соединения, в отличие от запрещенных к применению – перфтороктанов, менее опасны для окружающей среды и разрешены к применению в пенообразователях для тушения пожаров [5-9]. В данной работе использовали частично фторированный карбоксибетаин (ФПАВ-КБ), общей химической формулой и углеводородное ПАВ- алкилсульфаты натрия (АСН), с числом атомов углерода от 8 до 10. Свойства водных растворов пенообразователя без электролита, представлены на рис 1. Предварительный анализ показывает, что это пенообразователь может быть отнесен к группе «пленкообразующих» пенообразователей, поскольку коэффициент растекания водного раствора по гептану становится положительным, начиная с концентрации 0,1% масс. Результаты измерений изотерм пенообразователя поверхностного и межфазного натяжений с хлоридом аммония поверхностного и межфазного натяжений представлены на рис.2, рис.3. Судя по результатам измерений не большие добавки электролита - NH_4Cl , привели к заметному повышению поверхностного натяжения, постепенному снижению межфазного натяжения и коэффициента растекания (рис.4).

Неорганическое соединение NH_4Cl оказалось эффективным средством снижения поверхностной активности ФПАВ-КБ на границе раствор-воздух, но заметно повышает его поверхностную активность на границе с гептаном. Влияние добавок хлористого аммония на огнетушащую эффективность пены, при подслоном тушении пламени гептана, представлено на рис.5 и 6. На рис.5 показана зависимость времени тушения гептана при подслоной подачи пены, полученной из растворов с различным содержанием NH_4Cl . На рис. 6, представлена зависимость удельного расхода и времени тушения пламени гептана при одинаковой интенсивности подачи пены. По мере увеличения концентрации электролита, огнетушащая эффективность пены снижается, а удельный расход, рассчитанный из кривых тушения путем перемножения времени тушения на соответствующую интенсивность, постепенно возрастает от 1,5 кг/м² до 6 кг/м².

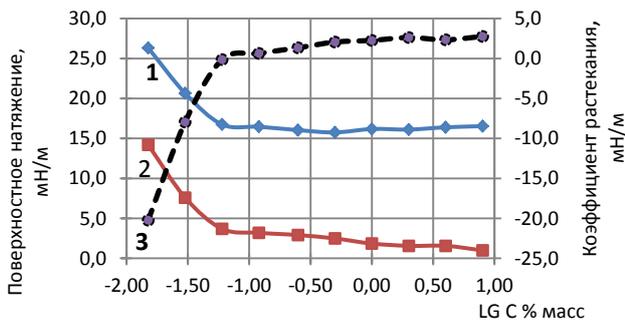


Рис. 1. Изотермы поверхностного натяжения и коэффициент растекания растворов ФПАВ-КБ: 1- изотерма поверхностного натяжения, 2 – изотерма межфазного натяжения, 3- коэффициент натяжения

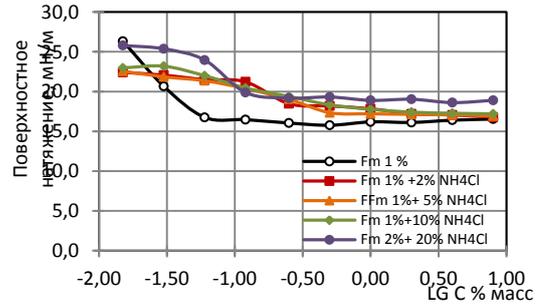


Рис. 2 Поверхностное натяжение растворов пенообразователя с различным содержанием NH_4Cl

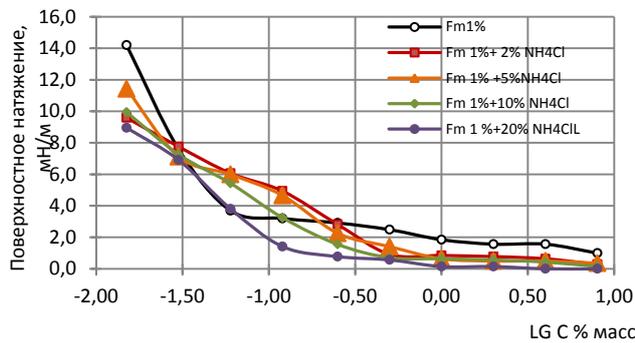


Рис. 3. Межфазное натяжение растворов пенообразователя с различным содержанием NH_4Cl

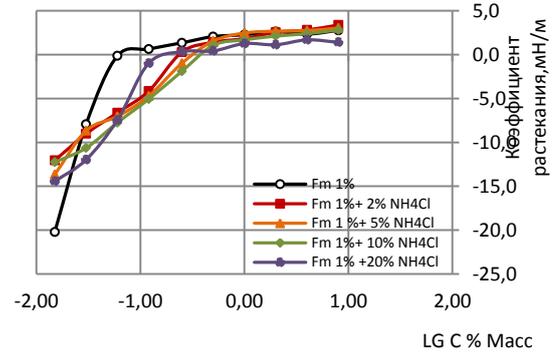


Рис. 4. Коэффициент растекания растворов ФПАВ на фоне электролита NH_4Cl % масс.1

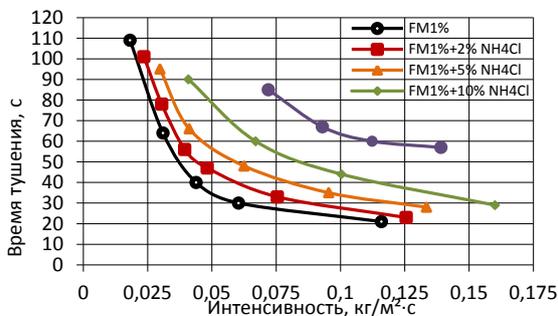


Рис. 5. Зависимость времени тушения гептана при подслоной подачи пены, полученной из растворов с различным содержанием NH_4Cl

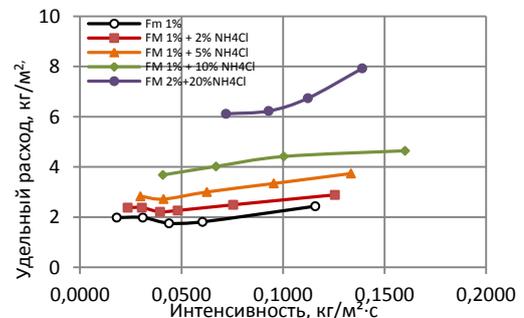


Рис. 6. Удельный расход пены при различной интенсивности подачи пенообразующего раствора с различным содержанием NH_4Cl

Выводы. Полученные результаты показывают, что даже при положительном значении коэффициент растекания, но при межфазном натяжении менее 2,5 мН/м, огнетушащая эффективность пены при подслоном тушении пламени гептана снижается. При выборе пленкообразующих пенообразователей, следует больше внимания уделять величине межфазного натяжения, поскольку при значениях ниже 2,5 мН/м, не гарантируется эффект формирования водных пленок на поверхности углеводородов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шароварников А. Ф., Шароварников С. А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. – М.: Пожнаука, 2005. – 335 с.
2. Шароварников А. Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С., Шароварников С.А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов.- М.: Изд. дом «Клапан», 2002.-448с.
3. Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф. Основные параметры тушения пламени нефтепродуктов пеной низкой кратности. Пожаровзрывобезопасность, 2014, №7.с. 65-73
4. Водянюк Н.Ф., Савельев К.М. Физика и химия в пожарном деле.-Изд. Министерства Коммунального хозяйства РСФСР, 1951.-164 с.
5. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М, Изд. Высшая школа, 2004.444с.
6. Борковская В. Г. Новые требования профессиональных рисков в пожарной безопасности. Пожаровзрывобезопасность.— 2013. — Т. 22, № 12. — С. 9-5 ISSN 0869-7493
7. Борковская В. Г. Стандарты и требования пожарной безопасности. Пожаровзрывобезопасность.— 2014. — Т. 23, № 11. — С. 7-14 ISSN 0869-7493
8. Борковская В.Г. Стандарты и требования пожарной безопасности. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях» - «Белые ночи 2014» г. Грозный. стр. 519-
9. Борковская В.Г. Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве. Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 4. С. 50-51.
10. Парфененко А.П. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: Дис...к.т.н. (научный рук. Холщевников В.В.) – М.: АГПС МЧС России, 2012 г.
11. Парфененко А.П. Проблемы эвакуации детей и подростков при пожарах [Электронный ресурс] /А.П. Парфененко// Технологии техносферной безопасности. – М., 2010. – № 5. – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb/2010-5/2010-5.html>.
12. Kholshchevnikov V.V., Samoshin D.A., Parfyonenko A.P., Belosokhov I.P. Study of children evacuation from pre-school education institutions (Fire and Materials Special Issue: Special Issue on Human Behaviour in Fire Volume 36, Issue 5-6), pages 349–366, August-October 2012.

Медяник М.В., ст. преподаватель кафедры комплексной безопасности в строительстве
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННЫХ УЗЛАХ

FEATURES OF ENSURING FIRE SAFETY ON TRANSPORT HUBS

Аннотация: в данной статье рассмотрены основные проблемы при строительстве транспортной инфраструктуры, их актуальность и аспекты обеспечения пожарной безопасности.

Ключевые слова: здания, транспортно-коммуникационные узлы, технический регламент о требованиях пожарной безопасности, специальные технические условия.

Annotation: In this article the main features and problems of ensuring fire safety on transport hubs are considered. The basic principles of ensuring fire safety on transport hubs objects are affected.

Keywords: buildings, transport hubs, special specifications, technical regulation.

В последние 20 лет в нашей стране и за рубежом обострилась проблема, связанная с беспрепятственным транспортным сообщением в больших и малых городах. Неуклонный рост количества автомобилей у населения, возросшая трудовая миграция и количество перевозок, строительство крупных торговых и развлекательных центров, а также необходимость их логистического обслуживания, предопределяет тот фактор, что развитие транспортной инфраструктуры проходит отстающими темпами от роста количества автомобилей, что в конечном итоге отрицательно влияет на ее пропускную способность и как следствие на время движения на автомобиле отдельно взятого человека.

Транспортно-пересадочный узел - сооружение, предназначенное для распределения потоков людей и автомобилей в процессе их обслуживания. Вполне логично предусматривать строительство таких сооружений в местах пересечения различных видов транспорта - метрополитен, железнодорожный, авиационный, общественный транспорт, личный автотранспорт населения. Данное обстоятельство позволяет оптимизировать движение людских и транспортных потоков, интегрировать разные виды транспорта в единую структуру, снять избыточную нагрузку на дорожную сеть, повысив тем самым комфорт людей. За рубежом существуют аналогичные инновационные решения по проектированию транспортно-пересадочных узлов, и эти решения заслуживают большого внимания. В качестве ярких примеров таких многофункциональных пространств можно привести подземный автобусный терминал и станцию метрополитена, расположенные под торговым центром Камппи в Хельсинки, Финляндия, а также транспортный хаб в Бостоне, США. Как было упомянуто выше, основной тренд развития транспортно-пересадочных узлов - многофункциональность предусмотренных помещений, собственно данный аспект предопределяет неустрашимые сомнения проектировщиков, инженеров и экспертов по идентификации и нормированию данных сооружений, исходя из существующих особенностей технического регулирования [6-8] в области обеспечения пожарной безопасности. Так, статья 32 Федерального закона №123-ФЗ классифицирует здания, сооружения и пожарные отсеки по функциональной пожарной опасности. Класс функциональной пожарной опасности является по сути отправной точкой при дальнейшем предъявлении других требований по пожарной безопасности. При стандартном случае, после определения класса функциональной пожарной опасности, определяются требования по количеству пожарных отсеков, исходя из проектируемой площади, требования по огнестойкости строительных конструкций, требования по параметрам эвакуационных путей и выходов, требования по оснащению объекта защиты системами противопожарной защиты и другие требования. Кроме того, в развитие концепции доступности городской среды для маломобильных групп населения, особое внимание следует уделить мероприятиям, направленным на обеспечение безопасности указанных групп граждан.

