

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ
ПРИ ПОЖАРЕ И ВЗРЫВЕ**

*Сборник материалов
IV международной заочной научно-практической конференции*

22 декабря 2017 года

Минск
УГЗ
2017

Организационный комитет конференции:

председатель – канд. тех. наук, доцент, начальник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси И.И. Полевода;

сопредседатель – канд. физ-мат. наук, доцент, заместитель начальника Университета гражданской защиты МЧС Беларуси А.Н. Камлюк;

члены организационного комитета:

канд. техн. наук, доц., начальник ОООНиПП МЧС Республики Беларусь А.Г. Иваницкий;

канд. техн. наук, доц., начальник факультета подготовки руководящих кадров Университета гражданской защиты МЧС Беларуси С.М. Пастухов;

канд. техн. наук, доц., начальник кафедры пожарно-профилактической работы ЧИПБ им. Героев Чернобыля Национального университета гражданской защиты Украины С.В. Цвиркун;

канд. техн. наук, доц., начальник кафедры пожарной безопасности Университета гражданской защиты МЧС Беларуси А.С. Миканович;

канд. техн. наук, доцент кафедры пожарной безопасности Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.А. Осяев;

ответственный секретарь – Е.А. Петрико.

Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре и взрыве
П78 сб. материалов IV международной заочной научно-практической конференции: – Минск : УГЗ, 2017. – 223 с.

УДК 614.83/.84 (06)

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Строительные конструкции, материалы и изделия. Огнестойкость»

<i>Бирюк В.А., Подболотов К.Б., Михеев Е.А.</i> Разработка огнезащитного покрытия на основе огнеупорных наполнителей и неорганических связующих для металлических конструкций	7
<i>Гавриловец В.Г.</i> Огнезащита древесины	10
<i>Король А.Ф., Зуборев А.И.</i> Использование фильтрующего материала для снижения пожарной опасности в производственных помещений	11
<i>Лейнова С.Л., Свищевский С.Ф., Соколик Г.А.</i> Токсическая опасность продуктов горения штукатурок и шпатлевок при оценке опасных факторов пожара	13
<i>Нуязин В.М., Завгороднюк В.С., Никитюк Ю.С.</i> Исследования свойств огнезащитных покрытий для стальных конструкций после их искусственного старения в климатической камере	17
<i>Ольха Н.М.</i> Огнезащита металлических конструкций	18
<i>Пасевич У.В.</i> Строительные материалы	20
<i>Полевода И.И., Нехань Д.С.</i> Перспективы применения и некоторые проблемы огнестойкости сжатых центрифугированных железобетонных конструкций	25
<i>Сарасеко Е.Г.</i> Свойства огнеупорной керамики, используемой для защиты помещений жилого назначения от пожаров	29
<i>Тимошков В.Ф.</i> Аподиктический предел огнестойкости конструкции – определяющий фактор успешного пожаротушения	34

Секция № 2 «Воздействие взрыва на здания, сооружения и организм человека. Противовзрывная защита»

<i>Зинкевич Г.Н., Иваницкий А.Г., Миканович А.С.</i> Воздействие внутренней аварийной взрывной нагрузки на конструкции, выполненные из штучных каменных изделий	36
<i>Ольха Н.М.</i> Взрыв и его опасные факторы	38

Секция № 3 «Опасные факторы пожара. Моделирование распространения опасных факторов. Обеспечение безопасной эвакуации людей»

<i>Абдрафиков Ф.Н., Костюкевич А.П.</i> Определение параметров противодымной вентиляции для безопасной эвакуации людей при пожаре	41
<i>Гавриловец В.Г.</i> Обеспечение безопасной эвакуации людей	44
<i>Гавриловец В.Г.</i> Опасные факторы пожара: фосген	47

<i>Герман А.С., Осяев В.А.</i> Моделирование динамики токсичных продуктов горения в зданиях коридорной планировки на начальной стадии пожара	48
<i>Гоман П.Н.</i> Аналитическое решение задачи по определению уровня тепловой нагрузки от цилиндрического фронта пламени лесного пожара	51
<i>Гоман П.Н.</i> Оценка применимости расчетно-графических зависимостей по определению динамики лесных пожаров для природно-климатических условий Республики Беларусь	55
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И.</i> Регрессионная модель гибели людей при пожарах на территории Российской Федерации	59
<i>Костенко Т.В.</i> Оценка опасности спасателей при ликвидации пожаров	64
<i>Михалевич А.Л.</i> Анализ приемлемого риска	69
<i>Михалевич А.Л.</i> К расчету времени ликвидации аварии на продуктопроводе	70
<i>Михалевич А.Л.</i> Тушение пожаров в лесах, растущих на торфяниках	72
<i>Ольха Н.М.</i> Особенности эвакуации из стационаров	73
<i>Пятышева Я.С.</i> Проблема безопасной эвакуации людей из зданий повышенной этажности	75
<i>Суриков А.В., Волосач А.В., Коцуба А.В.</i> Обоснование разработки тренажера по расследованию пожаров на автотранспортных средствах на основе статистических данных	77
<i>Суриков А.В., Волосач А.В., Костюкевич А.П.</i> Исследование динамики пожара по визуальным признакам термического воздействия на кузов автомобиля	81
<i>Талалаева Г.В., Гусельцев Ю.М.</i> Применение теории перколяции для обеспечения пожарной безопасности административно-общественных зданий	85

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Баева В.Д.</i> Проблема пожаров на транспорте	91
<i>Бессонова В.А.</i> Огнестойкость строительных конструкций на примере Российской Федерации	93
<i>Боклашова В.О.</i> Опасные факторы пожара. Моделирование распространения опасных факторов. Обеспечение безопасной эвакуации людей	97
<i>Бородавко Е.С.</i> Воздействие взрыва на здания, сооружения и органы человека. Противовзрывная защита	101
<i>Брагинец Т.Н.</i> Как влияет климат на биологическое разнообразие Республики Беларусь	103
<i>Быкович Д.А., Серёгина С.Е.</i> Стратегия уклонения как один из способов реализации принципа вежливости в английском языке	106
<i>Войтик Е.В.</i> Противовзрывная защита зданий и сооружений на примере Российской Федерации	109
<i>Волосач А. В.</i> Возможность применения ударного метода исследования газобетонов, подвергшихся огневому воздействию в целях определения на месте пожара очаговых признаков	113

<i>Гаевской А.М.</i> Строительные конструкции, материалы и изделия. Огнестойкость	117
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> Комплект учебного пособия «Техническая оценка зданий и сооружений»	120
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> Комплект учебного пособия «Техническая оценка зданий и сооружений. Практикум. Изучение физико-механических свойств строительных материалов, изделий и конструкций»	124
<i>Ефременко Е. Д.</i> Торфяные пожары	127
<i>Загор В.В.</i> Организация проведения тренировочных занятий с газодымозащитниками на чистом воздухе	132
<i>Захарова С.И., Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.</i> Особенности выбора оборудования для взрывоопасных зон, согласно действующим на территории Республики Беларусь ТНПА	133
<i>Казутин Е.Г.</i> Анализ предельных состояний цистерн пожарных автомобилей и выбор моделей для расчета ресурса	135
<i>Качур К.В.</i> Пожарная опасность строительных материалов на примере Российской Федерации	139
<i>Клезович С.И.</i> Плохой контакт – причина пожара!	143
<i>Коржов И.П.</i> Психология поведения в чрезвычайных ситуациях, как условие обеспечения безопасной эвакуации людей	145
<i>Коцуба А.В.</i> Запасы лесных горючих материалов на территории Республики Беларусь	149
<i>Куратёва Ю.А., Лагода Н.В., Свиридов В.В.</i> Практика использования повелительного наклонения в отдаче приказов на английском языке	152
<i>Линкевич А.С., Сексембаев Д.Ж., Зинкевич Г.Н., Сороко Д.М.</i> Использование карты-опросника при проверке документации по обеспечению пожарной безопасности объекта	154
<i>Литвин А.А., Козловский В.П.</i> Социальные сети - способ самостоятельного изучения иностранных языков	156
<i>Маринич Д.В.</i> Обеспечение осведомленности о правилах поведения при пожарах	158
<i>Наумова Н.С., Васильцов В.И.</i> Влияние опасных факторов пожара на организм человека	160
<i>Наумова Н.С., Старовойтов П.А.</i> Психологические особенности поведения работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям МЧС Республики Беларусь в своей профессиональной деятельности	162
<i>Орсик Е.В., Васильцов В.И.</i> Пониженная концентрация кислорода как опасный фактор пожара	164
<i>Петухова Е.А., Горносталь С.А., Щербак С.Н.</i> Определение характеристик внутреннего противопожарного водопровода для обеспечения безопасности людей при пожаре	165
<i>Рубан А.К., Соколовская А.Г., Слодинская А.А.</i> Основные способы защиты населения при чрезвычайных ситуациях	169

<i>Садовничая Л.М., Лавишук В.С.</i> Адаптация военнослужащих и способы ее укрепления	173
<i>Сакович Э.И., Филипович С.М., Тарковский В.В., Василевич А.Е.</i> Безвзрывной способ разрушения строительных конструкций из бетона, железобетона, камня и кирпича	177
<i>Стародворская Н. А., Горшков А. Г.</i> Пожарная безопасность аэропорта «Омск-Центральный»	180
<i>Суша А.А.</i> Воздействие взрыва на здания, сооружения и организм человека. Противовзрывная защита	185
<i>Тимошков В.Ф.</i> Интерференция образовательного модуля безопасности жизнедеятельности на общественно-экономическую формацию государства	189
<i>Триллер В.А.</i> Опасные факторы и особенности пожара в метрополитене	191
<i>Филипович С.М.</i> Дымопроницаемые и противопожарные двери с устройствами автоматического закрывания	194
<i>Филипович С.М.</i> Обнаружение и оповещение о пожаре в жилом секторе	195
<i>Флерко Д.А.</i> Организация работы по пожарной безопасности в учреждениях образования	197
<i>Хорошун А.Н.</i> Языковые трудности в изучении иностранного языка	200
<i>Цвиркун С.В.</i> Оценка индивидуального пожарного риска учебного корпуса ВУЗа	202
<i>Чащина В.С.</i> Особенности оформления и требования к содержанию плана эвакуации при пожаре	207
<i>Чиж Л.В.</i> Силы и средства оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях	210
<i>Чиж Л.В., Куликова Д.Ю.</i> Основы организации первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях	212
<i>Шурба С.С., Назаров А.В.</i> Компьютерные игры как средство в изучении английского языка	214
<i>Яблонская А.В., Бузук А.В.</i> Причины, приводящие к потере устойчивости креплений откосов	216
<i>Kyratsiova Y.A.</i> Teaching approaches: task-based learning	218
<i>Panchenko E. D.</i> The importance of foreign language learning for the military	220
<i>Yakovchits Y.Y.</i> Differences in American and British english grammar	222

Секция 1

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ. ОГНЕСТОЙКОСТЬ

РАЗРАБОТКА ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ОГНЕУПОРНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ СВЯЗУЮЩИХ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Бирюк В.А., Подболотов К.Б., Михеев Е.А.

ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

В настоящее время в мире возросли темпы и объемы современного строительства, диктующие основные требования к строящимся объектам – скорость монтажа и прочность. Использование стальных конструкций полностью соответствует этим требованиям. Они обладают достаточно высокой прочностью, долговечны и более надежны, имеют ряд преимуществ перед другими строительными материалами. Металлические конструкции удобны в эксплуатации и широко применяются при возведении высотных зданий, выставочных и транспортных сооружений, супермаркетов, стадионов, бассейнов и других объектов.

Анализ пожаров в зданиях с применением металлических конструкций, свидетельствует о том, что пожарная опасность таких объектов обусловлена малой тепловой стойкостью нелегированной стали. При воздействии температур около 200-250°C, свойства стали практически остаются неизменными. Но уже при нагревании свыше 400°C происходит резкое падение предела текучести, прочности и твердости, а при дальнейшем повышении температуры до 500°C сталь теряет свою несущую способность [1]. Вследствие чего в условиях пожара, здания, в строительстве которых применялся металл, подвержены полному разрушению в короткий период времени. Все эти факторы представляют значительную угрозу для жизни и здоровья людей, находящихся в зданиях. Поэтому проблема создания современных эффективных экологически безопасных средств огнезащиты металлических конструкций до сих пор сохраняет свою актуальность.

Металлоконструкции в незащищенном виде характеризуются малыми показателями огнестойкости. Этот показатель напрямую зависит от показателя приведенной толщины металла. Нормативные документы допускают

использование конструкций из незащищенного металла в случаях, когда требования к ним по пределу огнестойкости R, E, I не превышают 15 минут. Иначе в других случаях для повышения предела огнестойкости металла должна выполняться огнезащитная обработка.

В наши дни наиболее широко применяют следующие виды огнезащиты: а) обетонирование, облицовка из кирпича; б) листовые и плитные облицовки и экраны; в) штукатурки; г) огнезащитные покрытия на основе неорганического связующего; д) огнезащитные составы терморасширяющегося типа [3]. Допускается применение и других видов огнезащиты, которые может учесть проектировщик и архитектор при проектировании. В данной работе рассматриваются компоненты составов для получения огнезащитных покрытий металлоконструкций.

Огнезащитные покрытия обычно содержат основные компоненты и модификаторы. К основным компонентам относятся связующее и наполнитель, на них и требуется обратить основное внимание. К модифицирующим компонентам относят армирующие волокна, пенообразователи, пигменты, окислители, антипирены и другие [2].

Современные огнезащитные покрытия должны обладать высокой адгезией к наносимой поверхности, большим сроком службы в нормальных условиях эксплуатации, малой коррозионной активностью и доступными способами нанесения на защищаемую конструкцию.

В качестве связующих компонентов используются различные органические и неорганические химические соединения. Из неорганических связующих наиболее широко для создания огнезащитных составов по металлу используются: цемент, преимущественно портландцемент, жидкое стекло, силико-, алюмо- и алюмоборфосфатное связующее. В числе органических связующих используют полимерные соединения, например хлорированный каучук, полиуретан, полиэфир, фенольные и эпоксидные смолы, полиакрилаты, водные дисперсии полимеров (латексы): акриловую, стирол-акриловую, поливинилацетатную, бутадиен-стирольную [2]. Следует отметить, что перечисленные органические полимеры используются как самостоятельно, так и в качестве добавок к неорганическим связующим.

В качестве наполнителей в составах для огне- и теплозащитных покрытий используют огнеупорные порошки как природного, так и синтетического происхождения: тальк, шамот, молотый кварцевый песок, аэросил, стеклянные микросферы, перлит, пористый шамот, диатомитовые земли, мелкомолотый магнезит, флогопит, цеолит, соли фосфорной кислоты, огнеупорные жирные глины, такие как каолин, бентонит, которые могут вводиться в сочетании со вспученным вермикулитом. Все данные соединения имеют высокие температуры плавления и низкую теплопроводность, что позволяет снизить тепловое воздействие на стальную основу, тем самым защитить ее от окисления и перегрева при пожаре более длительное время.

Алюмоборфосфатное связующее (АБФС) - высокотемпературное связующее, на основе фосфатов и боратов алюминия выдерживающий температуру до 1800°C. Используется в качестве окрашивания поверхностей

металлических и бетонных конструкций, к которым предъявляются повышенные требования по огнестойкости. Главными преимуществами данного связующего является: не содержит фенола и формальдегида, не токсичен и не горит[4].

Жидкое стекло представляет собой водные растворы силикатов натрия или калия, наиболее широко применяется в облегченных огнезащитных покрытиях. Жидкое стекло обладает способностью реагировать при высоких температурах с окислами наполнителей с образованием жаростойких соединений. Является пожаробезопасным, устойчивым при высоких температурах и полностью сохраняет свои свойства при размораживании (замерзает при температуре ниже 0°C).

Силикофосфатное связующее представляет собой неорганический клей. Применяется в первую очередь в металлургии, строительстве, ракетостроении. При его использовании значительно увеличивается трещиностойкость и длительность сохранения прочности покрытия при высоких температурах прогрева, что снижает вероятность брака [5]. Помимо термостойкости, обладают высокой адгезией к металлам и керамике, характеризуются доступностью сырья, относительно невысокой стоимостью, экологической чистотой.

Из всего этого следуют вывод, что неорганические связующие обладают рядом преимуществ: не токсичны, пожаробезопасные, взрывобезопасные, экологически чистые, характеризуются кислотоупорными и защитными свойствами, низкая стоимость по отношению к органическим связующим, а также высокой рабочей температурой – вплоть до 2000°C. Все это делает их весьма перспективными для использования в огнезащитных составах.

В связи с этим возникает необходимость в разработке огнезащитного покрытия на основе огнеупорных наполнителей и неорганических связующих для металлических конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахитова Л.Н., Калафат К.В. Огнезащита стальных конструкций / Киев: УЦСС, НПП Интерсервис, 2013. — 154 с.
2. [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/249/2499809.html>- Дата доступа : 26.11.2017.
3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс], режим доступа: <http://antiseptik.by/index.pl?act=PRODUCT&id=27>- Дата доступа : 23.11.2017.
4. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс], режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/11128/%D0%A1.%20133-145.pdf?sequence=1>- Дата доступа : 24.11.2017.
5. Сычев М. М. Неорганические клеи.— 2-е изд., перераб. и доп.— Л.: Химия, 1986.— 152 с, ил.

ОГНЕЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ

Гавриловец В.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Несмотря на появление большого количества используемых в строительстве синтетических веществ, древесина по-прежнему остается одним из самых распространенных стройматериалов. Различные сорта древесины находят самое широкое применение при постройке жилых, сельскохозяйственных, складских, промышленных, общественных и других зданий. Поэтому вопрос защиты ее от огня остается актуальным на сегодняшний день. Древесина широко и эффективно используется в строительстве как в виде цельных компонентов, так и в составе различных продуктов. Используя древесину в качестве строительного материала, нужно учитывать множество факторов.

Учитывая свойства дерева, установлены некоторые температурные границы, при которых появляется опасность возникновения пожара. Так в диапазоне от 260 до 300 градусов дерево может воспламениться в присутствии открытого пламени, а при нагреве до 360 или 400 градусов недалеко и до самовозгорания. В случае регулярного нагрева элементов из дерева, например, вблизи печей, каминов или дымоходов самопроизвольное воспламенение может произойти уже при 160 градусах.

Особую опасность в плане возгорания для деревянного дома представляют конструкции каркасного типа, которыми являются такие строительные элементы как перекрытие межэтажное, настил, перегородка или обрешетка. Эти сооружения создают собой полости, где существует большая вероятность возникновения и усиления огня.

Огнезащита строительных конструкций из древесины обеспечивается:

1. поверхностной пропиткой огнезащитными средствами,
2. пропиткой способом окунания в огнезащитное средство,
3. пропиткой в автоклаве под давлением,
4. пропиткой способом «прогрев—холодная ванна»,
5. нанесением огнезащитных лакокрасочных покрытий,
6. оштукатуриванием или защитой негорючими строительными материалами.

Уменьшению пожарной опасности деревянных конструкций могут способствовать конструктивные решения. Суть состоит в снижении количества горючего материала в деревянных конструкциях, создании условий, препятствующих скрытому распространению огня, и защите наименее огнестойких узлов в конструкциях.

Снижение количества горючих материалов в современных конструкциях достигается применением легких стеновых и кровельных панелей с обшивкой из асбоцемента, алюминия и негорючего утеплителя.

Чтобы максимально защитить деревянное строение от пожара необходимо позаботиться о его безопасности еще на этапе проектирования, применив для этого современные методы организации противопожарных мер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная профилактика в строительстве: Учебник для пожарно-технических училищ. / Б.В. Грушевский, Н.Л. Котов, В.И. Сидорук и др. -М.: Стройиздат, – 1989.
2. ТКП 45-2.02-142-2011 Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации.
3. ТКП 45-2.02-110-2008 Строительные конструкции. Порядок расчета пределов огнестойкости.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Король А.Ф., Зуборев А.И.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Повышение взрывопожарной и экологической безопасности промышленных предприятий является одним из приоритетных направлений научных исследований. Одним из способов достижения поставленных целей является совершенствование систем очистки воздуха в производственных помещениях.

В Республики Беларусь, широко применяются фильтры РЦИ и РЦИЭ, которые предназначены для очистки воздуха в системах аспирации промышленных предприятий.

Принцип работы основан на пропуске запыленного воздуха через пористую ткань, нити которой имеют ворс, задерживающий пыль на своей поверхности. Указанные фильтры имеют достаточно высокую степень очистки, которая позволяет на выходе из фильтра снижать запыленность воздуха до 2 мг/м^3 при массовой концентрации пыли на входе в фильтр до 15 мг/м^3 .

Анализ материалов, применяемых для производства фильтрующих элементов (ФЭ), позволяет сделать вывод, что наиболее перспективным сырьем для получения волокон фильтрующих элементов являются расплавы полимеров [1].

Одним из способов производства микроволокнистых ФЭ является переработка термопластичных волокнообразующих полимеров путем аэродинамического диспергирования расплавов. В зарубежной литературе этот способ получил название Melt-blowing.

Технологический процесс melt blowing традиционно включает операции переработки гранулированного термопластичного полимера в экструдере,

диспергирования образующегося расплава потоком сжатого газа и осаждения волокнуто-пористого слоя на вращающейся подложке. Основные используемые при melt blowing технологические единицы - генератор волокон, манипулятор и механизм съема материала. Генератор волокон, состоящий из экструдера и пневмораспылительной головки, предназначен для переработки гранулята в расплав, формования из него волокон и направления их на формообразующую подложку. Манипулятор обеспечивает вращательное и возвратно-поступательное движения подложки, необходимое для получения волокнуто-пористых изделий заданной конфигурации [2].

Другим способом производства микроволокнистых ФЭ является технология melt spinning, которая заключается в высокоскоростном вытягивании волокон из расплава полимера в условиях воздушного охлаждения.

Полимер после расплавления поступает в стальные стаканы диаметром 110 мм и выше, в которых имеются конические фильерные отверстия диаметром от 0,25 до 0,6 мм. Величина и расположение отверстий фильеры имеют большое значение для создания одинаковых условий истечения полимера из каждого отверстия, равномерного охлаждения и предотвращения слипания волокон. Расплав полимера истекает из отверстий фильеры в виде тонких струй и, охлаждаясь, затвердевает. Теплообмен между струей расплавленного полимера и охлаждающей воздушной средой осуществляется по механизму конвекции. После охлаждения в шахте волокна проходят замасливающие шайбы и поступают на приемное устройство. Намотку волокон на бобину осуществляют с постоянной высокой скоростью от 450 до 6000 м/мин [2].

«Spunbonding process» - англоязычное название технологии формирования волокнустых полимерных материалов методом экструзионного выдавливания расплава полимера через фильеры с последующей укладкой на подложку и связыванием волокон.