В настоящий момент времени, при отсутствии нормативных требований по пожарной безопасности согласно части 2 статьи 78 Федерального закона №123-ФЗ, а также части 8 статьи 6 Федерального закона №384-ФЗ, разработке проектной документации должна предшествовать разработка и согласование в установленном порядке специальных технических условий (СТУ), которые должны содержать комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности объекта. СТУ весьма затратное в финансовом и временном плане мероприятие особенно с учетом проводимой реформы технического

регулирования, поэтому с одной стороны логично было бы зафиксировать требования к таким сооружениям в соответствующем нормативном документе, например, в своде правил, с другой стороны - каждое такое сооружение по-своему уникальный объект, а если учесть, например, наличие атриумов, то снова появляется необходимость СТУ.[9]

В любом случае исходя из многофункциональности таких объектов, большого количества людей разной группы мобильности, протяженности коммуникационных путей и многих других аспектов, детально рассмотренных в работах [1-5,10,11], главным критерием в оценке соответствия таких объектов, исходя из части 1 статьи 6 Федерального закона №123-ФЗ, будет проведение расчета пожарного риска.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Парфененко А.П.* Методология моделирования людских потоков и практика программирования их движения при эвакуации. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 12. 2014с.- 37
2. *Холщевников В.В.* Исследование и прогнозирование поведения и движения людей при эвакуации при пожаре в высотных зданиях [Текст] / В.В. Холщевников, А.П. Парфененко, И. Кудрин// Высотные здания. – 2012. – № 3. – С. 60-65.
3. *Парфененко А.П.* Проблемы эвакуации детей и подростков при пожарах [Электронный ресурс] /А.П. Парфененко// Технологии техносферной безопасности. – М., 2010. – № 5. – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb/2010-5/2010-5.html>.
4. *Kholshchevnikov V.V., Samoshin D.A., Parfyonenko A.P., Belosokhov I.P.* Study of children evacuation from pre-school education institutions (Fire and Materials Special Issue: Special Issue on Human Behaviour in Fire Volume 36, Issue 5-6), pages 349–366, August-October 2012.
5. *Холщевников В.В., Парфененко, А.П.* О моделировании эвакуации и динамики опасных факторов пожара в целях нормирования эвакуационных путей [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности. – М., 2014. – № 1.
6. *Борковская В.Г.* Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве. Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 4. С. 50-51.
7. *Борковская В.Г.* Методическое пособие по техническому регулированию различных сфер общественных отношений. Для студентов технических специальностей. МГСУ, Москва 2010.
8. *Борковская В.Г.* Практикум по техническому регулированию различных сфер общественных отношений. Тесты. Задачи. Для студентов технических специальностей. МГСУ, Москва 2010.
9. *Борковская В.Г.* Основные направления экономической кооперации в сфере услуг. Сборник докладов и выступлений на научно-практической конференции МИКХиС (21-22 мая 2002 г.) Выпуск 1. Экономические вопросы рыночных преобразований. Москва 2002. С.6-
10. *Корольченко Д.А.* Механизм ингибирования процесса горения порошками// Пожаровзрывобезопасность. Т.5 №1, с.69-79. - 1996.
11. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Универсальность механизмов тушения пламени различными огнетушащими веществами. Пожаровзрывобезопасность. Вып. 11, с.84-87.2014

Минайлов Д.А., адъюнкт ФПНПК

Научный руководитель –

Ермина Т Ю., д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВПО «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (АГПС МЧС России)

ОСОБЕННОСТИ ГАРМОНИЗАЦИИ РОССИЙСКИХ И ЕВРОПЕЙСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ОГНЕЗАЩИТОЙ

Вступление России во Всемирную торговую организацию явилось мощным стимулом для приведения национального законодательства в сфере стандартизации пожарной безопасности в соответствие с международными нормами и правилами. Согласно соглашению о технических барьерах в торговле при разработке национальных стандартов и регламентов за основу должны приниматься международные стандарты и технические регламенты, в связи с чем особую актуальность приобрели вопросы гармонизации национальных и мировых стандартов в области обеспечения должного уровня огневых испытаний по получению достоверных показателей пожарной безопасности строительных конструкций [1]. Согласно положениям национальной системы стандартизации предусмотрены два основных варианта применения европейских стандартов – прямое и косвенное (рисунок).

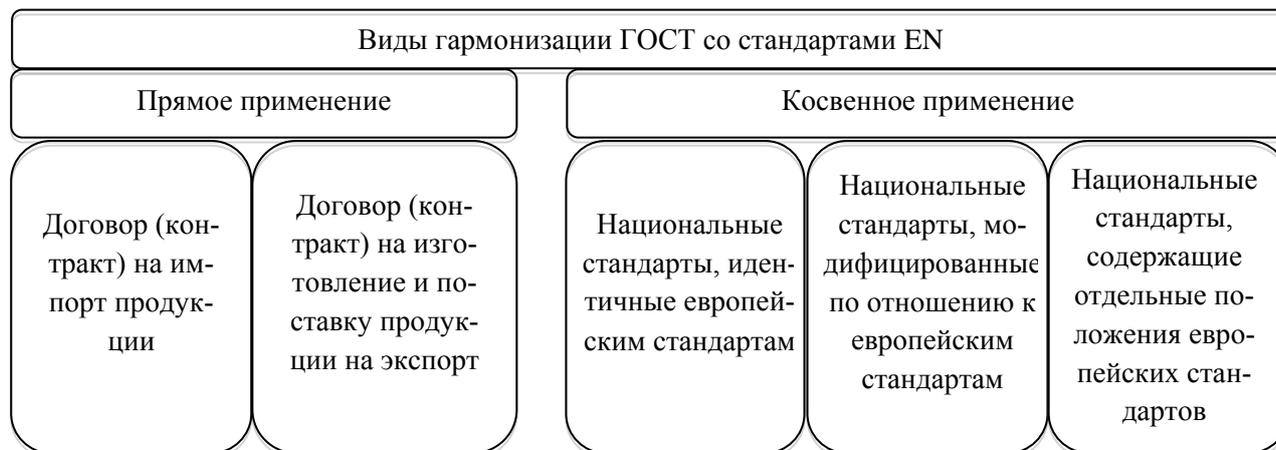


Схема гармонизации национальных стандартов

Для гармонизации методов оценки огнестойкости стальных конструкций необходимо:

- переработать нормативные документы по оценке огнестойкости стальных конструкций в соответствии с уровнем развития науки и техники, национальной экономики, материально-технической базы;

- осуществить содержательный анализ, корректировку, систематизацию (кодификацию) зарубежных нормативных документов по оценке огнестойкости стальных конструкций и привести их в соответствие с принципами обеспечения пожарной безопасности, учитывая при этом интересы российской экономики;

- разработать сводные таблицы, которые устанавливали бы соотношения отечественных и зарубежных методов оценки огнестойкости стальных конструкций, а так-

же позволяли осуществить выбор этих методов при разработке систем пожарной безопасности объектов национальной экономики [2].

Анализ соответствующих зарубежных норм показал, что в Европе для каждого вида строительной конструкции применяется отдельный европейский документ в зависимости от примененного средства огнезащиты. При этом общие подходы к проведению огневых испытаний стальных конструкций с огнезащитой схожи между собой, хотя и имеются некоторые различия.

Суть огневых испытаний стальных конструкций в Европе, как и в России, заключается в определении промежутка времени от начала огневого воздействия до наступления нормированного для стальной конструкции предельного состояния в условиях стандартного температурного режима, однако в Европе также применяют и дополнительные температурные режимы: углеводородный, внешнего пожара, тлеющего пожара [3].

Предельным состоянием по признаку потери несущей способности для металлоконструкций как в России, так и в Европе, является обрушение образца или возникновение предельных деформаций, возникающих под действием нормативной нагрузки – граничное значение прогибов (продольных смещений) или граничное значение скорости нарастания деформаций (таблица 2) [4].

Таблица 2

Предельные состояния стальных конструкций

Потеря несущей способности	
Изгибаемые конструкции	Вертикальные конструкции
ГОСТ 30247.1-94	
Считается, что потеря несущей способности произошла вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций	
Прогиб $L/20$ или скорость нарастания деформаций достигла $L^2 / (9000 h)$, см/мин, где L – пролет, см; h – расчетная высота сечения конструкции, см	Вертикальная деформация достигает $L/100$ или скорость нарастания вертикальных деформаций достигает 10 мм/мин для образцов высотой $(3 \pm 0,5)$ м
В обозначении предела огнестойкости используется одно из чисел из следующего ряда: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 360	
EN 1363-1:1999	
Считается, что произошел сбой в поддержании нагрузки, когда оба из критериев превышены. Критерий скорости прогиба не применяется до тех пор, пока не был превышен прогиб $L/30$	
Прогиб $D = L^2/400 d$, мм и ограничивающая скорость прогиба $dD/dt = L^2/(9000 d)$, мм/мин, где L – свободный участок испытываемого образца в мм; d – расстояние от крайнего волокна зоны холодного проектного напряжения конструкционной секции в мм	Отрицательное удлинение $C = h/100$, мм и скорость вертикального сжатия (отрицательное удлинение) $dC/dt = 3h/1000$, мм/мин, где h – первоначальная высота в миллиметрах
В обозначении предела огнестойкости используется одно из чисел из следующего ряда: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 [5]	

Проведенный сравнительный анализ особенностей российских и европейских методов показал:

- для каждого вида строительной конструкции применяется отдельный европейский документ в зависимости от примененного средства огнезащиты. Если зазор между средством огнезащиты и конструкцией составляет более 5 мм., то для горизонтальных конструкций применяют EN 13381-1, а для вертикальных – EN 13381-2. В противном случае применяется EN 13381-4 и EN 13381-8;

- в европейских документах объединены методы испытаний пределов огнестойкости и огнезащитной эффективности в одном документе для каждого типа конструкции. В России для этих целей применяют стандарты ГОСТ 30247.1 для определения огнестойкости и ГОСТ Р 53295-2009 для определения огнезащитной эффективности применяемых средств огнезащиты;

- результаты оценки в российских нормах применимы к профилям сечения «I». Метод интерполяции используется только в одну сторону роста приведенной толщины и прямо не применяется. В европейских документах результаты оценки применимы к профилям сечения «I» и «H» в соответствии с использованным методом интерполяции (аналогично в сторону убывания секционного фактора), принципиально возможно применение оценки к другим формам сечения (квадратным, прямоугольным, цилиндрическим, уголкам, швеллерам, тавровым профилям);

- расчеты по российским нормам начинаются (обязательная сертификация) с приведенной толщины 3,4 мм. В европейских документах информация относится к минимальному испытанному профильному коэффициенту 50^{-1} (примерно соответствует приведенной толщине 3,2 мм). Информация, полученная при любом профильном коэффициенте, может применяться к стальным элементам, имеющим более низкие профильные коэффициенты. Данное положение прямо в российских нормах не применяется;

- при особых обстоятельствах, определенных в европейских национальных строительных нормах и правилах, может быть потребность подвергнуть реактивный материал защиты воздействию тлеющей кривой согласно EN 1363-2;

- в российских нормах практически нет градации по результатам приемлемости. В каждом отличающемся случае – новое испытание. В европейских нормах приводятся границы результатов приемлемости для материалов (различная сталь), полученных результатов, профилей и т.д.;

- количество образцов для испытаний в европейских нормативных документах варьируется от 10 до 32;

- в европейских нормах возможно использование методов интерполяции, что позволяет прогнозировать показатели огнестойкости для различных конфигураций и типов конструкций.

Следует также отметить, что прямое применение европейских методов оценки огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой на территории России в настоящее время затруднительно, в связи с тем, что различия в испытательном оборудовании и в методологических подходах к испытаниям требуют как модернизацию существующих огневых печей, так и дополнительного обучения испытателей. Кроме этого различия в средствах измерения температуры могут повлиять на определение теплотехнических свойств огнезащитных систем в течение первых 30-45 минут, а различия в критериях оценки предельных состояний - на показатели огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция гармонизации российских и международных нормативных документов в области пожарной безопасности // Пожарная безопасность. 2013. №3. С.147-162.
2. Козлачков В.И. К проекту Концепции гармонизации российской и зарубежной систем нормативных документов в области пожарной безопасности // Материалы двадцать первой науч.-техн. конф. «Системы безопасности-2012». М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. С. 238–242.
3. EN 1363-2:1999 Fire-resistance tests. Part 2: Alternative and additional procedures.
4. Еремина Т.Ю. Гармонизация российских и международных нормативных документов по оценке огнестойкости строительных конструкций (основные подходы к проведению огневых испытаний) // Т.Ю. Еремина, Д.А. Минайлов // Пожарная безопасность. – 2014. - №2. – С. 151-155.
5. EN 13501-2:2007+A1:2009. Fire classification of construction products and building elements. Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services.