Полимерный гранулят (полиэфиры, полиамид, полипропилен), имеющий индекс текучести расплава не менее 25 г /10 мин, перерабатывают с помощью экструдера при температурных режимах, обеспечивающих маловязкое течение расплава полимера через фильеры. Формируемые волокна под действием силы тяжести поступают на приемную подложку и далее на нагретые вальцы, где свариваются друг с другом в точках касания, образуя цельное полотно, впоследствии наматываемое на барабан. Варианты технологии предусматривают подачу волокон на приемную подложку сжатым воздухом, а также их обработку в электрическом поле [2].

Сравнительные испытания ФЭ изготовленных по технологии melt blowing дополненной операциями, адаптированными к формированию полимерных волокнуто-пористых систем с повышенной физической и физико-химической активностью по отношению к фильтруемым средам и фильтров РЦиЭ показали эффективность разрабатываемого ФЭ при очистке воздуха от мучной пыли. Полученные данные позволяют сделать вывод о возможности применения разрабатываемого ФЭ в производственных помещениях с обращением горючих пылей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фильтрующие материалы, применяемые в целях предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций /Зуборев А.И., Кравцов А.Г. // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2013.- №1(8).
2. Кравцов, А.Г. Полимерные волокнистые фильтры для преодоления экологических последствий чрезвычайных ситуаций / А.Г. Кравцов, С.А. Марченко, С.В. Зотов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. – 280 с.

ТОКСИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ШТУКАТУРОК И ШПАТЛЕВОК ПРИ ОЦЕНКЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА

Лейнова С.Л., Свищевский С.Ф., Соколик Г.А.

Белорусский государственный университет, химический факультет

Применение защитно-отделочных композиций (штукатурок и шпатлевок) в настоящее время стало неотъемлемой частью любых строительных работ. В современной строительной практике все большее внимание уделяется применению новых эффективных материалов со сложным составом, которые позволяют существенно снизить трудозатраты на строительной площадке и уменьшить расход материалов при одновременном повышении качества выполняемых работ.

Штукатурки используются для создания отделочных слоев на поверхности различных элементов зданий или придания им определенной формы и фактуры, а шпатлевки наносятся на стены или потолки с целью выравнивания и устранения мелких дефектов перед нанесением декорирующих покрытий.

При выборе штукатурок и шпатлевок необходимо обращать внимание не только на их качество при проведении работ, но и, в обязательном порядке, соблюдать правила промышленной санитарии и пожарной безопасности.

Пожарные свойства шпатлевок должны в полной мере обеспечить безопасную для здоровья людей эвакуацию в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, поэтому токсическую опасность продуктов горения и их дымообразующую способность необходимо, по возможности, минимизировать.

Согласно регламенту [1], строительному материалу должен быть присвоен класс пожарной опасности, который учитывается заказчиками при выборе защитно-отделочных композиций для выполнения строительных и отделочных работ. Очень часто этот фактор является решающим, поскольку вопросы безопасности людей является первоочередными.

Пожары в зданиях и сооружениях, где эвакуация людей затруднена и, как следствие, может возрастать вероятность человеческих жертв (особенно в случае быстроразвивающихся пожаров) представляют реальную опасность для

человека уже через несколько минут после возгорания и отличаются интенсивным воздействием на людей опасных факторов пожара (ОФП).

Одним из таких факторов, согласно [2], является токсичность газообразных веществ, образующихся при горении материалов, используемых при строительстве и отделке зданий.

Контроль качества и безопасности штукатурок и шпатлевок на территории Беларуси осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в следующих нормативных документах, действующих на территории Республики: ТКП 45-2.02-142-2011, СТБ 1263-2001, ТР 2009/013/ВУ.

Порядок расчета уровня обеспечения пожарной безопасности и вероятности воздействия ОФП на человека, а также обоснование требований к эффективности систем обеспечения пожарной безопасности людей установлены в ГОСТ 12.1.004-91 [2]. В частности, в соответствии с этим документом, по каждому из основных газообразных токсичных продуктов, образующихся при горении (CO , CO_2 , HCl), рассчитываются значения критической продолжительности пожара по условию достижения данным ОФП предельно допустимого значения в зоне пребывания людей.

В БГУ были проведены работы по определению токсичности и состава продуктов горения 149 штукатурок и 138 шпатлевок различного назначения. Среди них были минеральные (36 штукатурок и 11 шпатлевок), полимерминеральные (40 штукатурок и 66 шпатлевок) и полимерные (73 и 61 соответственно) с различными вяжущими, наполнителями и разнообразными функциональными добавками.

Токсичность продуктов горения определялась в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 [3], состав газовой фазы оценивался по МВИ 3763-2011 [4].

Было установлено, что все шпатлевки (минеральные, полимерминеральные и полимерные) относятся к неопасным (группа токсичности Т1). Все минеральные и полимерминеральные штукатурки также относятся к неопасным, а среди полимерных штукатурок, наряду с неопасными, были обнаружены материалы, относящиеся к умеренноопасным (группа токсичности Т2).

Токсичность продуктов горения минеральных штукатурок и шпатлевок была обусловлена присутствием оксидов углерода, оксидов азота, формальдегида, а полимерминеральных и полимерных – еще и наличием акролеина. Среди продуктов горения не были зарегистрированы оксиды серы и галогенводороды, в том числе, HCl .

Для каждого исследуемого материала при проведении испытаний были определены концентрации контролируемых газов в замкнутом объеме установки и, на основании этих данных, оценены их удельные выходы. Расчет удельных выходов (q_{c_i} , мг/г) проводился по формуле (1):

$$q_{c_i} = \frac{C_{гази}}{M_{обр.}}, \quad (1)$$

где $C_{гази}$ – содержание анализируемого газа в замкнутом объеме установки, мг;

$M_{обр.}$ – масса испытываемого образца, г.

В таблице приведены значения максимальных удельных выходов токсичных газов, в том числе, оксидов углерода, зарегистрированные в продуктах горения исследованных материалов.

Таблица – Максимальные удельные выходы CO, CO₂, NO₂, акролеина (C₃H₄O) и формальдегида (CH₂O), образующихся при термическом разложении штукатурок и шпатлевок

Вид материала	Выход $C_{гази}$, мг/г				
	CO	CO ₂	NO ₂	C ₃ H ₄ O	CH ₂ O
Минеральная штукатурка	8,2	57,3	$4,0 \cdot 10^{-3}$	0	$4,4 \cdot 10^{-3}$
Минеральная шпатлевка	9,5	65,0	$1,9 \cdot 10^{-3}$	0	$7,0 \cdot 10^{-3}$
Полимерминеральная штукатурка	29,6	341,8	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$7,7 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$
Полимерминеральная шпатлевка	21,9	220,8	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$4,3 \cdot 10^{-2}$
Полимерная штукатурка	58,8	357,0	$3,4 \cdot 10^{-2}$	$4,6 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$
Полимерная шпатлевка	54,2	470,4	$4,6 \cdot 10^{-2}$	$9,6 \cdot 10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$

Из представленных данных видно, что наибольшие значения удельных выходов оксидов углерода были обнаружены в газовой фазе, образующейся при термическом разложении полимерных композиций.

В целом, диапазон зарегистрированных значений удельных выходов CO был достаточно широк: для исследованных полимерных материалов эти значения находились в пределах 1,8-58,8 г/м³, а для материалов на минеральной основе – в пределах 1,3-9,5 г/м³.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что токсическая опасность продуктов горения как штукатурок, так и шпатлевок, тем выше, чем больше полимерных и органических компонентов в исследуемых образцах, и увеличивается в ряду «минеральные – полимерминеральные – полимерные».

Данные об удельных выходах основных токсичных газов, образующихся при термическом разложении штукатурок и шпатлевок, могут быть использованы для оценки концентрации газов в любом помещении, в том числе, в коридорах, на лестничных клетках, в вестибюлях. При этом расчет концентрации газов (C , мг/м³) следует осуществлять по формуле (2) [5]:

$$C = \frac{q_{c_i} \cdot M}{V} \quad (2)$$

где V – объем помещения, м³;

M – масса материала, г;

q_{c_i} – удельный выход газа, мг/г.

Данные о токсичности и о составе продуктов горения исследованных штукатурок и шпатлевок представлены в Базе данных «Токсичность продуктов горения. Защитно-отделочные строительные композиции» и могут быть использованы при расчете значений критической продолжительности пожара по условию достижения рассматриваемым воздействующим фактором (токсичность продуктов горения) предельно допустимого значения в зоне пребывания людей.

База данных зарегистрирована в Государственном регистре информационного ресурса Республики Беларусь: регистрационное свидетельство № 1311607939 от 02.06.2016.

Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в связи с наблюдаемой тенденцией появления новых защитно-отделочных материалов, состав которых может отличаться от состава проанализированных композиций, требуется тщательный контроль токсичности данных материалов при возгорании для соблюдения требований пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность: ТР 2009/013/ВУ. – Введ.01.08.2010. – 2010. – 32 с.
2. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР: Изд-во стандартов, 1992. – 78 с.
3. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). – Введ. 01.01.91. – Переиздание - ноябрь 2011г. с Изменением № 1, утвержденным в июле 2000 г. – 104 с.
4. Методика определения содержания CO, CO₂, O₂, NO, NO₂, SO₂, HCN, формальдегида, акролеина, HCl, HBr, HF в газовой смеси, образующейся при горении веществ и материалов: МВИ 3763-2011. – Введ. 30.03.11. – Минск: Белорусский государственный институт метрологии, 2011. – 161 с.
5. Соколик, Г.А. Газообразные вещества, определяющие токсичность продуктов горения при возникновении пожаров. // Сб. мат. II Межд. заочн. науч.-практ. конф. «Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре и взрыве», 30 ноября 2015 г., – г. Минск: КИИ, 2015. – С. 56-58.

ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОСЛЕ ИХ ИСКУССТВЕННОГО СТАРЕНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ

Нуязин В.М., Завгороднюк В.С., Никитюк Ю.С.

Черкасский институт пожарной безопасности
имени Героев Чернобыля НУГЗУ ГСЧС Украина

Определение долговечности огнезащитных покрытий для стальных конструкций имеет большое практическое значение, ведь зная, как зависит огнезащитная способность от характера климатического влияния и его продолжительности, сотрудники ГСЧС Украины смогут эффективнее проводить профилактические меры и этим улучшить основные показатели пожарной статистики.

Продолжая исследования [1], были подготовлено и проведены экспериментальные исследования следующей партии образцов.

Образцы были подвергнуты ускоренному воздействию климатических факторов, которые соответствуют 25 и 30 годам их пребывания в реальных условиях.

После проведения процедуры искусственного старения были проведены огневые испытания, полученные зависимости представлены на рисунке 1.