Мироненко Р.В., адъюнкт 1-го курса

Научный руководитель –

Кирюханцев Е.Е., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

«ПРОТИВОПОЖАРНОЕ РАССТОЯНИЕ» ВО ВНУТРЕННЕМ ОБЪЕМЕ ЗДАНИЯ

В СП 12.13130.2009 [1] в приложении Б по определению категорий по пожароопасности В1-В4 присутствует понятие предельное расстояние.

В помещениях категорий В1-В4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой, не превышающей значений, приведенных в таблице Б.1 [1]. В таблице Б.2 приведены рекомендуемые значения предельных расстояний в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков $q_{кр}$, кВт/м², для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих материалов.

Предельное расстояние сходно с понятием противопожарного разрыва (противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) - нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара [2]) но только это расстояние препятствует распространению пожара от одного участка с пожарной нагрузки к другому внутри здания или помещения. Можно сделать вывод, что понятие объемно-планировочное решение в виде противопожарного разрыва может использоваться не только вне зданий ограничивающих распространение пожара между объектами на открытом воздухе, но и внутри здания между участками с пожарной нагрузкой и в зданиях с большими внутренними объемами.

В книге [4] сказано, что значения предельных расстояний, написанные в таблице 5 НПБ 110-03 [3] получены расчетным способом по формулам:

$$q_{R_{max}} = A\sigma T_f^4 \left(\frac{x}{D}\right)^{-B}, \quad (1)$$

где A и B являются сложными функциями от $Bu=kD$ (Рисунок 1); T_f – эффективная температура пламени, характеризующая совокупное излучение всех его элементов по направлениям излучения.

НПБ 110-03 [3] предшествовал СП 12.13130.2009 [1]. Эти два нормативных документа по содержанию сходны и не имеют принципиальных отличий.

В книге [4] не раскрыт физический смысл сложных функций A и B . Физический смысл сложных функций A и B раскрывается в книге [5]. Коэффициент A и показатель степени B являются сложными функциями оптической характеристики очага пожара, а множитель $A(x/D)^{-B}$ входящий в представленное уравнение по своему физическому смыслу есть произведение степени черноты факела на коэффициент облученности факела и элементарной площадки, расположенной на высоте $y=y_{\max}$, нормаль к которой проходит через ось пламени, где y_{\max} – координата точки на оси пламени в которой температура максимальная.

В заключение можно констатировать, что при использовании уравнения (1) можно определить предельные расстояния между участками пожарной нагрузки в помещениях с большими внутренними объемами не только производственного назначения, но и общественного. К помещениям с большими внутренними объемами можно отнести атриумы, многосветные помещения.

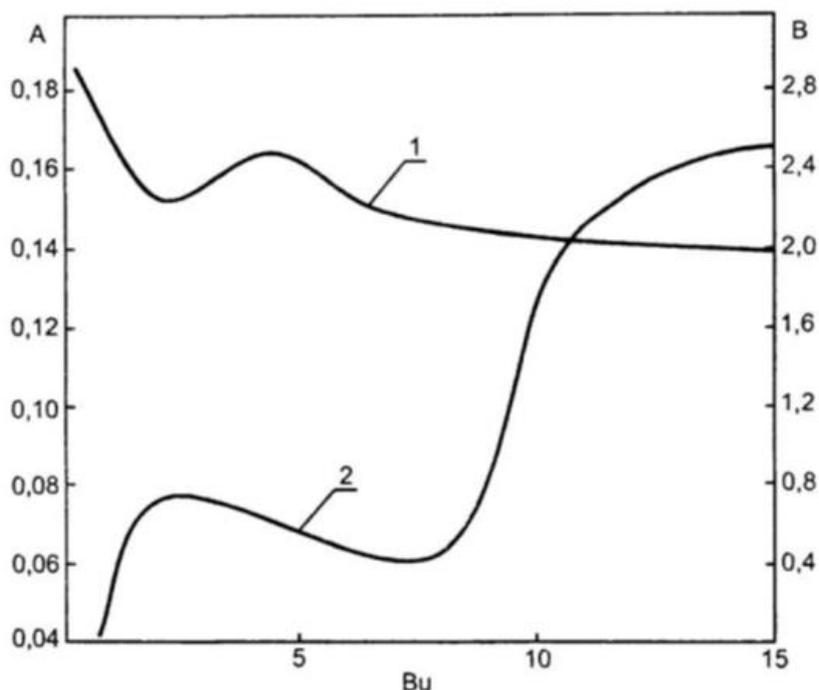


Рис. 1. Зависимость коэффициента A и показателя степени B , используемые в уравнении (1) от величины Bu для определения падающих лучистых потоков:
1 - показатель степени; 2 – коэффициент A

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
2. Федеральный закон от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

3. НПБ 110-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
4. Молчадский И.С. Пожар в помещении. – М.: ВНИИПО, 2005. – 456 с.
5. Астапенко В.М., Кошмаров Ю.А., Молчадский И.С., Шевляков А.Н.; Под редакцией Ю.А. Кошмарова – М.: Стройиздат, 1988 – 488 с.

Митяев А.Н., аспирант кафедры механизации строительства
Густов Ю.И., д-р техн. наук, проф., академик АПК РФ
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИФТОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Одной из главных задач, которые необходимо решать при проектировании и эксплуатации многоэтажных зданий, является обеспечение безопасности населения в чрезвычайных ситуациях и, в частности, в условиях пожара. Традиционно принятое мнение о невозможности использования пассажирских лифтов для спасения и эвакуации населения при пожаре грозит опасностью гибели людей, особенно из маломобильных групп населения. С повышением высоты зданий значимость решения проблемы эвакуации и спасения людей при пожаре становится все более и более актуальной.

Прежде чем вдаваться в подробности этой проблемы, необходимо определить причины, по которым лифтом не следует пользоваться при пожаре в здании:

1. во время любого пожара в здании отключают электроэнергию;
2. огонь или дым могут проникнуть в кабину лифта, угрожая жизни пассажиров;
3. огонь и высокая температура, если очаг пожара находится вблизи лифта, могут повредить оборудование, что приведет к остановке лифта;
4. неконтролируемый поток пассажиров в чрезвычайной ситуации может привести к поломке лифта;
5. вода, используемая пожарными при тушении пожара, может проникнуть в шахту и замкнуть электрическое оборудование, что приведет к поломке лифта.

Если рассмотреть каждую из приведенных выше причин отдельно, предложив индивидуальные решения, есть уверенность, что отношение к этой проблеме изменится. Эти предложения и изложенное ниже помогут компаниям и организациям, имеющим отношение к данной проблеме, пересмотреть ее и выработать ряд приемлемых для всех решений, которые помогут сделать лифты доступными для использования при пожаре.

1. С учетом угрозы распространения пожара, общепринятой практикой является отключение электроснабжения здания при пожаре. Однако, если кабели электропитания лифта проложить непосредственно от распределительного устройства в помещении с системой управления лифтом через шахту лифта, это позволит пользоваться лифтом до тех пор, пока огонь не приблизится к шахте. Это общепринятая во многих странах практика и требование правил для лифтов. Использование лифтов при пожаре должно осуществляться только под контролем пожарных.

2. Во время пожара продукты горения будут распространяться в места с пониженным давлением. Он может проникнуть в холл с лифтами и в шахту лифтов. Лифт будет работать как насос, и любое движение кабины будет засасывать продукты горения внутрь шахты, угрожая жизни пассажиров при пожаре.

Наилучшей рекомендацией будет поддерживать повышенное давление в герметичной шахте так, чтобы продукты горения не проникали в шахту и в кабину лифта. В этом случае, холлы с лифтами тоже должны быть герметизированы с повышенным давлением, чтобы дым не нанес вреда людям, собравшимся в них во время проведения эвакуации.

Однако герметизация системы лифта в здании высотой более 20 этажей будет представлять собой немалую сложность с технической и финансовой точки зрения. Простейшее решение - установка внешнего лифта для использования при пожаре. Холл лифта в этом случае был бы на внешней стороне основного здания. Когда холл лифта находится вне здания, плотность дыма будет меньше, и он не скажется так сильно на пассажирах во время пожара.

3. Во время пожара каждый будет стараться как можно скорее попасть в более безопасное место. В результате, если лифт останется в рабочем состоянии, возникнет проблема перегрузки. Согласно требованиям пожарной безопасности пользоваться лифтом во время пожара запрещено, для пользования лифтом во время пожара необходимо, чтобы пожарные контролировали его работу. Следовательно, если пожарные будут контролировать перемещение людей в здании, лифты можно прекрасно использовать в целях эвакуации. Управление пожарной охраны должно ввести эту процедуру в свою систему подготовки к спасательным операциям и учения по таким ситуациям.

4. Во время тушения пожара струи воды могут проникнуть в шахту лифта и замкнуть накоротко электрические соединения замков, индикаторов, кнопок вызова и другого оборудования шахты. Общепринятая практика предусматривает уровень входа в лифт выше уровня пола так, чтобы вода не попала в шахту. Это также не дает скапливаться воде при регулярном мытье полов. Однако при тушении пожара количество воды намного больше.

Если закрыть дверной привод и запор дверей шахты с использованием уплотнителей, мы защитим эти устройства от воды и избежим короткого замыкания. Кроме этого, выключатели в шахте и концевые выключатели можно закрыть соответствующими кожухами, чтобы гарантировать их функционирование при проникновении воды в шахту. А если лифт находится вне здания, возможность проникновения воды в шахту будет уменьшена в значительной степени.

По этим предложениям возникнет ряд вопросов, но если активнее начать действовать в этом направлении, то сможем найти правильные решения, и те, кто работает в лифтостроении и строительстве, смогут с гордостью объявить: «Пользуйтесь лифтами при пожаре под руководством пожарных» [1].

В Российской Федерации требования к лифтам для транспортирования подразделений пожарной охраны устанавливаются:

- ГОСТ Р 52382-2010 (ЕН 81-72:2003) «Лифты пассажирские. Лифты для пожарных» - устанавливает требования непосредственно к конструкции лифтов для пожарных [2];

- ГОСТ Р 53296-2009 «Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности» - устанавливает требования пожарной безопас-

ности к пассажирским лифтам, имеющим режим работы "перевозка пожарных подразделений" [3].

В настоящее время с принятием Федерального закона N 117-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 10.07.2012. Статью 89, п.15 технического регламента [4] данный законопроект дополнил следующим положением:

«Для эвакуации со всех этажей зданий групп населения с ограниченными возможностями передвижения допускается предусматривать на этажах вблизи лифтов, предназначенных для групп населения с ограниченными возможностями передвижения, и (или) на лестничных клетках устройство безопасных зон, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений. При этом к указанным лифтам предъявляются такие же требования, как к лифтам для транспортировки подразделений пожарной охраны. Такие лифты могут использоваться для спасения групп населения с ограниченными возможностями передвижения во время пожара». Таким образом, возможность использования пассажирских лифтов для спасения маломобильных групп населения закреплено законодательно.

Суммируя изложенное, можно заключить.

1. С ростом этажности и высоты зданий проблема эвакуации и спасения населения зданий приобретает все большую актуальность.

2. Физическое состояние зданий и возраст части населения не позволяют им рассчитывать на возможность эвакуации по эвакуационным лестничным клеткам.

3. Решение о возможности использовать лифты для осуществления эвакуации и спасения является вполне решаемой и осуществимой задачей.

4. Существующая нормативная база России не требует кардинальной переработки для принятия окончательного решения по данной проблеме. Однако, требования, разнесенные по различным документам, целесообразно сосредоточить в одном.

5. Необходимо разработать процедуру использования пассажирских лифтов при проведении эвакуации и спасения, обеспечивающую их эффективность и безопасность для людей [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Тхан Сингх Шарма, Ятинг Хе, Махен Махендран.* Готовность к аварийным ситуациям. Использование лифтов для аварийной эвакуации людей из многоквартирных зданий // «Лифт». -2011. - № 10.