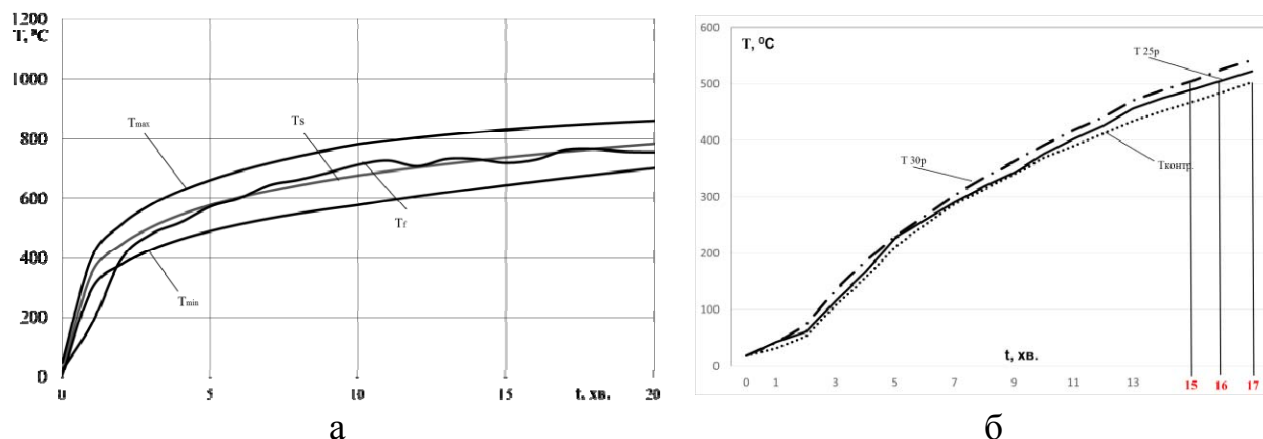


Рисунок 1. – Зависимость средних температур от продолжительности огневого воздействия: а - камера печи; б - контрольные образцы и образцы, состаренные на 25 и 30 лет

Из рисунка 1 б видно, что достижения критической температуры нагрева для образцов, состаренных на 25 лет, наступает на 16 минуте (для контрольных образцов - на 17 минуте), что меньше 10% значения критической температуры контрольных образцов, поэтому огнезащитные свойства данного покрытия после 25 лет ускоренного климатического воздействия не потеряны [2].

Достижения критической температуры нагрева для образцов, состаренных на 30 лет, наступает на 15 минуте (для контрольных образцов - на 17 минуте), что более 10% значения критической температуры контрольных

образцов, поэтому огнезащитные свойства данного покрытия после 30 лет ускоренного климатического воздействия потеряно.

В соответствии с технологическим регламентом на огнезащитное покрытие, которое мы исследовали, срок эксплуатации без защитного слоя внутри помещений при температуре воздуха $-40 \dots + 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - не менее 30 лет.

В результате наших исследований установлено, что потеря огнезащитной способности данного покрытия происходит после 30 лет ускоренного климатического воздействия, это совпадает с данными, которые были получены производителем при исследовании долговечности данного покрытия по методикам Евросоюза.

Эти результаты позволяют нам использовать предложенную методику для проведения оценочного определения долговечности вспучивающихся огнезащитных покрытий для стальных конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нуянзин В.М. Исследование влияния климатических факторов на свойства огнезащитных покрытий для стальных конструкций / В.Н. Нуянзин, А.И. Ковалев, С.В. Ведула, А.А. Нестеренко, Е.В. Качкар, П.С. Жаврук // Материалы VI Международной научно-практической конференции. «Чрезвычайные ситуации: безопасность и защита» // - Черкассы: ЧИПБ им. Героев Чернобыля НУГЗ Украины, 2016. - с. 156 - с 13-15.
2. ДСТУ-Н-П Б В.1.1-29: 2010 Защита от пожара. Огнезащитная обработка строительных конструкций. Общие требования и методы контроля. - Введ. 25.11.2010 - М.: Минрегионстрой Украины 2010 - 16 вв.

ОГНЕЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Ольха Н.М.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В современном строительстве металл является одним из самых популярных и востребованных материалов. Именно он лежит в основе многочисленных жилых домов, промышленных цехов, складов и офисных центров.

Пределы огнестойкости большинства незащищенных металлических конструкций очень малы и находятся в пределах: (R10 - R15) для стальных конструкций; (R6 - R8) для алюминиевых конструкций. Причина столь быстрого исчерпания незащищенными металлическими конструкциями способности сопротивляться воздействию высокой температуры заключается в больших значениях теплопроводности и малых значениях теплоемкости. Высокая теплопроводность металла практически не вызывает температурного градиента внутри сечения металлической конструкции. Это приводит к тому, что при пожаре температура незащищенных металлических конструкций быстро достигает критических температур прогрева металла, при которых

происходит снижение прочностных свойств материала до такой величины, что конструкция становится неспособной выдерживать приложенную к ней внешнюю нагрузку. В результате наступает предельное состояние конструкции по признаку потере несущей способности, и, как следствие, обрушение конструкции.

Такие пределы огнестойкости во многих случаях недостаточны, в связи с чем требуется огнезащита металлических конструкций. Огнезащита металлических конструкций позволяет удержать температуру нагрева, дает возможность ликвидировать пожар без обрушения здания, сохраняет несущие опорные балки.

Наиболее распространенные способы повышения огнестойкости металлических конструкций:

1) Обетонирование, облицовка кирпичом и другими негоряемыми материалами. В качестве облицовок могут быть использованы бетонные плитки, керамические материалы, штукатурка. Бетон и кирпичная кладка применяется в тех случаях, когда помимо огнезащиты требуется произвести укрепление конструкции здания.

2) Штукатурки. Использование цементно-песчаной штукатурки обусловлено такими достоинствами, как низкая стоимость материалов для приготовления состава, обеспечение значительного предела огнестойкости защищаемой конструкции (до 2,5 часа), устойчивость к атмосферным воздействиям. В то же время это средство огнезащиты имеет ряд недостатков, ограничивающих его применение, к которым относятся: большая трудоемкость работ по нанесению покрытия из-за необходимости армирования стальной сеткой; увеличение нагрузок на фундаменты зданий за счет утяжеления каркаса; необходимость применения антикоррозионных составов.

3) Нанесение на поверхность металлических конструкций специальных огнезащитных покрытий терморасширяющегося типа. Их огнезащитное действие основано на вспучивании нанесенного покрытия при температурах 170-250°C и образовании пористого теплоизолирующего слоя, который препятствует прогреву металла до температуры при которой конструкция теряет свою несущую способность.

4) Наполнение полых конструкций водой с естественной или принудительной циркуляцией. Вода имеет большие значения теплоемкости, поэтому циркуляция воды внутри металлических конструкций при пожаре обеспечивает интенсивный теплосъем с поверхности металлических конструкций и значительное замедление их прогрева до критических температур.

5) Орошение металлических конструкций распыленной и тонкораспыленной водой.

6) Огнезащитные покрытия на основе неорганического связующего. Жидкое стекло обладает способностью реагировать при высоких температурах с окислами наполнителей с образованием жаростойких соединений. Однако, вследствие высокой плотности структуры, огнезащитные материалы на основе жидкого стекла отличаются повышенной хрупкостью и значительной усадкой при увлажнении и высушивании.

Правильный выбор строительных и отделочных материалов — это только первый шаг на пути к безопасности. В конечном итоге важно то, насколько серьезно соблюдаются требования правил пожарной безопасности в целом. Ведь рисков — огромное количество. Как известно, обработка противопожарными огнезащитными составами не является панацеей от огня, их действие ограничено во времени. Как правило, они обеспечивают надежную защиту на промежуток максимум 60 минут, в течение которого возгорание можно локализовать либо полностью ликвидировать. Отличительной особенностью противопожарных составов для обработки металлоконструкций, отделочных материалов и электрических кабелей является то, что они обладают сильными теплоизолирующими свойствами. То же самое можно сказать и по отношению к низким температурам — пластиковая оплетка электрокабелей не портится и не трескается на морозе, резкие перепады температур также не страшны.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.01-111-2008 (02250) Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования.
2. ТКП 45-2.02-142-2011 Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации.
3. ТКП 45-2.02-92-2007 (02250) Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Строительные нормы проектирования.
4. ТКП 45-1.04-206-2010 (02250) Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТРИАЛЫ

Пасевич У.В.

Белорусский государственный экономический университет

Строительные материалы – это материалы и изделия, используемые при строительстве и ремонте зданий и сооружений. В зависимости от назначения и условий эксплуатации вашего будущего дома при выборе строительных материалов будут определяться и требования к ним из всего обширного разнообразия.

По степени готовности их можно условно разделить на строительные материалы (лесоматериалы, металлы, цемент, бетон, кирпич, песок, строительные растворы и т.д.) и строительные изделия – готовые детали и элементы, монтируемые в здании на месте строительства (сборные железобетонные панели и конструкции, санитарно–технические кабины, дверные и оконные блоки и т.д.).

По происхождению строительные материалы подразделяют на:

- природные материалы получают путем переработки природного сырья. Данным материалам придают определенную форму и соответствующие

размеры, но не изменяют их внутреннего строения и состава. Чаще всего из природных материалов используются лесоматериалы и каменные материалы и изделия. Также, в готовом виде или при простой обработке можно получить битум и асфальт, озокерит, казеин, некоторые продукты растительного происхождения, например, солому, камыш, торф, лузгу и другие.

- искусственные материалы производят из природных сырьевых материалов, реже – из побочных продуктов промышленности, сельского хозяйства или сырья, получаемого искусственным путем. Вырабатываемые строительные материалы отличаются от исходного природного сырья как по строению, так и по химическому составу, что связано с коренной переработкой сырья в заводских условиях с привлечением для этой цели специального оборудования и энергетических затрат. К ним относят кирпич, цемент, железобетон, стекло и другие.

В строительстве большее распространение и разнообразие имеют искусственные материалы, но и природные материалы продолжают находить широкое применение в своем «первозданном» виде с приданием им необходимых внешних форм и размеров.

Наибольшее распространение получила классификация строительных материалов по функциональному назначению:

- конструкционные материалы воспринимают и передают нагрузки в строительных конструкциях. Основные элементы здания, имеющие определенное назначение и определяющие структуру здания, (фундамент, стены, перекрытия, крыша). Все нагрузки, возникающие в здании, воспринимают несущие элементы, а ограждающие отделяют помещения здания друг от друга и от внешнего пространства.

- теплоизоляционные материалы защищают здания и его конструкции от нежелательного теплового обмена с окружающей средой и уменьшают тепловые потери. Их задача – снизить потери тепла в холодный период года и обеспечить относительное постоянство температуры в помещениях в течение суток при колебаниях температуры наружного воздуха. Применяя эффективные теплоизоляционные материалы, можно существенно уменьшить толщину и снизить массу ограждающих конструкций и таким образом сократить расход основных стройматериалов (кирпича, цемента, стали и др.).

- звукоизоляционные материалы. Основная задача их заключается в снижении уровней внешних шумов до допустимого при относительном режиме тишины и создании звукового комфорта в помещениях зданий. Решение этих задач осуществляется комплексом конструктивных, планировочных и предупредительных мероприятий. Главным из них служит правильное назначение строительных материалов в строительных конструкциях, особенно в ограждающих (стены, перегородки), междуэтажных перекрытиях и кровельных покрытиях.

- гидроизоляционные материалы предназначены для защиты строительных конструкций зданий и сооружений от вредного воздействия воды и химически агрессивных жидкостей (кислот, щелочей и пр.). Они направлены решать целый комплекс задач по устройству гидроизоляции: подготовку

основания, устройство гидроизоляционного покрова и защитного ограждения, уплотнение деформационных швов и сопряжений. Использование гидроизоляционных материалов обеспечивает нормальную эксплуатацию зданий, сооружений и оборудования, повышает их надежность и долговечность.

- герметизирующие материалы предназначены для герметизации и уплотнения стыковочных швов строительных конструкций как снаружи, так и внутри помещений. Герметизирующие материалы изготавливаются на основе полимеров и характеризуются эластичностью, водо-, газо- и воздухонепроницаемостью, гнилостойкостью, хорошей адгезией к большинству строительных материалов, стойкостью к коррозии. Герметики или их составляющие изготавливают в заводских условиях и на объект они поступают в готовом к употреблению виде.

- отделочные материалы – это материалы и изделия, повышающие эксплуатационные и декоративные качества зданий и сооружений, а также для защиты строительных конструкций от атмосферных и других воздействий. В зависимости от назначения отделочных материалов, их условно подразделяют на собственно отделочные материалы, применяемые в основном для создания декоративных и защитных покрытий, и конструктивно-отделочные, выполняющие, помимо указанных, также и функции ограждающих конструкций, являясь составной частью последних.

- кровельные материалы – это материалы, предназначенные для устройства верхнего ограждения (кровли) зданий и сооружений, непосредственно подвергающегося атмосферным воздействиям. Кровельные материалы должны удовлетворять техническим (водонепроницаемость, атмосферо- и морозостойкость, негорючесть) и экономическим (невысокая стоимость материала и устройства основания под него, малая трудоемкость укладки) требованиям.

- материалы общего назначения – это материалы, которые нельзя отнести к какой-либо одной группе, так как их используют собственно как строительный материал в чистом виде, и как сырье для изготовления других строительных материалов и изделий. К ним можно отнести бетон, цемент, строительные растворы, лесоматериалы, всевозможные заполнители и другие.

Материалы и изделия должны обладать хорошими свойствами – характеристикой материала, проявляющейся в процессе его обработки, применении или эксплуатации.

Свойства строительных материалов и изделий классифицируют на четыре основные группы: физические, механические, химические, технологические и др.

К химическим относят способность материалов сопротивляться действию химически агрессивной среды, вызывающие в них обменные реакции, приводящие к разрушению материалов, изменению своих первоначальных свойств: растворимость, коррозионная стойкость, стойкость против гниения, твердение.

Физические свойства:

1. Истинная плотность ρ – масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии. Определение истинной плотности: предварительно

высушенную пробу измельчают в порошок, объем определяют в пикнометре (он равен объему вытесненной жидкости).

2. Средняя плотность – масса единицы объема в естественном состоянии. Средняя плотность зависит от температуры и влажности.

3. Насыпная плотность (для сыпучих материалов) – масса единицы объема рыхло насыпанных зернистых или волокнистых материалов.

4. Пористость – степень заполнения объема материала порами. Пористость бывает открытая и закрытая. Открытые поры увеличивают проницаемость и водопоглощение материала, снижают морозостойкость. Увеличение закрытой пористости повышает долговечность материала и снижает звукопоглощение.

Гидрофизические свойства:

1. Водопоглощение пористых материалов определяют по стандартной методике, выдерживая образцы в воде при температуре 20 ± 2 С. При этом вода не проникает в закрытые поры, то есть водопоглощение характеризует только открытую пористость.

2. Водопроницаемость – это свойство материала пропускать воду под давлением. Он характеризуется коэффициентом фильтрации.

3. Водонепроницаемость материала характеризуется маркой $W2$; $W4$; $W8$; $W10$; $W12$, обозначающей одностороннее гидростатическое давление в кгс/см², при котором бетонный образец-цилиндр не пропускает воду в условиях стандартного испытания. Чем ниже коэффициент фильтрации, тем выше марка по водонепроницаемости.

4. Водостойкость характеризуется коэффициентом размягчения k_p . Если k_p меньше 0,8, то такой материал не используют в строительных конструкциях, находящихся в воде.

5. Гигроскопичность – свойство капиллярно-пористого материала поглощать водяной пар из воздуха. Процесс поглощения влаги из воздуха называется сорбцией. С повышением давления водяного пара возрастает сорбционная влажность материала.

6. Капиллярное всасывание характеризуется высотой поднятия воды в материале, количеством поглощенной воды и интенсивностью всасывания. Уменьшение этих показателей отражает улучшение структуры материала и повышение его морозостойкости.

Теплофизические свойства:

1. Теплопроводность – свойство материала передавать тепло от одной поверхности к другой. При повышении температуры теплопроводность большинства материалов возрастает.

2. Теплоемкость – то количество тепла, которое необходимо сообщить 1 кг материала, чтобы повысить его температуру на 1 °С. С повышением влажности возрастает теплоемкость материалов.

3. Огнеупорность – свойство материала выдерживать длительное воздействие высокой температуры (от 1580 °С и выше), не размягчаясь и не деформируясь.

4. Огнестойкость — свойство материала сопротивляться действию огня при пожаре в течение определенного времени. Она зависит от сгораемости материала, то есть от его способности воспламеняться и гореть.

Механические свойства:

- Упругость – самопроизвольное восстановление первоначальной формы и размера после прекращения действия внешней силы.
- Пластичность – свойство изменять форму и размеры под действием внешних сил не разрушаясь, причем после прекращения действия внешних сил тело не может самопроизвольно восстанавливать форму и размер.
- Относительная деформация – отношение абсолютной деформации к начальному линейному размеру.
- Модуль упругости – отношения напряжения к отношению деформации.
- Прочность – свойство материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, вызванных внешними силами или др. Прочность оценивают пределом прочности – временным сопротивлением R , определенном при данном виде деформации.
- Твердость – показатель, характеризующий свойство материалов сопротивляться проникновению в него другого, более плотного материала.
- Истирание – потеря первоначальной массы образца при прохождении этим образцом определенного пути абразивной поверхности.

Технологические свойства: удобоукладываемость, теплоустойчивость, плавление, скорость затвердевания и высыхания.

Инвестиции в основной капитал

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 ¹
Инвестиции в основной капитал (млрд. руб.)	43 377,6	55 380,8	98 664,9	154 442,4	209 574,6	225 26 9,7	207 15 2,5	18 71 0,0
в том числе:								
строительно–монтажные работы	21 240,7	27 787,4	44 358,0	76 226,7	109 195,6	123 732,5	112 754,2	9 774 ,2
Индексы инвестиций в основной капитал (в процентах к предыдущему году)	104,7	115,8	117,9	88,3	109,3	94,1	81,2	82,6
строительно–монтажных работ	49,0	50,2	45,0	49,4	52,1	54,9	54,4	52,2

1 Стоимостные показатели приведены в масштабе цен, действующих с 1 июля 2016 г. (с учетом деноминации), миллионов рублей.

Ввод в эксплуатацию жилых домов и число построенных квартир на 1 000 человек населения в Республике Беларусь

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ввод в эксплуатацию общей площади жилых домов, м ²	601	699	578	474	551	583	533	451
Число построенных квартир, единиц	7,3	8,9	7,4	6,0	6,7	7,3	5,9	5,2

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://projects.ru/materialy/stroitelnye-materialy> . – Дата доступа: 09.11.2017
2. Строительные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_8/investitsii-v-osnovnoi-kapital_3/ . – Дата доступа: 09.11.2017
3. Годовые данные [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_8/vvod-v-ekspluatatsiyu-zhilyh-domov-i-chislo-postroennyh-kvartir-na-1000-chelovek-naseleniya/. – Дата доступа: 09.11.2017.
4. Официальная статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_8/vvod-v-ekspluatatsiyu-zhilyh-domov-i-chislo-postroennyh-kvartir-na-1000-chelovek-naseleniya/. – Дата доступа: 09.11.2017.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ СЖАТЫХ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Полева И.И., Нехань Д.С.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Одним из способов снижения затрат на производство строительных конструкций является получивший в последнее время широкое применение метод центрифугированного изготовления элементов кольцевого сечения. Снижение затрат на производство является существенным, поскольку сокращается расход бетона и стали, при этом не снижается прочность центрифугированного бетона и статическая эффективность кольцевого сечения по отношению к способу изготовления путем вибрирования. Обоснована экономическая рентабельность применения центрифугированных железобетонных конструкций с учетом повышения трудозатрат на производство по сравнению с традиционными конструкциями сплошного сечения.

Анализ различных источников показал, что вышеуказанный метод является высоко эффективным при изготовлении конструкций для различного назначения. К примеру, в Республике Беларусь и за рубежом имеется некоторый опыт, еще со времен существования СССР, изготовления при помощи данного метода колонн кольцевого сечения, которые могут применяться одно- и многоэтажных зданиях гражданского и промышленного назначениям [1,2].

Однако, очевидно, что масштабное внедрение данных конструкций в строительство возможно после обеспечения пожарной безопасности. При

центрифугировании частицы большей массы, какими являются зерна крупного заполнителя, стремятся расположиться ближе к стенкам формы, а некоторая часть воды затворения, не удерживаемая смесью, наряду с более легкими компонентами, отжимается из нее и располагается внутри формы. Существующие методы расчета пределов огнестойкости строительных конструкций не могут быть эффективно использованы для оценки огнестойкости центрифугированных конструкций ввиду наличия такой неоднородности структуры. Поэтому имеется необходимость разработки методики, которая позволит расчетным путем оценивать огнестойкость таких конструкций. Для этого необходимы исследования прочностных и теплофизических характеристик.

Для оценки величины стойкости бетона при пожаре вводится так называемый коэффициент условий работы бетона при пожаре $k_c(\theta)$, показывающий, какая часть прочности бетона осталась при температуре θ от начальной.

Для изучения коэффициента $k_c(\theta)$, используются методики ГОСТ 10180 (для определения кубиковой прочности) и ГОСТ 24452 (для определения призмной прочности). В качестве образцов используются соответственно призмы и кубики определенного размера. Так как свойства бетона вибрированных кубов по прочности не могут соответствовать свойствам центрифугированного, методы контроля с использованием первых неприемлемы для последних. При испытании выпиленных из изделия кубов недооценивается прочность бетона в изделии, так как на прочность кубов и призм может оказывать влияние возникновение эксцентриситета приложения сжимающей силы из-за несовпадения физического центра тяжести образца и его геометрической оси, зависящих от различных физико-механических свойств бетона по толщине образца [7].

Для удовлетворения комплексной, многопараметрической и инвариантной оценки основных показателей бетона на этапах деформирования и разрушения предлагается в качестве образцов для данных испытаний использовать кубы секториального сечения, выпиленные из элементов кольцевого сечения, которые наиболее адекватно отражают свойства неоднородности центрифугированного бетона, а также позволят однозначно изучить $k_c(\theta)$. Форма данных образцов представлена на рисунке 1.

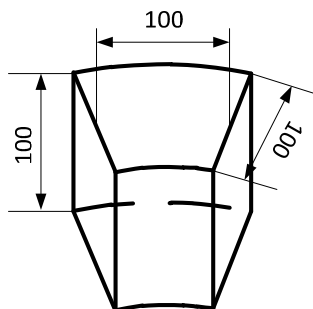


Рисунок 1 – Испытуемый образец

Коэффициент условий работы определяется по формуле:

$$k_c(\theta) = \frac{f_c(\theta)}{f_c(20)}, \quad (1)$$

где $f_c(\theta)$ – сопротивление бетона при температуре нагрева θ ;
 $f_c(20)$ – сопротивление бетона при нормальной температуре.

При воздействии на строительные конструкции из железобетона повышенных температур, имеющих место при пожаре, бетон изменяет свои прочностные свойства. Поскольку бетон в железобетонных конструкциях работает на сжатие, в большей степени важно изучение прочности бетона на сжатие. При нагреве до температуры 60 и 90°C тяжелый бетон снижает свою призмную прочность на 35 и 21%. При нагреве до температуры 200-400°C прочность несколько восстанавливается, но не достигает своего значения при нормальной температуре. [5] Дальнейшее увеличение температуры приводит к более высоким темпам снижения прочности, которая при 800°C по данным [3,4] составляет для бетонов с силикатным заполнителем от 10 до 15%, с карбонатным заполнителем – от 15 до 27% от прочности не нагреваемых образцов. При температуре 800°C можно сказать, что прочность тяжелого бетона практически исчерпана. Следовательно, несущая железобетонная конструкция (например, колонна) теряет свою несущую способность.