2. ГОСТ Р 53780-2010 Лифты. Общие требования безопасности к устройству и установке. Источник: <http://docs.cntd.ru>.

3. ГОСТ Р 53296-2009 Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Источник: <http://docs.cntd.ru>.

4. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Источник: <http://docs.cntd.ru>.

5. *Ройтбурд С.М.* Пассажирский вертикальный транспорт жилых и общественных зданий в свете новых требований // «Лифт». - 2010. - № 5.

6. Степанов М.А., Мечиев А.В. Анализ неисправностей при эксплуатации лифтов // Механизация строительства. 2014. № 8 (842). С. 44-46.

7. Степанов М.А., Мечиев А.В. Повышение надежности лифта при нормальной эксплуатации // Научное обозрение. 2014. № 7 ч. 1.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ ЛЕСТНИЦ В ЗДАНИЯХ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Движение людских потоков – основной функциональный процесс, закономерности которого определяют необходимые размеры коммуникационных путей, связывающих отдельные планировочные элементы зданий в единую объемно-планировочную структуру. Объемно-планировочная структура коммуникационных путей должна обеспечивать оптимальные условия жизнедеятельности и безопасности людей в ситуациях повседневной эксплуатации и возможных воздействий многочисленных факторов внешней среды и техногенных процессов [7-10], одним из которых является пожар, который настоящее время тушится различными способами и средствами пожаротушения [1-5].

Закономерности связи между параметрами людского потока, состоящего из детей дошкольного возраста при различных категориях их движения с учетом особенностей формирования в этом возрасте «схемы тела», позволяют: 1) обоснованно оценить существующие решения коммуникационных путей в зданиях ДОУ при их эксплуатации в повседневных условиях и при их использовании в качестве эвакуационных путей в чрезвычайных ситуациях; 2) установить предельно допустимые размеры эвакуационных путей и выходов в зданиях дошкольных образовательных учреждений (ДОУ) исходя из психофизиологических возможностей поведения и движения детей при организации их эвакуации во время пожара. Для горизонтальных участков такими размерами являются длина и ширина, для лестниц – уклон марша и его ширина.

Коммуникационные пути зданий ДОУ в суточном цикле их эксплуатации используются для движения людских потоков различного состава:

- в утренние часы – это поток входящих в здание взрослых людей с детьми, которые приводят или приносят детей в детский сад;
- днем – поток детей,двигающихся вне групповых ячеек группами при выходе на прогулку и игр на улице и возвращающихся с нее;
- вечером – поток взрослых людей с детьми, забравших их из детского сада.

При любом из этих режимов эксплуатации коммуникационные пути должны обеспечивать требуемый уровень удобства (комфорта) для использующих их людей. Поэтому нормируемые размеры коммуникационных путей должны назначаться исходя из требуемых их значений в наиболее напряженных режимах их эксплуатации. Как показали проведенные исследования [1], наиболее опасным участком маршрута движения детей является лестница [9,10]. Достаточно очевидно, что размеры лестниц зданий ДОУ должны одновременно соответствовать эргономике движения детей дошкольного возраста и взрослых людей. Однако при строительстве большинства зданий ДОУ используются унифицированные типовые лестничные марши и ограждения, предназначенные для объектов массового строительства другого функционального назначения. Такое положение определяет необходимость установления размеров лестниц и их ограждений, оптимальных для движения детей [7]. В настоящее время в зданиях ДОУ используются лестницы, имеющие перила только вдоль одной стороны марша, в результате чего поток детей при эвакуации вытягивается вдоль этой стороны, а дети, идущие рядом, вынуждены опираться на руку ребенка, держащегося за перила. Эти факты говорят о явном нарушении требований обеспечения безопасности для основных пользователей зданиями ДОУ, как в нормальных условиях их эксплуатации, так и при возможном возникновении в них чрезвычайных ситуаций. Поэтому поручни в зданиях ДОУ необхо-

димо располагать на высоте 0,5 м по обе стороны лестничного марша. Но, двигаясь в два ряда по лестнице шириной 1,35 м (установленной согласно требованию п. 5.2.5 [2]), дети не могут другой рукой дотянуться друг до друга для взаимного поддержания равновесия, чего требует особенность их возрастной координации движения. Уменьшение ширины лестничного марша до 1,2 м устраняет этот недостаток. Поэтому ширина лестничного марша 1,2 м вполне достаточна для свободного движения потока детей в зданиях ДОО. Анализ результатов моделирования процесса эвакуации показывает, что при движении даже по одной лестничной клетке всех детей, находящихся выше первого этажа, максимальная плотность образующегося потока не превосходит значения 0,4 при ширине марша 1,35 м. При ширине марша до 1,2 м произойдет увеличение интенсивности движения ($q_{1,2} = q_{1,35} \cdot 1,35 / 1,2$). Значение плотности потока при этом составит $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$, что не нарушает беспрепятственности эвакуации [3, п. 9].

Таким образом, целесообразно вернуться к прежней норме (п. 1.96 [4]), устанавливающей требуемую ширину лестничного марша лестничных клеток в зданиях ДОО равной 1,2 м. Существующие размеры ступеней лестничных клеток, применяемых в ДОО, удобны для передвижения взрослых людей, но с другой стороны они неприемлемы для движения детей [1]. Уменьшение размеров ступеней позволит детям передвигаться по лестнице более комфортно, но тем самым создаст неблагоприятные условия для движения взрослых людей. Поэтому, нельзя сказать определенно, подходят ли лестницы, применяемые в зданиях ДОО для эвакуации по ним детей с учетом их возрастных антропометрических особенностей движения. Определение оптимальных размеров ступеней лестниц в зданиях ДОО, обеспечивающих комфортные передвижения для взрослых и детей также является актуальной проблемой. Для определения оптимальных размеров ступеней лестниц при движении взрослых людей используются два правила: 1. Правило размера шага: $2h + b = 63 \text{ см}$ («безопасной лестница будет, если удвоенная высота подступенка h , сложенная с глубиной проступи b , равняется среднему шагу взрослого человека» [5]). 2. Формула удобства: $b - h = 12 \text{ см}$ [6]. Определенные по этим формулам размеры ступеней показали, что наиболее удобные углы подъема лестницы находятся в диапазоне от 20 до 37° . При этом ширина проступи должна быть не меньше 200 мм для обеспечения безопасности взрослого человека при движении за счет опирания ноги полной стопой. Средняя длина шага ребенка составляет 48 см . С учетом этого были определены размеры ступеней, оптимальные одновременно и для детей, и для взрослых людей (рис. 1). Точка пересечения линий определяет самый оптимальный уклон лестниц с размерами ступеней $12 \times 24 \text{ см}$.

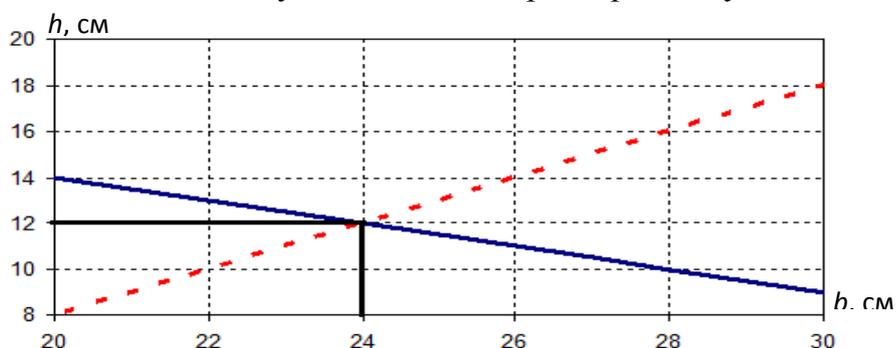


Рис. 1. Наиболее благоприятные размеры ступеней лестниц в зданиях ДОО:

— правило размера шага для детей – ($b + 2h = 48 \text{ см}$);

- - правило удобства для взрослых – ($b - h = 12 \text{ см}$)

Таким образом, значения ширины ($b = 24$ см) и высоты ступени ($h = 12$ см) создают удобства для движения детей и в тоже время не сковывают перемещения взрослых людей. Их использование способствует, как показали результаты экспериментальных исследований, увеличению скорости движения по лестнице детей в 1,5 раза и, как следствие, к уменьшению времени эвакуации. Эти размеры не противоречат существующим стандартам по проектированию лестниц и являются минимальными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Корольченко Д.А.* Влияние дисперсности капель воды на эффективность тушения пожаров горючей жидкости// Пожаровзрывобезопасность. Вып. 12, с.69-79. - 2013.
2. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Тушение пламени огнетушителями порошками и аэрозольными составами// Пожаровзрывобезопасность. Вып. 8, с.63-68. - 2014.
3. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Особенности тушения пламени высокодисперсными газоаэрозольными системами// Пожаровзрывобезопасность. Вып. 10, с.67-71. - 2014.
4. *Корольченко Д.А., Шараварников А.Ф.* Универсальность механизмов тушения пламени различными огнетушителями// Пожаровзрывобезопасность. Вып.11, с.84-87.2014
5. *Korolchenko D.A.* Fighting fire of carbon dioxide in the closed buildings. Materials Research Vols. 475-476 Trans Tech Publications, Switzerland (2015) pp 1344-1350
6. *Парфененко А.П.* Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: Дис...к.т.н. (научный рук. Холщевников В.В.) – М.: АГПС МЧС России, 2012 г.
7. *Борковская В.Г.* Основные принципы технического регулирования в строительстве. журнал Промышленное и Гражданское Строительство4/2011.ПГС апрель.Москва2011.30-33с
8. *Борковская В.Г.* Экономика качества стандартизации и сертификации. Журнал Промышленно Гражданское Строительство 4/2011 - ПГС апрель, Москва 2011 г. 47-49сс.
9. *Борковская В.Г.* Оценка экспозиций и характеристика риска при аттестации рабочих мест по условиям труда. Сборник «Материалов Международной научной конференции» ЮРГТУ, Ростов-Дон 2011г.
10. *Борковская В.Г.* Практикум по техническому регулированию различных сфер общественных отношений. Тесты. Задачи. Для студентов технических специальностей. МГСУ, Москва 2010.

Портнов Ф.А., аспирант кафедры КБС ИСА

Научный руководитель –

Покровская Е.Н., д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ВЛИЯНИЕ НА ДЫМООБРАЗУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Снижение дымообразующей способности древесины и материалов из нее является актуальной. [3-5,11] В случае любого возгорания основным фактором гибели людей является задымление путей эвакуации и отравления токсичными продуктами термического разложения. [1-3,5,11] За счет снижения дымообразующей способности древесины возможно добиться уменьшения количества несчастных случаев на пожарах. Дымообразование при термическом разложении нативной и поверхностно модифицированной древесины сосны изучалось физико-химическими методами. [9] Мето-

дом Баррета-Джойнера-Халенды было получено распределение пор поверхностного карбонизованного слоя древесины по размеру[4] (табл.1). На основании полученных данных можно сделать вывод – наименьшие радиус и удельная поверхность (табл.2) капилляров характерна для поверхностного карбонизованного слоя древесины, модифицированной ДЭФ. Наибольшие значения упомянутых величин характерны для исходной древесины и древесины, модифицированной ДФФ.

Таблица 1

**Распределение пор поверхностного карбонизованного слоя
нативной и модифицированной древесины**

Радиус пор А	V, см ³ /г				
	ИСХ	ДМФ	ДЭФ	ДФФ	ПФА-1
18,12-18,20	0,0161	0,0185	0,00706	0,00768	0,0177
21,36-21,49	0,0278	0,0339	0,0125	0,01309	0,0336
25,65-25,78	0,0375	0,0467	0,0157	0,0165	0,0471
31,57-31,84	0,0446	0,0582	0,0179	0,0186	0,0586
40,56-42,12	0,0478	0,0663	0,0184	0,0203	0,0686
56,21-59,07	-	0,0717	-	-	0,0711
89,95-92,26	-	0,0752	-	-	-
>500	-	0,0757 (1575 А)	-	-	-

Таблица 2

**Удельная поверхность пор поверхностного карбонизованного слоя
нативной и модифицированной древесины**

S _{уд} , м ² /гр								
ИСХ	ДЭФ	ДМФ	ДФФ	ПФА-1	ПФА-2	ПФА-201	ТЭОС	ПФМС
42,38	17,081	58,568	18,289	57,623	23,649	56,331	25,093	57,191

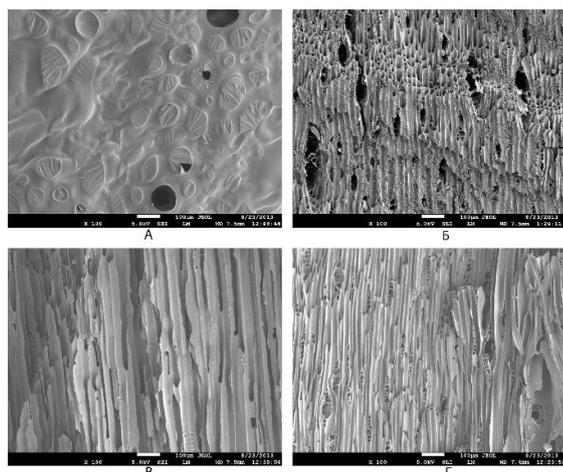


Рис. 1. Снимки карбонизованного слоя модифицированной древесины (А-ДМФ, Б-ДФФ, В-ДЭФ, Г-ПФА-1), полученный с помощью электронного микроскопа

Снимки, полученные с помощью электронного микроскопа при увеличении 100х, показаны на рисунке 1 (А-Г). Как видно, характер поверхностного слоя зависит от природы модификатора. Карбонизованный слой древесины, модифицированной ДМФ, является сплошным покрытием с видимыми устьями капилляров. Явного модифицирования поверхности фибрилл в этом случае не происходит. В случае применения ДФФ, наблюдается частично открытые устья капилляров, но сплошного покрытия при этом нет. Другая картина в случае использования в качестве модификаторов ДЭФ и ПФА-1. Карбонизованный слой представляет собой исходные фибриллы, модифицированные ДЭФ или ПФА-1. При этом происходит укрепление и выстилание фибрилл модификатором.

Для изучения структуры поверхности карбонизованного слоя были использованы методы элементного анализа и ИК-спектроскопии. Данные элементного анализа поверхностного слоя модифицированной древесины до и после термического разложения (табл. 3) позволяют сделать вывод о том, что наибольшая степень образования устойчивых фосфорсодержащих соединений в поверхностном слое древесины при термическом разложении характерна для ДЭФ, а наименьшая для полифосфатов аммония. [7]. Данные ИК-Фурье спектроскопии (табл.4) были получены при анализе образцов поверхностного карбонизованного слоя модифицированной древесины с помощью ИК-Фурье спектрометра Nicolet-6700.

Таблица 3

**Результаты элементного анализа модифицированной древесины.
Массовая доля фосфора в процентах**

P Wt, %	ДЭФ	ДМФ	ДФФ	ПФА-1 *	ПФА-201 *	Исходная древесина
До термического разложения	3,77	3,92	3,03	4,98	5,19	-
После термического разложения	5,31	3,17	1,32	0,81	0,12	-

*примечание: экстракция образцов не проводилась

В ИК спектрах поверхности карбонизованного слоя древесины, модифицированной ДЭФ и ПФА-1 отсутствует группа Р=О (1250 см^{-1}). Оптическая плотность групп Р-О-С (1180 см^{-1}) наибольшая для поверхности карбонизованного слоя древесины, модифицированной ДЭФ и ПФА-1. Это говорит о химическом взаимодействии карбонизованных структур с фосфорсодержащими соединениями. При термическом разложении древесины, модифицированной ДЭФ, образуются устойчивые, наиболее фосфорилированные (%P=5,31) структуры, укрепляющие фибриллы и обеспечивающие их термическую устойчивость.

Таблица 4

Оптическая плотность характеристических полос поглощения карбонизованного слоя древесины в зависимости от модификатора

Полосы поглощения, см^{-1}	Модификатор			
	ДЭФ	ДМФ	ДФФ	ПФА-1
950 (C-O-C)	0,075	0,02	0,01	0,065
1180 (P-O-C)	0,09	0,041	0,019	0,085
1250 (P=O)	-	0,040	0,016	-
1600 (аром.)	0,05	0,045	0,15	0,08
1700 (C=O)	0,013	0,0129	0,007	0,0127
2950 (CH ₃)	0,032	0,01	0,01	0,05
2970 (ОН)	0,015	0,01	0,009	0,06

Результаты исследований модифицированной древесины на дымообразующую способность представлены в таблице 5. Дымообразующая способность определялась на установке по определению дымообразующей способности полимерных материалов (по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.18) в режиме тления при тепловом потоке 20 кВт/м^2 . Влажность древесины до испытаний составляла 15%. Наибольшая дымообразующая спо-

способность соответствует исходной древесине ($D_m=1060 \text{ м}^2/\text{кг}$), а наименьшая – древесине, модифицированной ДЭФ ($D_m=180 \text{ м}^2/\text{кг}$). Соответственно, наилучшие дымоподавляющие свойства имеет ДЭФ, который можно эффективно использовать для снижения дымовыделения при термическом разложении древесины и материалов на ее основе.

Таблица 5

Дымообразующая способность исходной и модифицированной древесины

Dm м ² /кг										
ДЭФ	ПФА-1	ДМФ	ДБФ	ТЭОС	ДПФ	ПФА-201	ДФФ	ПФМС	ПФА-1	ИСХ
180	420	520	620	630	660	750	760	820	840	100

Предполагаемый механизм дымоподавления ДЭФ основан на повышении термостойкости поверхности карбонизованного слоя за счет укрепления фибрилл в поверхностном слое модификатором. Это блокирует диффузию твердых частиц с поверхности материала в газовую фазу и, как следствие, меньшему дымообразованию.

Наименьшая дымообразующая способность у древесины, модифицированной ДЭФ ($D_m < 200 \text{ м}^2/\text{кг}$). Это соответствует устойчивой группе Д2 по [8,10]. У исходной древесины коэффициент дымообразующей способности превышает $1000 \text{ м}^2/\text{кг}$ – группа Д3 в соответствии с [6,8,10]. Из остальных материалов к группе Д2 относится древесина, модифицированная ДМФ и ПФА-1, но значения являются граничными с группой Д3. Остальные материалы имеют устойчивую группу Д3

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дымообразующая способность и токсичность продуктов сгорания древесных материалов при поверхностном модифицировании элементоорганическими соединениями. Покровская Е.Н., Портнов Ф.А., Кобелев А.А., Корольченко Д.А. Пожаровзрывобезопасность. 2013. Т. 22. № 10. С. 40-46
2. Покровская Е.Н., Кобелев А.А. Огнезащита древесины на современном этапе, Вестник Академии Государственной противопожарной службы. – 2007. - №7. – С. 76-85.
3. Борковская В.Г. Новые требования профессиональных рисков в пожарной безопасности. Раздел: Общие вопросы безопасности. Журнал «Пожаровзрывобезопасность». Fire and explosion safety Journal.12-2013, Том22. ISSN 0869-7493
4. Борковская В.Г. Стандарты и требования пожарной безопасности. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях» - «Белые ночи 2014» г. Грозный. стр. 519-
5. Борковская В.Г. Банкротство строительных организаций в условиях фин. кризиса. Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. №11 (154). 2011. С.46-47.
6. Борковская В.Г. Методическое пособие по дисциплине «Правоведение» для студентов технических специальностей. Москва. 2010.
7. Борковская В.Г. The concept of innovation for sustainable development in the construction business and education. Applied Mechanics and Materials. (Volumes 475-476). Chapter 15: Engineering Management. December 2013. Pages 1703-1706. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.475-476.1703

8. Федеральный закон от 22.08.2008 №123-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012 №117-ФЗ, от 02.07.2013 №185-ФЗ) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М.: Проспект, 112 стр.

9. Борковская В.Г. Complex models of active control systems at the modern developing enterprises. Advanced Materials Research (Volumes 945-949). Chapter 22: Manufacturing Management and Engineering Management. June 2014. Pages 3012-3015.

10. Борковская В.Г. Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве. Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 4. С. 50-51.

11. Борковская В.Г., Агапов С.В. Стандарты и требования пожарной безопасности. Журнал «Пожаровзрывобезопасность». Fire and explosion safety Journal.12-2014, Том 23, стр. 7-14.

Сиденко Е.С., Кундупян К.С., аспиранты 1-го курса ПГСГиФ

Научный руководитель –

Кашарина Т.П., д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова (Новочеркасский политехнический институт)»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА АЗОВСКОГО МОРЯ

В последнее время особое место в развитии рекреационных зон предается строительству баз отдыха, санаториев и т.п. на побережье Азовского моря, значение которого во внутренних водах играет большую роль не только в Ростовской области, но и в целом по России.

В водную экосистему Азовского моря, являющегося частью бассейна Черного моря, входят реки: Дон, Кагальник, Аксай и др., которые оказывают значительное воздействие на комплексную загрязненность воды, т.е. создание интегральной оценки содержания различных токсикантов в ней, а физический смысл каждого из них позволяет использовать для практических целей [1]:

$$КЗВ = \frac{\frac{C_{НП}}{ПДК_{НП}} + \frac{C_{ПДК}}{ПДК_{ПХБ}} + \frac{\sum C_{ХОП}}{ПДК_{ХОП}} + \frac{\sum C_{Me}^i}{ПДК_{Me}^i}}{4},$$

где $C_{НП}/ПДК_{НП}$ – кратность абсолютной концентрации нефтепродуктов в воде по отношению к ПДК для НП; $C_{ПХБ}/ПДК_{ПХБ}$ – кратность абсолютной концентрации ПХБ в воде по отношению к ПДК для ПХБ; $\sum C_{ХОП}/ПДК_{ХОП}$ – кратность абсолютной концентрации ХОП в воде по отношению к ПДК для ХОП; $\sum C_{Me}^i/ПДК_{Me}^i$ – сумма кратностей абсолютных концентраций металлов по отношению к их ПДК, деленная на число обнаруженных металлов. Согласно комплексной оценки воды оценивается загрязненность ее в том или ином районе по 5 классам.

Классификация комплексной оценки загрязненности воды Азовского моря

Классификация	Класс качества	КЗВ
Чистая	1	0 – <1,0
Умеренно загрязненная	2	1,0 – <1,3
Загрязненная	3	1,3 – <1,7
Грязная	4	1,7 – <2,0
Очень грязная	5	2,0 – >2,0

Негативное влияние на динамику КЗВ играет загрязненность данными отложениями (рис. 1а,б), которые поступают из бассейна в Азовское море, а также при абразивно-оползневых процессах, которые отмыывают побережье 0,9-2,5 м в год.



а)

б)

Рис. 1. Общий вид: а- гибели фауны в рекреационной зоне с. Натальевка Таганрогского залива; б - абразивно-оползневого процесса

Распределение районов с различным уровнем загрязненности в период 2001–2013 гг. представлено на рис. 2. Годовая динамика комплексной загрязненности донных отложений схожа с изменением комплексной загрязненности воды. Это мешает процессу строительства, а также влияет на развитие флоры и фауны. Например, в прибрежных водах обитают: хамса, килька, гребешки и т.п., которые являются питанием крупных рыб: сома, бестера, белуги, судака, леща, катрани.