Для определения $f_c(\theta)$ испытательный пресс должен быть снабжен муфельной печью для равномерного нагрева образца. Однако анализ отечественных и зарубежных исследований о влиянии температуры до 800°C на прочность бетона в нагретом и остывшем состояниях после нагрева до 500°C оказывается примерно одинаковой. При нагреве выше 500°C прочность на сжатие бетона после нагрева в охлажденном состоянии была несколько меньше, чем в нагретом. Образцы из бетона, после нагрева до 600-800°C и хранившиеся на воздухе 7-10 суток имели дополнительное снижение прочности на сжатие. Поэтому для определения прочности бетона на сжатие после пожара бетона вполне приемлемо образцы сначала нагреть до требуемой температуры, затем охладить и в кратчайшие сроки испытать по методике ГОСТ 10180 [5].

В результате проведения исследований по изменению прочности бетона с повышением температуры по толщине сечения можно будет выявить закономерность изменения $k_c(\theta)$ в зависимости от плотности ρ , возрастающей к периферии конструкции, от которой зависят и теплотехнические характеристики.

В отдельных случаях, когда бетон конструкции имеет повышенную влажность или низкую паропроницаемость, огнестойкость может утрачиваться вследствие взрыва бетона, который возникает за счет давления водяного пара, образующегося в процессе нагрева. Давление пара, температурные напряжения и напряжения от внешней нагрузки вызывают образование трещин в слоях у нагреваемой поверхности конструкции, по которым затем с характерным звуком происходит откол кусков бетона и разлет их иногда на десятки метров от конструкции. Это так называемое хрупкое разрушение [6].

Полые железобетонные конструкции при одинаковых линейных размерах имеют большую площадь поверхности по сравнению с традиционными

цилиндрическими и квадратного сечения конструкциями. Этот факт позволяет влаге быстрее уходить из конструкции и обеспечить конструкции меньшую влажность. При нагреве до 100°C (40-120°C) из бетона выделяется свободная, находящаяся в порах вода, а при 200°C начинает выделяться химически связанная. Образующийся при этом пар будет отфильтровываться не только через наружную поверхность, но и через внутреннюю, что приведет к более интенсивному снижению давления в порах и капиллярах бетона. Следовательно, можно утверждать вероятность возникновения «взрывообразного» откола кусков бетона будет снижена. Однако в периферии центрифугированной конструкции высокая плотность. Поэтому нельзя утверждать, что вероятность развития хрупкого разрушения снаружи конструкции, подверженной нагреву снижается.

Существующая аналитическая и эмпирическая модель, предложенная Жуковым В.В., позволяет оценить возможность данного явления в зависимости от масштабного фактора, определяемого по формуле [4]:

$$F = \frac{a \cdot \alpha_c(\theta) \cdot \beta \cdot E_c \cdot \rho \cdot W_c}{K_{1c} \cdot \lambda \cdot n}, \quad (2)$$

где a – коэффициент пропорциональности, равный $1,16 \times 10^{-2}$ Вт \times м^{3/2}/кг;

α_c – коэффициент температурной деформации бетона, °C⁻¹;

E_c – модуль упругости бетона, МПа;

β – коэффициент изменения модуля упругости при нагреве;

ρ – плотность бетона в сухом состоянии, кг/м³;

K_{1c} – коэффициент псевдоинтенсивности напряжений бетона, МН \times м^{3/2}, принимаемый в зависимости от вида и количества крупного заполнителя;

λ – коэффициент теплопроводности бетона, Вт/(м \times °C);

W_c – объемная эксплуатационная влажность бетона, м³/м³;

n – общая пористость бетона.

Немаловажной проблемой при оценке хрупкого разрушения центрифугированной конструкции является правильность подстановки входящих в состав формулы значений при температуре 200-300°C. Такие величины как α_c , E_c , β , ρ , K_{1c} , λ , W_c , n по сечению конструкции будут изменяться при нормальных условиях линейно. Однозначно сказать, как будут меняться характеристики с повышением температуры нельзя. Следовательно, какие значения подставлять в формулу (2), также непонятно.

При этом масштабный фактор F будет по толщине сечения меняться, следовательно, оценка хрупкого разрушения центрифугированных конструкций является лишь предметом необходимых исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастушков, В.Г., Пастушков Г.П. Опыт применения центрифугированных линейных элементов с поперечными сечениями различного профиля при строительстве многоэтажных зданий: Строительство. Архитектура и строительные науки №1,2 (18,19). – Минск. – 2014.

2. Иванов, В.П. Исследование и разработка технологии монтажа каркасов промышленных зданий с применением центрифугированных колонн кольцевого сечения: Минск. – 1984. – 185с.
3. Еврокод 2: Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-2. Общие правила определения огнестойкости en 1992-1-2:2004, IDT – 73с.
4. Стандарт организации. Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций. СТО 36554501-006: Москва. – 2006.- 81с.
5. Милованов, А.Ф. Стойкость железобетонных конструкций при пожаре. - М.: Стройиздат. – 1998. - 304 с.
6. Яковлев, А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. - М.: Стройиздат, 1988.- 143 с.
7. Долговечность центрифугированных железобетонных стоек. Обзорная информация. / Леонович С.Н., Зикеев Л.Н. – М.: Информэнерго, 1991.

СВОЙСТВА ОГНЕУПОРНОЙ КЕРАМИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОТ ПОЖАРОВ

Сарасеко Е.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Пожары в зданиях и сооружениях подразделяются на наружные (открытые), при которых хорошо просматриваются пламя и дым, и внутренние (закрытые), характеризующиеся скрытыми путями распространения пламени. Риск фатальных исходов от пожаров составляет примерно 8×10^{-5} чел/год. Нормативная вероятность фатальных исходов на пожаре – 10^{-6} . Основной характеристикой разрушительного действия пожара является температура, развивающаяся при горении. Для жилых домов и общественных зданий температуры внутри помещения достигают 800-900°C. Как правило, наиболее высокие температуры возникают при наружных пожарах и в среднем составляют от 1000-1350°C, а при горении термита, электрона, магния максимальная температура достигает 2000-3000°C. Пространство вокруг зоны горения, в котором температура в результате теплообмена достигает значений, вызывающих разрушающее воздействие на окружающие предметы и опасных для человека, называют зоной теплового воздействия. Принято считать, что в зону теплового воздействия, окружающую зону горения, входит территория, на которой температура смеси воздуха и газообразных продуктов сгорания не меньше 60-80°C. Применение огнеупорной керамики для зданий и сооружений жилого назначения позволяет выиграть время, необходимое для ликвидации источника горения и предотвращения дальнейшего распространения горения.

Композиционные покрытия на основе керамических материалов целесообразно использовать для защиты бетонных конструкций от воздействия высоких температур и огня. Составы исходных композиций для огнестойких

защитных покрытий выбирают исходя из условия их получения при высоких температурах максимального количества огнестойкой муллитовой фазы. Защитное покрытие на бетонные изделия наносят методом пульверизации толщиной 600-800 мкм. Отверждение при этом происходит при комнатной температуре на протяжении 24 ч и оценивается показателем микротвердости (до 200 МПа). Методами физико-химического анализа установлено, что оксидный наполнитель при нагревании взаимодействует с кремнекислородным каркасом связующего с образованием муллитовой фазы. Электронно-микроскопическим анализом доказано, что максимальную огнестойкость имеют покрытия, у которых наполнитель занимает 70-75% покрытия с размерами частиц 5-60 мкм [1].

С целью получения термостойких огнеупорных материалов с функциональными характеристиками, позволяющими их применять в качестве термозащитной и огнеупорной керамики, проводились исследования по формированию композиционных керамических изделий на основе смеси электрокорунда и алюмосиликатной керамики, а также тугоплавкой керамической связки разработанного состава (общее содержание фазы Al_2O_3 составляло до 60% масс. %). Температура синтеза композиционных керамических материалов соответствовала температуре полного стеклования связки и составляла $1320^{\circ}C$. Для изготовления керамики применяли белый электрокорунд марки 25А зернистости 40П, общая усадка изделий при спекании составляла не более 6%, отклонение от задаваемых геометрических размеров – не более 0,13%. Было показано, что особенностью применения структурирующей обработки в водороде (при $T=1200^{\circ}C$, время – в течение 1 ч), является изменение внешнего вида образцов термостойкой керамики. Вероятно, благодаря высокой реакционной способности водорода и его проницаемости, происходит снижение степени кристалличности структуры керамической заготовки по всей глубине и она становится более «рентгеноаморфной», т. е. на поверхности абразивных зерен происходит формирование атомов восстанавливаемого алюминия или снижение их валентности, что вызывает образование промежуточных соединений и «растваривает» структуру композиционного керамического материала. Испытания на термостойкость показали, что полученные изделия выдерживали многократный термический удар до $800^{\circ}C$ – даже после термообработки в восстановительной среде осушенного водорода [2].

Рассмотрим минеральное сырье, которое используют для производства огнеупорной керамики для защиты жилых помещений от пожаров. Глинистое сырье классифицируют по химико-минералогическому составу (глины каолиновые, монтмориллонитовые, гидрослюдистые), по назначению (кирпичные, керамзитовые, фарфорофаянсовые и др.), по огнеупорности (огнеупорные, имеющие огнеупорность свыше $1580^{\circ}C$, тугоплавкие – от 1350 до $1580^{\circ}C$ и легкоплавкие – до $1350^{\circ}C$). Глины с незначительным количеством примесей называют огнеупорными, а глины с большим содержанием примесей – легкоплавкими обыкновенными.

Глины представляют собой осадочные горные породы тонкоземлистого строения, которые независимо от их минерального и химического состава

способны при смешивании с водой образовывать пластичное тесто, переходящее после обжига в водостойкое и прочное камневидное тело. Образовавшись в результате выветривания главным образом полевошпатовых пород, глины состоят из плотной смеси различных глинистых минералов, представляющих собой водные алюмосиликаты со слоистой кристаллической структурой. Наиболее распространенными из них являются каолинитовые, монтмориллонитовые и гидрослюдистые (в основном продукты разной степени гидратации слюд) [3].

Керамическая огнеупорная глина обладает рядом характеристик, обусловленных составом и технологией обработки сырья. Обязательный компонент, который составляет большую часть огнеупорного материала, – это каолин. Каолин – белая, светложгущаяся глина, состоящая из каолинита. Данный минерал образуется при выветривании гранита и прочих горных пород с полевыми шпатами в составе. Основные свойства каолина – высокая огнеупорность, малая пластичность и способность связывать. Для повышения огнеупорной характеристики удаляют примеси: гидроксиды и сульфиды. Их высокое содержание также влияет на цвет готовой продукции. После извлечения вредных компонентов глина получается белой. Керамическую огнеупорную глину обжигают при очень высоких температурах: не менее 1580⁰С. Сырье выдерживают в печах до полного выгорания химически связанной воды и спекания сухой массы. Керамическая глина поступает на обжиг в натуральном виде или в брикетах. Возможности применения огнеупорной глины широки. Керамика данного типа используется как самостоятельное сырье для получения кирпича, шамота, отделочной и строительной керамики, цемента белого цвета, огнеупорного раствора. Полученный керамический материал применяют для кладки печей. Каолин – еще и вспомогательный материал. Он идет на производство переплетных материалов, покрытия мелованных бумаги, картона, а также используется в изготовлении косметических и фармацевтических средств [4].

К основным технологическим свойствам глин относят пластичность, воздушную и огневую усадку, огнеупорность, спекаемость и цвет изделий после обжига.

Пластичностью называется свойство глин при смешивании с водой давать вязкое тесто, которому можно придать любую форму, сохраняющуюся после снятия нагрузок. Степень пластичности глин характеризуется числом пластичности P , определяемым по формуле [5]:

$$P = W_t - W_p, \quad (1)$$

где W_t и W_p – влажность соответственно пределов текучести и раскатывания глиняного жгута, %.