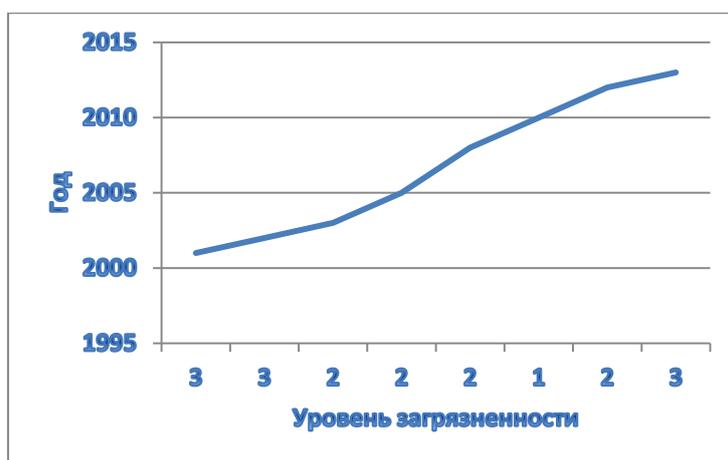


Рис.2. Уровни комплексной загрязненности Азовского моря в период 2001–2013 гг

Общий коэффициент воздействия на экосистему побережья и сооружений можно представить по зависимости:

$$K_{\text{общ}} = f(K_{\text{м}}, K_{\text{г.т.с}}, K_{\text{г.х}}, K_{\text{г.б}}, K_{\text{к.в}}, K_{\text{э.р}}, K_{\text{с.э}}, K_{\text{к}}),$$

где $K_{\text{общ}}$ – общий коэффициент воздействия системы;
 $K_{\text{м}}$ – коэффициент морфологических изменений;
 $K_{\text{г.т.с}}$ – коэффициент гидротехнических изменений;
 $K_{\text{г.х}}$ – коэффициент гидрохимических изменений;
 $K_{\text{г.б}}$ – коэффициент гидробиологических изменений;
 $K_{\text{к.в}}$ – коэффициент качественного изменения воды;
 $K_{\text{э.р}}$ – коэффициент экотоксикологических и радиоэкологических изменений;
 $K_{\text{с.э}}$ – коэффициент социально – экономического эффекта;
 $K_{\text{к}}$ – коэффициент космических воздействий;

Для обеспечения экологической безопасности нами предлагается использование защитных грунтоармированных конструкций [2,3]. Внедрение их в практику строительства обеспечит эколого-техническую безопасность рекреационных зон и прибрежных морских территорий. Проведенные исследования конструктивных решений грунтоармированных сооружений, выявили наиболее перспективные из них по патенту №2444589 «Грунтоармированное сооружение и способ его возведения» [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кленкин А.А., Корпакова И.Г., Павленко Л.Ф., Темердашев З.А. Экосистема Азовского моря: антропогенное загрязнение. – Краснодар. Изд-во ООО «Просвещение–Юг». 2007. – 324с.
2. Кашарина Т.П., Приходько А.П. Грунтоармированное сооружение и способ его возведения / Кашарина Т.П.; Кашарин Д.В., Приходько А.П., Жмайлова О.В.; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). - 2012.
3. Решение на патент РФ №2015106777 (2406015) «Устройство защитной системы городской застройки и способ ее возведения».
4. Патент РФ №2444589 «Грунтоармированное сооружение и способ его возведения», заявка №2010131312, опубликована 10 марта 2012 г.

Фан Т.А., аспирант 1 года обучения, кафедра ГиВР

Научный руководитель –

Комаров А.А., д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВНЫХ НАГРУЗОК ПРИ АВАРИЙНЫХ ВЫБРОСАХ

При аварийных выбросах горючих веществ в атмосферу происходит их смешение с воздухом и на каждом этапе развития аварии в атмосфере находится разное количество вещества во взрывоопасной концентрации. Поэтому и параметры взрывных нагрузок будут различны в зависимости от времени реализации взрыва. Например при залповом выбросе вещества и при наличии источника зажигания будет реализован огневой шар, а взрыва не будет, т.к. смесь, готовая к взрыву, еще не сформировалась. Через определенное время напротив будет сформировано взрывоопасное облако максимальных размеров. При его воспламенении (искрой, открытым огнем и т.д., т.е. слабым источником инициирования) произойдет дефлаграционный взрыв, в результате которого образуется облако продуктов взрыва – «огненный шар», а огневого шара, прогорающего по мере поступления кислорода, не будет. При мощном источнике инициирования – взрыв ВВ или удар молнии – будет реализован детонационный взрыв смеси. Если же источника зажигания не будет достаточно продолжительное время, то взрывоопасное облако просто рассеется.

Поэтому для конкретного аварийного выброса динамические параметры взрыва будут зависеть от интенсивности источника воспламенения, что будет определять тип взрывного превращения, и от времени возникновения (появления) источника зажигания.

В настоящей главе будут рассмотрены параметры взрывных нагрузок, которые могут реализоваться при мгновенном выбросе в атмосферу 25920 м^3 пропана (около 50,8 тонн).

Для определения динамических параметров взрывоопасного облака, формирующегося при выбросе, использовалась численная схема, апробированная ранее.

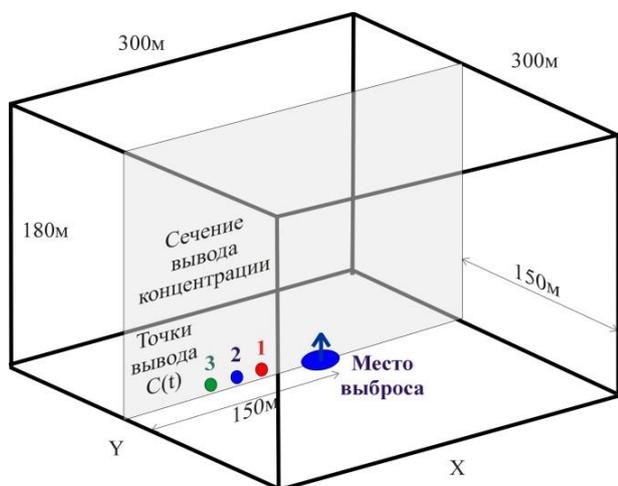


Рис.1. Расчетная область

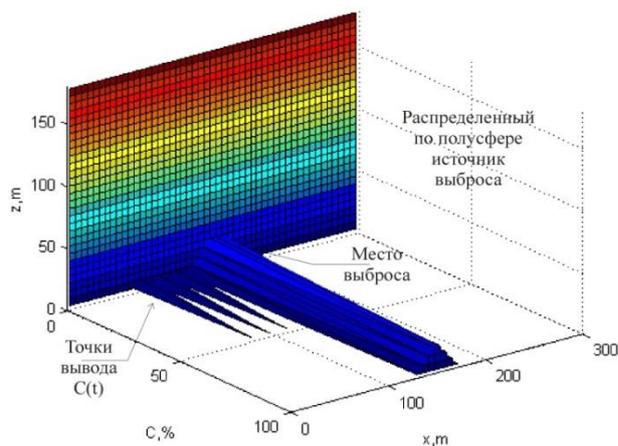


Рис.2. Поле начальной концентрации в вертикальном сечении расчетной области

При численном решении уравнения диффузии использовалась расчетная область, приведенная на рис. 1. Линейный размер расчетной ячейки был принят равным $\Delta x = 6\text{ м}$; среда принималась неподвижной, т.е. скорости воздушного потока ($v=0$); коэффициенты диффузии по горизонтальным координатам одинаковы и равны: $D_x = D_y = D_z = 0,10 \text{ м}^2/\text{с}$, а по вертикальной координате коэффициент был уменьшен в 30 раз, т.е. $D_z = 0,00333 \text{ м}^2/\text{с}$. Было принято, что происходит мгновенный выброс 25920 м^3 пропана (примерно 50800 кг). Выброс происходит в центре нижней грани расчетной области.

Вывод результатов расчета производится в сечении, указанном на рис. 1. Исходный вид концентрации в указанном сечении приведен на рис. 2. На рис. 2 указаны три точки, в которых выводились временные зависимости концентрации.

Для наглядного представления о динамике формирования взрывоопасного облака на рис.3 приведены линии равной концентрации, которые построены на основании вычисленных для данного момента времени полей концентрации.

Изолинии равных концентраций выводились для моментов времени, соответствующих каждому последующим 10 минутам после выброса вещества. Были приняты следующие уровни равных концентраций: 2% (НКПВ); 4% (стехиометрия); 8% (ВКПВ) и 16% ($2.0 \cdot \text{ВКПВ}$)

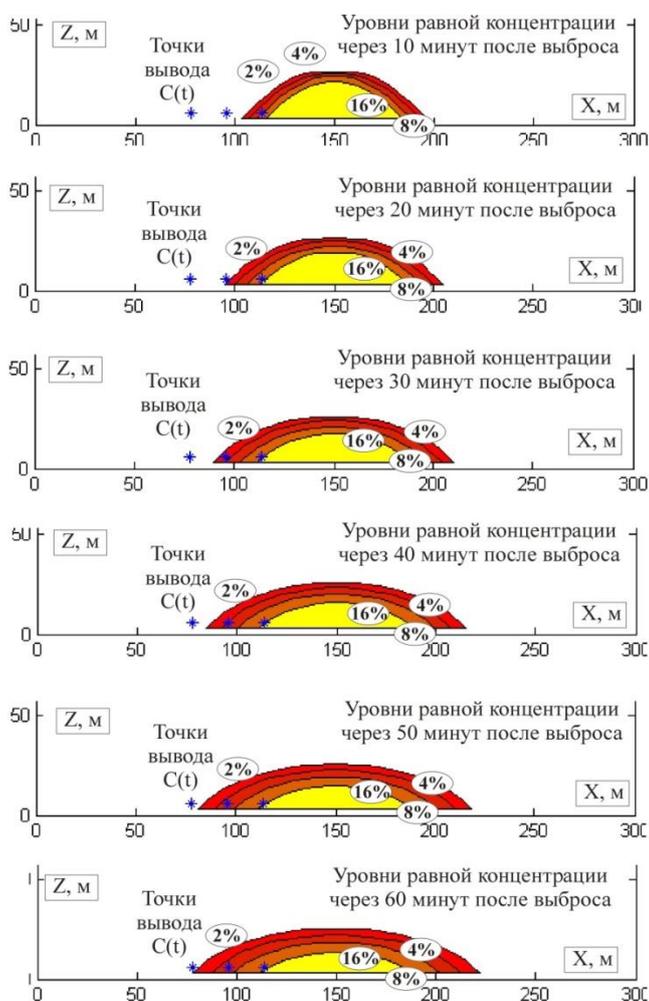


Рис. 3. Изолинии равных концентраций:
 1 – через 10 минут после выброса; 2 – через 20 минут после выброса;
 3 – через 30 минут после выброса и т.д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ландау Л.Д., Лифшиц У.М. Механика сплошных сред. Издательство технико-теоретической литературы, 1953. С. 787.
2. Бузаев Е.В. Формирование взрывопожароопасных облаков тяжелых и легких углеводородных соединений на примере взрывной аварии. Материалы международной научно-практической конференции 20 марта 2012 «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации», с. 282.
3. Загуменников Р.А. Анализ исследований пожаровзрывоопасности метана. Материалы 2-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности-2013», с. 91.
4. Абросимов А.А., Комаров А.А. Механизмы формирования взрывных нагрузок на территории нефтеперерабатывающих комплексов. Нефть, газ и бизнес. 2002. № 6. С. 58-61.
5. Комаров А.А. Расчет газодинамических характеристик потоков при аварийных дефлаграционных взрывах на наружных установках // Пожаровзрывобезопасность. 2002. Т. 11. № 5. С. 15-18.
6. Абросимов А.А., Комаров А.А. Мероприятия, обеспечивающие безопасные нагрузки при аварийных взрывах в зданиях со взрывоопасными технологиями. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2002. № 4. С. 48-51.