Например, если абсолютная влажность глины при нижнем пределе текучести $W_t=45\%$, а на границе раскатывания $W_p=25\%$, то степень пластичности составит $45-25=20\%$, а число пластичности будет 20. Оно определяет интервал влажности, в котором глина сохраняет пластическое

состояние. По числу пластичности П глины классифицируют по ГОСТ 9169-75 на высокопластичные с П более 25; среднепластичные с П=15-25; умереннопластичные с П = 7-15; малопластичные с П = 3-7 и непластичные (теста из них не получается). Пластичность зависит от гранулометрического и минералогического состава, вида глинистых минералов. Пластичность можно увеличить механическим измельчением, длительным вылеживанием, промораживанием, добавкой более пластичных глин и пластифицирующих добавок, например лигносульфоната технического (ЛСТ). Высокопластичные глины требуют больше воды для приготовления формовочных масс, их влажность 25-30% и более; влажность среднепластичных глин 20-25%, а для малопластичных 15-20%. При этом глины с большей влажностью более чувствительны к сушке. Пластичность можно уменьшить введением отошающих материалов (песка, шлака, дегидратированной глины).

Глина способна связывать частицы песка или шамота и образовывать прочное изделие. Критерием связующей способности является число пластичности массы. Измеряется связующая способность глин количеством нормального (ГОСТ 6139-78) песка, при добавлении которого образуется масса с числом пластичности 7. Высокопластичные глины способны связывать 60-80% нормального песка, пластичные – 20-60%, тощие – до 20%.

Воздушной усадкой называется уменьшение линейных размеров и объема изделий, отформованных и высушенных при температуре до 110°C. Линейная воздушная усадка (%) вследствие удаления из массы воды затворения рассчитывается по формуле:

$$L_v = [(l_0 - l_1) / l_0] \times 100, \quad (2)$$

где l_0 – расстояние между метками, наносимыми по диагонали изделия до сушки, см;

l_1 – то же, после сушки до воздушно-сухого состояния, см, колеблется от 2-3 до 10-12% в зависимости от содержания тонких фракций.

Объемная воздушная усадка V_v , %, определяется по формуле:

$$V_v = [(V_0 - V_1) / V_0] \times 100, \quad (3)$$

где V_0 – объем изделия до сушки, см³;

V_1 – объем изделия после сушки, см³.

Огневой усадкой называется уменьшение линейных размеров и объема изделий после обжига вследствие того что легкоплавкие составляющие глины расплавляются и частицы глины в местах их контакта сближаются. Огневая усадка (%) определяется по формулам:

$$L_{\text{обож}} = [(l_1 - l_2) / l_1] \times 100, \quad (4)$$

$$V_{\text{обож}} = [(V_0 - V_2) / V_1] \times 100, \quad (5)$$

где l_1 и V_1 – соответственно линейный размер и объем изделия до обжига;

l_2 и V_2 – то же, после обжига. Колеблется от 2 до 8% в зависимости от состава глин.

Полную усадку (%) вычисляют по формулам, %:

$$L = [(l_1 - l_2)/l_1] \times 100, \quad (6)$$

$$V = [(V_0 - V_2)/V] \times 100 \quad (7)$$

Полная усадка может находиться в пределах от 2 до 15%.

Огнеупорностью называется свойство глин сопротивляться действию высоких температур, не расплавляясь. Показателем огнеупорности является температура, при которой пироскоп – образец из данного материала в виде трехгранной усеченной призмы определенных размеров деформируется под влиянием собственной тяжести, касаясь вершиной керамической подставки. Огнеупорность зависит от химического состава глин, а также характера газовой среды при обжиге глин, содержащих оксиды железа.

Спекаемость – это способность глин под действием высоких температур превращаться в плотный камнеподобный черепок с водопоглощением менее 5%. В зависимости от степени спекания глины делят на сильноспекающиеся, среднеспекающиеся и неспекающиеся. К сильноспекающимся относят глины, способные при обжиге давать черепок без признаков пережога с водопоглощением не выше 2%. Водопоглощение черепка среднеспекающихся глин не выше 5%, а неспекающихся – свыше 5%. По температуре спекания различают глины низкотемпературного спекания (до 1100°C), среднетемпературного спекания (от 1100 до 1300°C) и высокотемпературного (свыше 1300°C). Количественно степень спекаемости глин характеризуется температурным интервалом спекания и интервалом спекшегося состояния. Температурным интервалом спекания называют разность между температурой, при которой отмечают признаки пережога (оплавление или вспучивание), и температурой начала спекания глины, при которой начинается интенсивное уплотнение обжигаемого материала. Разность между температурой, при которой отмечают признаки пережога, и температурой, при которой водопоглощение материала равно 5% (ниже этой величины лежит область спекшегося состояния), называют интервалом спекшегося состояния [5].

Таким образом, в профессиональной среде пожарных выделяют активные и пассивные средства огнезащиты. Активные средства используются при тушении пожаров. Пассивные средства огнезащиты применяются для предотвращения возникновения пожаров, то есть в профилактических целях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковчук, Р.С. Огнезащитные керамические композиционные покрытия для бетонов / Р.С. Яковчук, Н.П. Холод [Электронный ресурс]. – <http://virt.ldubgd.edu.ua> <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-33/33.htm> Дата доступа 22.11.2017.
2. Алексеенко, А.А. Получение и свойства композиционной керамики на основе алюмосиликатов и электрокорунда, обладающей заданными термостойкими

- и огнеупорными характеристиками / А.А. Алексеенко, Ю.А. Алексеенко, С.Н. Бобрышева, М.М. Журов, В.Ф. Кадол // Чрезвычайные ситуации: теория, практика, инновации: матер. межд. науч.-практич. конф., Гомель, 19-20 мая 2016 / М-во по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь, ГУО «Гом. инж. ин-т» МЧС Респ. Беларусь; редкол.: А.Э. Набатова. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2016. – С.24-26.
3. [Электронный ресурс]. – <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-33/33.htm> Дата доступа 10.04.2016.
4. [Электронный ресурс]. – <http://novceramics.ru/articles/10-keramicheskaiia-ogneupornaia-glina> <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-33/33.htm> Дата доступа 10.04.2016
5. [Электронный ресурс]. – <http://www.stroitelstvo-new.ru/keramika/raw-material.shtml> Дата доступа 25.04.2016.

АПОДИКТИЧЕСКИЙ ПРЕДЕЛ ОГНЕСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИИ – ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР УСПЕШНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

В.Ф.Тимошков

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Организация пожаротушения в зданиях и сооружениях требует от спасателей-пожарных применять на практике профессиональные знания и умения в борьбе с огнем. Проведение спасательных и других неотложных работ очень часто ограничены по времени нахождения в помещениях зданий, сооружений работников ОПЧС. В первую очередь это связано с поведением конструкций в условиях пожара. В зависимости от минимального предела огнестойкости конструкций, определяется степень огнестойкости всего здания или сооружения.

В такой оперативно-тактической обстановке от РТП требуется отменное знание характеристики объекта. Это позволит при боевой работе избежать воздействия опасных факторов пожара, приводящие к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному и экологическому ущербу.

Как мы знаем к предельным состояниям конструкций по огнестойкости относятся:

- потеря несущей способности вследствие обрушения конструкции либо возникновения предельных деформаций (R);

- потеря целостности в результате образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (E);

- потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (I) или достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (W).

Статистика показывает, что в зданиях и сооружениях при условии распространяющегося пожара, выполнение боевой задачи напрямую связано

со степенью огнестойкости здания, сооружения. Подтверждением тому является, недавние пожары в г. Минск (Беларусь), г. Москва (Россия) на объектах складского назначения. Как правило, эти здания выполнены из железобетонных и металлических конструкций, с полимерным утеплителем. Во время ликвидации возгораний зафиксированы гибель и получение травм спасателями-пожарными, присутствует значительный материальный ущерб.

Локализация и ликвидация таких пожаров осуществляется с привлечением большого количества сил и средств МЧС, аварийно спасательных служб других министерств и ведомств. Результаты расследования данных возгораний так же показывают превышающую пожарную нагрузку по требованиям норм и правил в помещениях таких зданий. По проекту запланирована одна степень огнестойкости и РТП рассчитывает на 30 мин работы без разрушений и т.д., а по факту из-за несанкционированного насыщения помещения горючими материалами у него этого времени в разы меньше. По этой причине сокращается время на поиск людей в условиях высокой температуры, плотного задымления.

В таких условиях РТП обязан выполнять следующие мероприятия:

- определить огнетушащие и защитные средства, а также предельно допустимое время пребывания работников МЧС в опасной зоне пожара;
- определить наиболее безопасные пути ввода (вывода) сил и средств;
- определить конкретные меры по защите участников тушения пожара и техники от воздействия опасных факторов пожара;
- осуществить выполнение боевой задачи в опасной зоне с использованием минимального количества работников МЧС, обеспеченных необходимым аварийно-спасательным оборудованием и снаряжением;
- предусмотреть резервный вариант развертывания сил и средств подразделений МЧС от водоисточников, находящихся вне зоны возможных повреждений.

Снижение пределов огнестойкости строительных конструкций, в результате несанкционированного увеличения пожарной нагрузки, создает отрицательную зависимость. В результате этого происходят сложные и затяжные пожары, с очень серьезными последствиями.

Соблюдение противопожарных норм и правил на объектах жилого и производственного сегмента, позволит оставаться в пределах заявленных показателей по степени огнестойкости СК. Это в свою очередь обеспечит качественную работу по предупреждению и ликвидации возгораний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический кодекс установившейся практики 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации», п. п. 4.5.1 - 4.5.2.
2. Боевой Устав ОПЧС Республики Беларусь/ Приказ от 30.06.2017 № 185 – с. 2-10.

Секция 2

ОЦЕНКА ПОРАЖАЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ВЗРЫВА НА ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНУТРЕННЕЙ АВАРИЙНОЙ ВЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ НА КОНСТРУКЦИИ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ИЗ ШТУЧНЫХ КАМЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Зинкевич Г.Н., Иваницкий А.Г., Миканович А.С.

Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь»

Несмотря на оснащение объектов самыми современными средствами взрывозащиты, предотвращение внутренних аварийных взрывов не всегда представляется возможным. Статистические данные свидетельствуют о том, что ущерб от таких взрывов во всем мире остается довольно большим и имеет тенденцию к увеличению [1]. На это, в частности указывает один из случаев, произошедший 25.02.2017 в г. Скидель на ОАО «Скидельский сахарный комбинат» в соединительной галерее цеха упаковки и фасовки сахара, где произошел взрыв пылевоздушной смеси без последующего горения, в результате чего пострадали пятеро работников предприятия, частично деформированы стены цеха, повреждены заполнения проемов.

Обеспечение взрывозащиты зданий при внутренних аварийных взрывах может осуществляться по двум направлениям: снижение избыточного давления, возникающего при внутреннем аварийном взрыве, повышение прочности и устойчивости конструкций к действию аварийных взрывных нагрузок. Сочетание обоих указанных направлений является необходимым условием разработки оптимальных решений по обеспечению взрывоустойчивости зданий при внутренних аварийных взрывах [2].

Основным параметром, влияющим на способность строительных конструкций воспринимать взрывные нагрузки, является допустимое избыточное давление взрыва, величина которого должна назначаться с учетом прочности несущих конструкций здания, а также наличия и степени защищенности рабочего персонала. Конструкции не должны разрушаться, а люди не должны получить ущерб для здоровья при повышении избыточного давления в помещениях до максимального значения не более 5 кПа [3].

В результате проведенного анализа взрывов в Республике Беларусь и их последствий, установлено, что основными местами их возникновения являются

жилые здания, а основными причинами взрывов – нарушение правил устройства и эксплуатации отопительного и газового оборудования.