Чепцова О.С., студентка 5-го курса 14 группы ИСА

Научный руководитель –

Корольченко Д.А., канд. тех. наук, зав. кафедрой КБС

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОВЫХ КРИТЕРИЕВ АККРЕДИТАЦИИ ЛАБОРАТОРИИ

С 1 июля 2003 года в России вступил в действие Федеральный закон «О техническом регулировании», который регулирует отношения, возникающие при оценке соответствия (сертификации) продукции. Важнейшим инструментом такой деятельности являются испытательные (измерительные) лаборатории, от компетентности которых зависит достоверность получаемой информации и обоснованность принимаемых на ее основе управляющих решений. Федеральным законом однозначно предусмотрен допуск к деятельности по подтверждению соответствия (сертификации) только аккредитованных лабораторий. Аккредитация лаборатории - это подтверждение компетентности на выполнение испытаний, измерений или исследований. На сегодняшний день есть такие области деятельности, которыми неаккредитованная лаборатория не имеет права заниматься, то есть государственной экспертизой результаты работ признаны не будут. Лаборатория должна иметь необходимое оборудование, средства измерения и обученных специалистов. Средства измерения, которыми проводятся замеры, обязательно должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке. Ранее критерии аккредитации устанавливал приказ Министерства Экономического Развития Российской Федерации № 682 от 16 октября 2012 года «Об утверждении Критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним», однако он утратил силу 7 сентября 2014 года на основании приказа Минэкономразвития Российской Федерации от 30.05.2014 № 326. «Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих

соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации» [1-5,11,12]. Новый приказ вступил в силу 7 сентября 2014 года и с этого момента аккредитация лабораторий и органов по сертификации производится в соответствии с новыми требованиями. Для того, чтобы четко понимать какие новые критерии аккредитации появились, а какие более не действуют мною был сравнительный анализ приказов № 682 и № 326. Что касается первого критерия аккредитации испытательной лаборатории «системы менеджмента качества и соблюдение в деятельности лаборатории требований системы менеджмента качества» [3,4,12], прежним остается установление области применения системы менеджмента качества, которая должна распространяться на все места осуществления деятельности в области аккредитации, а также на места осуществления временных работ. Относительно политики в области качества в приказе № 682 было достаточно наличие заявления о политике в области качества деятельности лаборатории, приказ № 326 диктует именно наличие политики в области качества деятельности лаборатории. Из требований к внутренней организации деятельности лаборатории был удален пункт: «Подчинение структурного подразделения юридического лица, проводящего исследования (испытания) и измерения, непосредственно исполнительному органу юридического лица либо заместителю единоличного исполнительного органа юридического лица в целях исключения конфликта интересов структурного подразделения юридического лица, проводящего исследования (испытания) и измерения, с интересами иных структурных подразделений юридического лица (их работников), в частности осуществляющих деятельность по проектированию, производству, строительству, монтажу, наладке, эксплуатации, хранению, перевозке, реализации и утилизации продукции»[6-12].

По новым требованиям необходимо не только описывать повреждения, неисправности, модификацию или ремонт оборудования, а регистрировать в установленном порядке в соответствии с правилами учет ведения записей. Требования по персоналу стали предъявляться не к работникам, выполняющим работы по подтверждению соответствия в области аккредитации, а к работникам, выполняющим работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям в области аккредитации. Приказ № 682 диктовал нам вести систему контроля за деятельностью работников лаборатории со стороны лиц, выполняющих работы по подтверждению соответствия в области аккредитации, приказ № 326 этого не требует. С 7 сентября 2014 года в лаборатории должны быть установлены правила привлечения стажеров к работам по исследованиям (испытаниям) и измерениям соответствия, системы обеспечения компетентности работников лаборатории и контроля за деятельностью работников лаборатории со стороны уполномоченных лиц. В приказе № 326 появился очень важный пункт, который несколько облегчает выполнение требований, предъявленных к персоналу: «Допускается наличие у работников лаборатории, непосредственно выполняющих работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц, опыта работы по исследованиям (испытаниям), измерениям в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц, не менее одного года, при условии выполнения ими работ по исследованиям (испытаниям) и измерениям под контролем лиц, отвечающих требованиям настоящего пункта критериев аккредитации (за исключением лабораторий, проводящих сертификационные испытания

средств связи и выполняющих работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям оборудования для работы во взрывоопасных средах).» Приказ № 326 требует актуализации используемых версий документов и правила обеспечения актуальности используемых версий документов, содержащихся в федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов. По новым требованиям лаборатория может проводить работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям по месту осуществления временных работ в случае, если: 1) в соответствии с нормативными правовыми актами, документами в области стандартизации, правилами и методами исследований (испытаний) и измерений, в том числе правилами отбора образцов (проб), и иными документами, указанными в области аккредитации, работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям проводятся за пределами места (мест) осуществления деятельности лаборатории, но с использованием испытательного оборудования, средств измерений, а также иных технических средств и материальных ресурсов, принадлежащих лаборатории на праве собственности или на ином законном основании, предусматривающем право владения и (или) пользования; 2) в соответствии с настоящими критериями аккредитации, нормативными правовыми актами, документами в области стандартизации, правилами и методами исследований (испытаний) и измерений, в том числе правилами отбора образцов (проб), и иными документами, указанными в области аккредитации, для проведения работ по исследованиям (испытаниям) и измерениям лаборатории требуется использование оборудования, не имеющего широкого распространения и требующего регулярного обслуживания (уникальное оборудование), которое находится по месту осуществления деятельности заказчика работ по исследованиям (испытаниям) и измерениям. *Главным отличием приказа № 326 от приказа № 682* состоит в том, что требования по персоналу теперь предъявляются не к работникам лаборатории, непосредственно выполняющим работы по подтверждению соответствия в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в аттестате аккредитации, а к работникам лаборатории, непосредственно выполняющим работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям в области аккредитации. Это очень правильная поправка, ведь главной задачей испытательной лаборатории является проведение качественных исследований, испытаний и измерений, а также выдача независимых и беспристрастных результатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Министерства Экономического Развития Российской Федерации № 682 от 16 октября 2012 года «Об утверждении Критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним».
2. Приказ Минэкономразвития Российской Федерации № 326 от 30.05.2014 «Об утверждении Критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним».
3. *Борковская В.Г., Седых Е.С.* Менеджмент в системе технического регулирования – конкурентное преимущество деятельности фирмы и стратегии постоянного повышения качества. Сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2012 г.
4. *Борковская В.Г., Давыденко А.А.* Гармонизация стандартов. Применением Еврокодов в РФ. Сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2012, март 186-187с

5. *Борковская В.Г., Васадзе С.Т.* Техническое регулирование в строительстве. сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2011 г. 185-186сс.

6. *Борковская В.Г., Законова Н.Ю.* Сертификация продукции в России – сертификация качества. сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2011 г. 188-190сс.

7. *Борковская В.Г., Морозова А.М.* Сертификация систем менеджмента. сборник Международная научно-техническая конференция студентов «Промышленное и гражданское строительство в современных условиях». Москва 2011 г. 194-196сс.

8. *Борковская В.Г.* Post bifurcations of the concept of the sustainable development in construction business and education. Публикация в журнале *Advanced Materials Research*. (Volumes 860-863). Chapter 26: Engineering Education. Pages 3009-3012. December 2013. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.860-863.3009

9. *Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф.* Универсальность механизмов тушения пламени различными огнетушащими веществами. *Пожаровзрывобезопасность*. Вып. 11.с.84-87. - 2014.

10. *Korolchenko D.A., Sharovarnikov A.F.* Fighting fire of carbon dioxide in the closed buildings. *Materials Research*. Vols.475-476 *Trans Tech Publications, Switzerland*(2015)pp1344-1350

11. *Борковская В.Г.* Управление качеством. Зарубежный опыт. Сборник докладов. Научные чтения посвященные 100-летию со дня рождения дважды лауреата Сталинской премии СССР, д.т.н., профессора, Николая Анатольевича Стрельчука. Москва 2010 г. ISBN 978-5-7264-0496-7. 216-220 сс.

12. *Борковская В.Г.* Идеология стандартизации и гармонизации с применением Еврокодов в российской системе Технического регулирования. журнал *Промышленно Гражданское Строительство* 4/2011 - ПГС апрель, Москва 2011 г. 33-35сс.

Шабельник А.А., аспирантка 1 года обучения

Научный руководитель –

Каширин Д.В., канд. техн. наук, проф.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет им. М.А. Платова»

ЛОКАЛИЗАЦИЯ И ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КAVKAZA С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОМАТЕРИАЛОВ

В настоящее время аварийные разливы нефти представляют собой серьезную экологическую опасность. Разливы нефти и нефтепродуктов проходят в процессах производства, транспортировки, переработки, хранения, приема, отпуска. Чрезвычайно актуальна эта проблема в России, что связано с устаревшим оборудованием, нарушением технологической дисциплины на территориях промышленных предприятий. [1]

По информации Greenpeace на 2013 год, потери нефтяного сырья при добыче и транспортировке в России составляли около 1%, а, по данным НП "Центр экологии ТЭК" - 4,5%. Соответственно при текущем уровне добычи в 510 млн т в год потери составляют от 18 до 23 млн т ежегодно. Согласно данным официальной статистики, на территории России ежегодно происходит более 20 тыс. аварий, связанных с добычей нефти и их количество будет увеличиваться. Каждый год в России из-за аварий на

месторождениях разливается порядка 5 миллионов тонн нефти. Исключением не стали месторождения и инфраструктура на Северном Кавказе. [2]

В соответствии с приказом МЧС РФ №621 «Об утверждении правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и НП на территории РФ», актуальным является совершенствование методов локализации и ликвидации. [3]

В настоящее время существующие методы локализации и ликвидации аварийных разливов нефти не могут в достаточной мере обеспечить оперативность и эффективность при разливе. Одним из важнейших аспектов минимизации последствий аварийных разливов нефти и НП является требование по поддержанию в готовности специальных сил и средств, применение которых позволяет оперативно реагировать на уже произошедшие разливы и не допускать усугубления последствий таких разливов для окружающей среды и систем жизнеобеспечения. Большинство химических методов являются дорогостоящими, и не всегда эффективными в условиях почвогрунтов.

В условиях Северного Кавказа для локализации нефтеразливов на лессовых и песчано-гравийных грунтах с коэффициентом фильтрации K_{ϕ} от 1,5 до 100 м/сут наиболее оптимальным является применение нескольких методов, а именно механического и физико-химического. [4]

Для оценки распространения нефтепродуктов в почвогрунтах используем формулу почвенной диффузии:

$$n \frac{\partial C}{\partial t} - D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + V \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

где: C - массовая концентрация мигранта в подвижном растворе, отнесенная к единице объема раствора, г/л; N - массовая концентрация мигранта в почвенно-поглощающем комплексе (ППК), отнесенная к единице объема грунта, определяется из уравнения кинетики, г/дм³; n - свободная активная пористость грунта (в долях единицы); D - коэффициент конвективной диффузии, м²/сут; V - средняя скорость фильтрации в пласте, м/сут, t – время; x – координата вдоль которой движется грунтовый поток.

Данное уравнение рассматривается совместно с уравнением кинетики обмена, которое характеризует процесс обмена во времени между веществом, находящемся в фильтрате, и веществом, поглощенным скелетом грунта.

Если загрязняющее вещество подвержено в водоносном пласте разложению, то уравнение кинетики обмена берется в виде:

$$\frac{\partial N}{\partial t} = C\gamma \quad (2)$$

где: $N(x,t)$ - количество разложившегося вещества, г/дм³; γ - коэффициент скорости разложения мигранта, сут⁻¹. [5]

Учитывая высокую скорость распространения, необходимо создание нового комплекса мероприятий, скорость монтажа которых была бы выше, что не позволило бы нефтяному загрязнению проникнуть в глубь грунта.

В связи с этим наиболее перспективным является создание противофильтрационных завес с фильтрующими окнами, которые используются для охраны грунтовых

вод и открытых водотоков. Они перехватывают загрязненные грунтовые потоки при утечках нефти и нефтепродуктов из нефтехранилищ, бензоколонок. При их создании производят разработку и заполнение траншеи твердеющим противofiltrационным материалом, причем в разработанную траншею перед ее заполнением твердеющим противofiltrационным материалом с окнами, заполненными съемными кассетами с сорбирующе-фильтрующим материалом. [6]

Недостатком данного технического решения является значительное влияние на подземный сток после выполнения своих функций. В связи с этим требуются значительные затраты на его демонтаж и последующую рекультивацию территорий.

В связи с этим необходимо разработать новое техническое решение по локализации разливов нефти. Организовывать сооружение с возможностью его демонтажа после локализации разлива нефти можно с применением следующей технологии (рис. 1).

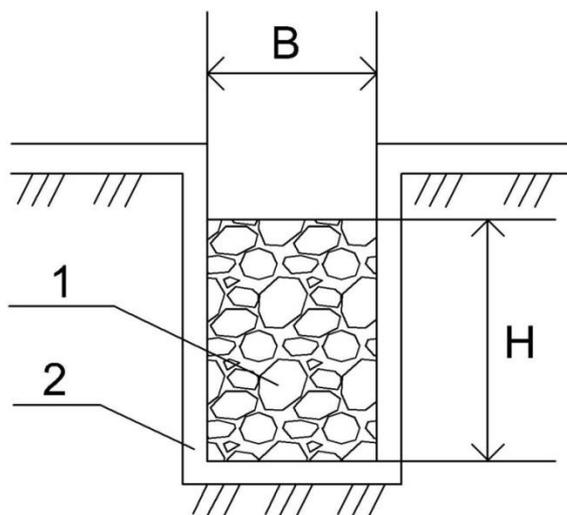


Рис. 1. Предлагаемое техническое решение.

1 – сорбирующе-фильтрующий материал; 2 – оболочка из геоматериала.

При помощи известных методов разрабатывается траншея, которая укрепляется геотекстилем с засыпкой сорбирующим материалом. Ширина сорбирующей засыпки зависит от скорости фильтрации потока, типа грунта, а глубина от расположения водоупора, а также от глубины проникновения нефти в почвогрунты в соответствии с зависимостью (1).

В дальнейшем планируется оптимизация параметров нового технического решения фильтрационной завесы из геоматериалов на основе результатов численного моделирования и экспериментальных исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чикина Н.Ф. Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов с использованием сорбента на основе пенополиуретана и отходов зерновых культур : дис. канд. тех. наук. – Казань., 2010. – С. 163.

2. Забелло Е. Нефтяные слезы России: аварии на нефтепроводах провоцируют рак. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://top.rbc.ru/economics/10/04/2012/645532.shtml> (дата обращения: 10.04.2012)

3. Об утверждении правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и НП на территории РФ: приказ МЧС РФ №621 от 28 декабря 2004

г. // Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – 2004. – С.17.

4. Андрущук В.Л. Геология СССР // Андрущук В.Л., Дубинский А.Я., Хаин В.Е./ Том 9. Часть 1. Геологическое описание. Северный Кавказ. Недр - М: 1968 – С. 760.

5 Иваненко Ю.Г. Гидроэкологические расчеты при выполнении водохозяйственных мероприятий на водосборе// Иваненко Ю.Г., Кашарин Д.В// методические указания по гидроэкологии. Новочеркасск - 2002. – С.25.

5. Патент на изобретение № 2301862, 27.06.2007. Ищенко А.В., Косиченко Ю.М., Складенко Е.О., Пилипенко В.Д. Способ создания противодиффузионных завес с фильтрующими окнами // 2007.

Шмаков С.Д., Бушмелев А.А., студенты 4 курса ФСА

Научный руководитель –

Полевщиков А.С., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТБО

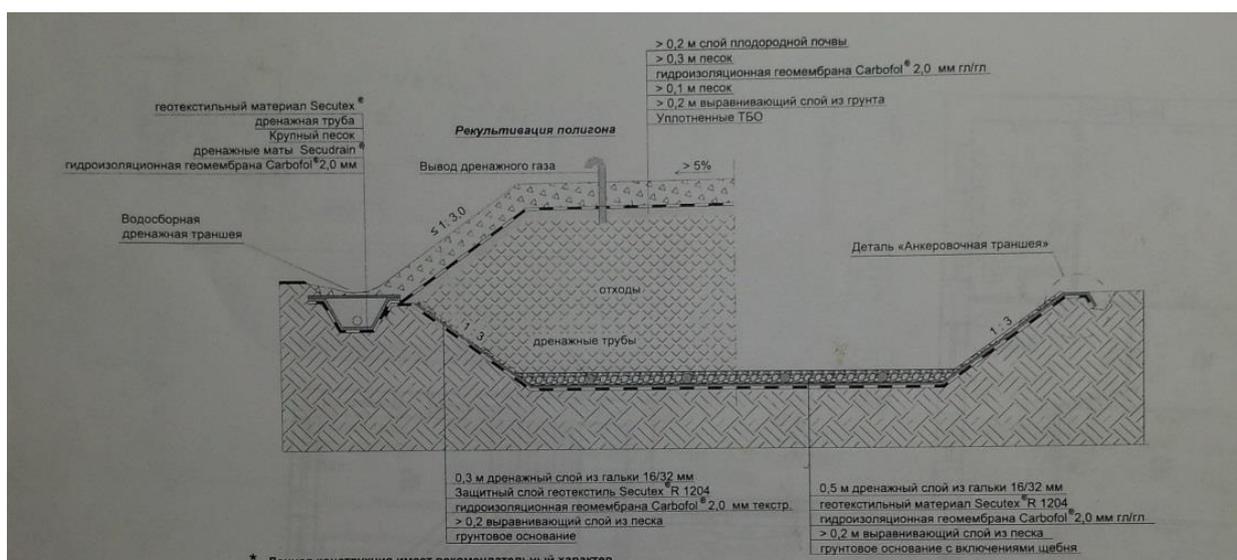
Неотъемлемой частью человеческой жизнедеятельности является процесс образования отходов, в настоящее время на территории Российской Федерации находится большое количество полигонов ТБО, многие из которых являются переполненными, или с истекшим сроком эксплуатации, а так же большое количество несанкционированных свалок, не имеющих специальной инженерной подготовки и представляющих большую экологическую опасность. Данные территории оказывают негативное воздействие на компоненты окружающей среды, а потому нуждаются в обезвреживании, кроме того, постоянное расширение городов приводит к тому, что закрытые свалки и полигоны оказываются расположенными в городской черте. Полезное использование техногенных территорий полигонов ТБО и свалок становится возможным лишь только после их рекультивации. Под рекультивацией полигонов понимается в основном комплекс работ по устройству поверхностной изоляции, созданию плодородного почвенного слоя и восстановлению среды для биоты (микроорганизмы, грибы, высшие растения), так называемая биологическая рекультивация. Проблема рекультивации на данный момент является одной из актуальных мировых проблем экологии. Рекультивация полигонов предназначается для возвращения нагруженных территорий в нормальное состояние, дабы впоследствии использовать данные территории повторно без ущерба окружающей среды. Рекультивация-завершающий этап цикла существования полигона ТБО и осуществляется по окончанию его эксплуатации и достижении им устойчивого состояния. Методы рекультивации можно разделить на три группы- фиксация загрязнителей, извлечение и удаление компонентов с последующим захоронением и уничтожением на месте. Выбор метода рекультивации зависит от типа почв, направления повторного использования территории объекта, например, в некоторых европейских городах, на местах старых полигонов ТБО возводят парковые комплексы, места рекреации и отдыха. Для рекультивации полигона ТБО чаще всего используется метод фиксации загрязнителей на месте.

Рекультивация полигона ТБО методом фиксации загрязнителей на месте выполняется в два этапа: технический и биологический. Технический этап заключается в

разработке технологических и строительных мероприятий, решений и конструкций по устройству защитных экранов основания и поверхности полигона, сбору и утилизации биогаза, фильтрата и поверхностных сточных вод [3]. В настоящее время, при разработке проектов рекультивации, очень часто забывают о возможности использования крупнотоннажных отходов производства и добычи полезных ископаемых. На примере Кировской области, можно сделать выводы об актуальности как проблемы рекультивации полигонов ТБО, так и проблемы использования крупнотоннажных отходов производства. Из нормативно-технической литературы, а так же многочисленных практик реализации известно, что в составах рекультивационных материалов для полигонов ТБО используются: 1. В зимний период разрешается использовать строительные отходы, отходы производства-отходы извести, мела, соды, гипса и т.д. 2. Отсортированный свалочный грунт. 3. Промышленные отходы IV класса опасности, удовлетворяющие следующим требованиям: -биохимическая потребность в кислороде и химическая потребность в кислороде не выше 300 мг/л; материалы должны иметь однородную структуру с размером фракций менее 250 мм [4]. В соответствии с пунктами инструкции по проектированию полигонов ТБО, материал для рекультивации должен быть инертным по отношению к ТБО, собирать и отводить просачивающиеся поверхностные воды, атмосферные осадки и биогаз, надежно изолировать ТБО от контакта с насекомыми, препятствовать доступу птиц и грызунов к отходам, неудобным для устройства лазеек и нор грызунами, хорошо уплотняться. Более того, материал должен обладать бактерицидными свойствами, чтобы не допускать воздействия опасных и вредных компонентов ТБО на окружающую среду, а так же быть доступным, как в экономическом, так и в техническом плане. [4]

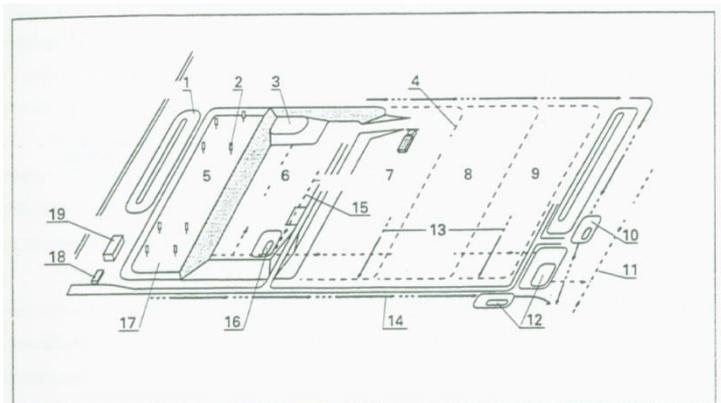
Современные материалы, такие как иглопробивные, штапельно-волокнистые, нетканые геотекстильные материалы, гидроизоляционные рулонные материалы, противоэрозионные маты, а так-же геосинтетические дренажные системы позволяют обеспечить соблюдение всех вышеперечисленных требований, но даже они требуют большое количество заполнителя, в качестве которого, как нельзя лучше подходят отходы добычи полезных ископаемых, удовлетворяющие всем вышеперечисленным требованиям, такие как отходы при добычи карбонатных пород, или фосфоритов.

Рассмотрим типовой проект рекультивации объекта ТБО:



Типовая схема 1

Рассматривая схему принципиального поперечного сечения полигона ТБО, видим, что используется большое количество строительного песка (земли/грунта), засыпаемого между слоями спрессованных отходов, а также для создания выравнивающего слоя. При добыче песка мы вынуждены затрачивать дополнительные ресурсы, как для его выработки, так и для транспортировки. При условии, что материалы, используемые в качестве отходов добычи производства полезных ископаемых существенно дешевле, географически ближе расположены и наиболее подходят по предъявляемым требованиям.



Принципиальная схема размещения основных сооружений на полигоне

1 - кавальер грунта для изоляции; 2 - коллекторы газа и свечи; 3 - рабочая карта для отходов; 4 - дренажная канава; 5-9 очереди эксплуатации; 10 - накопительный пруд; 11 - система муниципальной канализации; 12 - система очистных сооружений для фильтрата; 13 - временный дренаж; 14 - трубопровод для фильтрата; 15 - труба для фильтрата; 16 - противофильтрационный экран; 17 - вид карты после ее заполнения и покрытия; 18 - весовая; 19 - система мониторинга.

Типовая схема 2

Учитывая значительную протяженность полигонов ТБО, а также близость мест производства отходов добычи полезных ископаемых к расположению полигонов ТБО, мы можем сделать выводы о рациональности использования данных крупнотоннажных отходов производства в качестве выравнивающего слоя при рекультивации близлежащих полигонов ТБО Кировской области. Таким образом, мы в состоянии решить сразу две весьма актуальные проблемы: проблему разгрузки отвалов вблизи мест добычи полезных ископаемых, а так же решить проблему доставки некоторых материалов для рекультивации полигонов ТБО.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хогланд В. Пер. с англ.- А.Г.Юдин, научное редактирование Л.Г.Федоров Полигонные технологии М.: ГП «Экотехпром». – 1997 – 87 с.
2. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов/под ред. И.А. Колайсова. – СПб.: РЭЦ «Петрохим-Технология», ООО Фирма «интеграл», 2010. – 448 с.
3. Ендуряева Н.Н., Чертес К.Л., Гарнец Н.А. Системы эколого-технического выбора метода рекультивации отработанных карьеров с использованием отходов// Проблемы ресурсов и геоэкология. Проблемы водных и других ресурсов и геоэкология: материалы международного научно-практического симпозиума (г. Пенза 17-19 мая 2006 г.). – Пенза, 2006. – С. 77-79.
4. Угин К.Г., Ивенских О.В. Материал для рекультивации полигонов ТБО и карьеров на основе отходов феррованадиевого производства // Фундаментальные исследования . 2013. №10-9. С.1938-1941.