При строительстве зданий и сооружений различного назначения широко применяются каменные и армокаменные конструкции. Этому способствуют большие запасы материалов для изготовления искусственных камней, наличие развитой промышленности их производства, широкий спектр эксплуатационных характеристик и разнообразного применения этих строительных материалов. На сегодня в Республике Беларусь при возведении свыше 65% жилых зданий основными строительными материалами являются каменные искусственные материалы [4].

Анализ статистических данных внутренних аварийных взрывов и их последствий показал, что механизмы разрушений конструкций, выполненных из штучных каменных изделий, при взрывах весьма разнообразны. Разрушение каменных конструкций происходило вследствие воздействия горизонтально приложенной аварийной нагрузки в результате достижения предельных деформаций при изгибе, а также в результате возникновения сдвиговых напряжений.

Характер разрушения конструкции зависит от множества факторов, в том числе от характеристики конструкций и материалов изготовления [5]. Так конструкции толщиной до 120 мм, выполненные из силикатного кирпича, в результате воздействия избыточного давления разрушаются с разделением на отдельные каменные изделия. При толщине конструкции свыше 120 мм наблюдается разрушение конструкций с образованием крупных фрагментов, что объясняется разным сопротивлением конструкций возникающим сдвиговым напряжениям в месте расположения раствора. Данное сопротивление зависит не только от прочностных характеристик каменных изделий, но также и от характеристик сцепления изделия и раствора, обусловленных, в том числе, шероховатостью поверхности изделий.

В связи с большим количеством расчетных параметров, обуславливающих комплексность рассматриваемой проблемы, возникает необходимость анализа инженерных методов расчета, используемых в современное время и результатов экспериментальных исследований, вследствие чего актуальным является вопрос разработки методики и программного обеспечения для оценки механизма разрушения конструкций, выполненных из штучных каменных изделий, динамики опасных факторов взрыва при разрушении и возможных последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мольков, В.В. Вентиляция газовой дефлаграции: автореф. дис. доктора технических наук: 05.26.03 / В.В. Мольков; ВНИИПО МВД РФ – М., 1996 – 48 с.
2. Пособие по обследованию и проектированию зданий и сооружений, подверженных воздействию взрывных нагрузок – М.: АО «ЦНИИПромзданий», 2000 – 87 с.
3. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность технологических процессов. Методы оценки и анализа пожарной опасности.

Общие требования: СТБ 11.05.03-2010. – Введ. 28.04.10. / Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by/ViewFileText.php?UrlRid=106043& UrlOnd=%D1%D2%C1%2011.05.03-2010>. Дата доступа: 12.10.2017.

4. Черноиван, В.Н. Производство каменных работ: конспект лекций по дисциплине «Технология строительного производства» для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью», 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (строительство)» / В.Н.Черноиван, С.Н.Леонович – Минск: БНТУ, 2014. – 103 с.
5. Вахненко, П.Ф. Каменные и армокаменные конструкции – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будивэльник, 1990.– 184 с.
6. Зинкевич, Г.Н. Расчет строительных конструкций, выполненных из штучных каменных изделий, на воздействие квазистатической взрывной нагрузки (итерационный метод расчета): дис. ... магистра технических наук: 1-94 80 01 / Г.Н. Зинкевич; КИИ МЧС – Минск, 2013. – 109 с.

ВЗРЫВ И ЕГО ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ

Ольха Н.М.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Современную жизнь невозможно представить без машин и механизмов, средств приема и передачи информации, достижений в медицине и освоении космоса. Все, что нас окружает повсеместно, не существовало бы вообще, не будь опасных производств, токсичных элементов, которые используются при проведении опытов и исследований. Эти производства не могут являться абсолютно безопасными, пусть даже каждое из них будет оснащено передовыми средствами защиты от поломок и аварий.

Взрыв влечет за собой намного больше последствий, чем любая другая чрезвычайная ситуация, вызванная человеком. Он может возникнуть не только на фабриках, где используются взрывоопасные вещества, но и на объектах транспорта, различных коммунальных предприятиях, жилых домах и любых других местах, где потенциально могут находиться люди. В большинстве случаев основанием возникновения взрывов является халатное отношение людей, их противоправные и опасные деяния.

В соответствии СТБ 11.0.02-95 «Пожарная безопасность. Общие термины и определения»:

Взрыв – это быстрое неконтролируемое горение газо- паропылевоздушных смесей с образованием сжатых газов.

При взрыве действует весьма мощная, кратковременная и переменная по величине нагрузка. Эта нагрузка возникает в результате действия газообразных продуктов. В твердой фазе взрыв сопровождается ее разрушением и

дроблением, а в жидкой и воздушной фазах вызывает образование гидравлических и воздушных ударных волн. Также обычным внешним признаком является значительный звуковой эффект.

На взрывоопасных предприятиях к причинам взрывов можно отнести разрушения и повреждения производственных емкостей, аппаратуры и трубопроводов; отступление от установленного технологического режима; отсутствие постоянного контроля за исправностью производственной аппаратуры и оборудования и своевременностью проведения плановых обслуживающих и ремонтных работ.

Огромную опасность для жизни и здоровья людей несут взрывы в жилых и общественных зданиях, а также в местах с массовым пребыванием людей. Главная причина таких взрывов – неподобающее поведение граждан, прежде всего детей и подростков. Наиболее частое явление – это взрыв газа.

По характеру возникновения взрыв можно классифицировать следующим образом:

1. Химический. Процесс происходит с выделением энергии веществ, которые участвовали в химической реакции.
2. Физический. Процесс происходит за счет энергии сжатого газа.
3. Ядерный. Энергия ядерных реакций.
4. Природный. Гроза, извержение вулкана.

Масштаб разрушений взрыва напрямую зависит от места возникновения детонации и от веществ, которые принимали участие в реакции.

Различают 3 зоны действия взрыва:

1. Зона I - действие детонационной волны. Характеризуется интенсивным разрушением конструкций на отдельные фрагменты, которые разлетаются с большой скоростью от центра взрыва.

2. Зона II - действие продуктов взрыва. Описывается полным разрушением зданий и сооружений под воздействием продуктов взрыва. На внешней границе этой зоны образующаяся ударная волна отрывается от продуктов взрыва и движется самостоятельно от центра взрыва, после чего продукты взрыва не производят больше разрушительного действия.

3. Зона III - действие воздушной ударной волны. Эта зона включает три подзоны: III а – сильных разрушений, III б – средних разрушений, III в – слабых разрушений. На внешней границе зоны ударная волна вырождается в звук.

Продукты взрыва способны наносить человеку различные травмы, в том числе смертельные. Ударная волна представляет собой область сильно сжатого воздуха, которая распространяется во все стороны от центра взрыва с огромной скоростью. Она вызывает у человека открытые и закрытые травмы. Тяжесть травмы зависит от величины напора сжатого воздуха, давления в зоны разряжения и длительности действия волны. Характер травмы в основном определяется величиной избыточного давления в ударной волне.

Также взрыв обычно сопровождается последующим возникновением пожара как в зоне детонации, так и на прилегающей территории. Появление возгорания обуславливается большим количеством горючих материалов, которые служат путями распространения огня.

Большая скорость пламени и высокая температура, создающаяся при взрыве горючих смесей в помещении, приводят к резкому повышению давления внутри здания, и, как следствие, разрушению элементов оборудования и строительных конструкций, а также их обрушению. При взрывах люди получают термические и механические повреждения, черепно-мозговые травмы, множественные переломы и ушибы. Из поврежденного оборудования могут выделяться в большом количестве вредные вещества, что также влияет на жизнь и здоровье людей, которые подверглись его воздействию.

Следует понимать, что наиболее разрушительным последствием продуктами взрыва и ударной волны подвергаются здания и сооружения больших размеров с легкими несущими конструкциями, значительно возвышающимися над поверхностью земли, а также немассивные бескаркасные сооружения с несущими стенами из кирпича и бетона. Подземные же и заглубленные в грунт сооружения с жесткими несущими конструкциями обладают значительной сопротивляемостью разрушению.

Взрывы на предприятиях происходят, к сожалению, довольно регулярно по всему миру. На сегодняшний день существует ряд мероприятий, направленных на предотвращение образования горючих концентраций внутри производственных аппаратов, помещений, и, следовательно, предотвращения возникновения пожаров и взрывов. Также постоянно совершенствуются разработанные технические нормативно-правовые акты, которые определяют требования безопасности при производстве определенных видов работ, размещении помещений, зданий и технологического оборудования.

Кроме того, систематически проводятся профилактические мероприятия для работников с целью обучения, проверки знаний, отработки навыков профилактики и пожаротушения. Любое нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности не должно оставаться безнаказанным. Нарушения могут повлечь за собой, в зависимости от тяжести содеянного и обстоятельств происшествия, уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новоженев В.А. «Горение и взрыв» – 2009. – 246с.
2. Тихомиров Д.В., Тараканов А.Ю., Дурнев Р.А., Аюбов Э.Н., Грищенко Я.И. «Гражданская оборона и защита от чрезвычайных ситуаций для работающего населения» – 2016. – 387 с.
3. А.С. Голик, Ю.И. Иванов, В.А. Зубарева, О.С. Токарев «Теория горения и взрыва»– 2011. – 121 с.

Секция 3

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

Абдрафиков Ф.Н., Костюкевич А.П.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Согласно статистическим исследованиям около 80 % людей при пожарах гибнут не от ожогов, а от отравления продуктами горения или от удушья. Поэтому оборудование жилых, административных, производственных и других зданий эффективными системами противодымной вентиляции при пожаре имеет ключевое значение для безопасности живущих или работающих в них людей.

В соответствии с [1] аэродинамические испытания систем вентиляции и дымоудаления должны проводиться специализированными организациями, имеющими лицензию Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь на право выполнения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию указанных систем. Согласно требованиям [2], специалисты этих организаций обязаны проходить обучение по повышению квалификации в специализированных учебных заведениях не реже одного раза в 5 лет

При приемке в эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых и ремонтируемых зданий, а также при завершении капитального и восстановительного ремонта необходимо выполнять приемо-сдаточные испытания систем противодымной вентиляции в соответствии с требованиями [3, 4], по результатам которых составляется акт представителями организаций, проводившими испытания системы противодымной вентиляции, на основании которого принимается решение о вводе в эксплуатацию (продолжение эксплуатации) системы противодымной защиты или выводе ее для внепланового ремонта. Во время проверки объектов работниками инспекций надзора и профилактики должна контролироваться работоспособность систем противодымной вентиляции зданий, и, соответственно, они должны обладать компетентностью, позволяющей осуществлять данный вид деятельности, т. е. знать порядок и методику проведения аэродинамических испытаний систем противодымной вентиляции.

С целью формирования профессиональных навыков у обучающихся в филиале ИППК УГЗ МЧС Беларуси разработана, запатентована [5] и внедрена установка для проведения испытаний параметров систем противодымной вентиляции в лабораторных условиях в соответствии с требованиями [3, 4, 6].

Лабораторная установка (рисунок 1), состоит из вентилятора канального ВКК-200 (1) с регулятором оборотов REE 1,0 (3) и воздуховодов диаметром 200 мм, подсоединенных к всасывающей (3) и напорной (5) частям вентилятора. Технические характеристики вентилятора: питающее напряжение – 220 В; производительность 1028 м³/ч, создаваемое избыточное давление до 500 Па; потребляемая мощность – 189 Вт. Воздуховод напорной части вентилятора подсоединен к верхней части тамбур-шлюза (6) с перегородками из поливинилхлорида. В точках (2) и (7) воздуховодов имеются мерные сечения для проведения исследования параметров систем противодымной вентиляции.

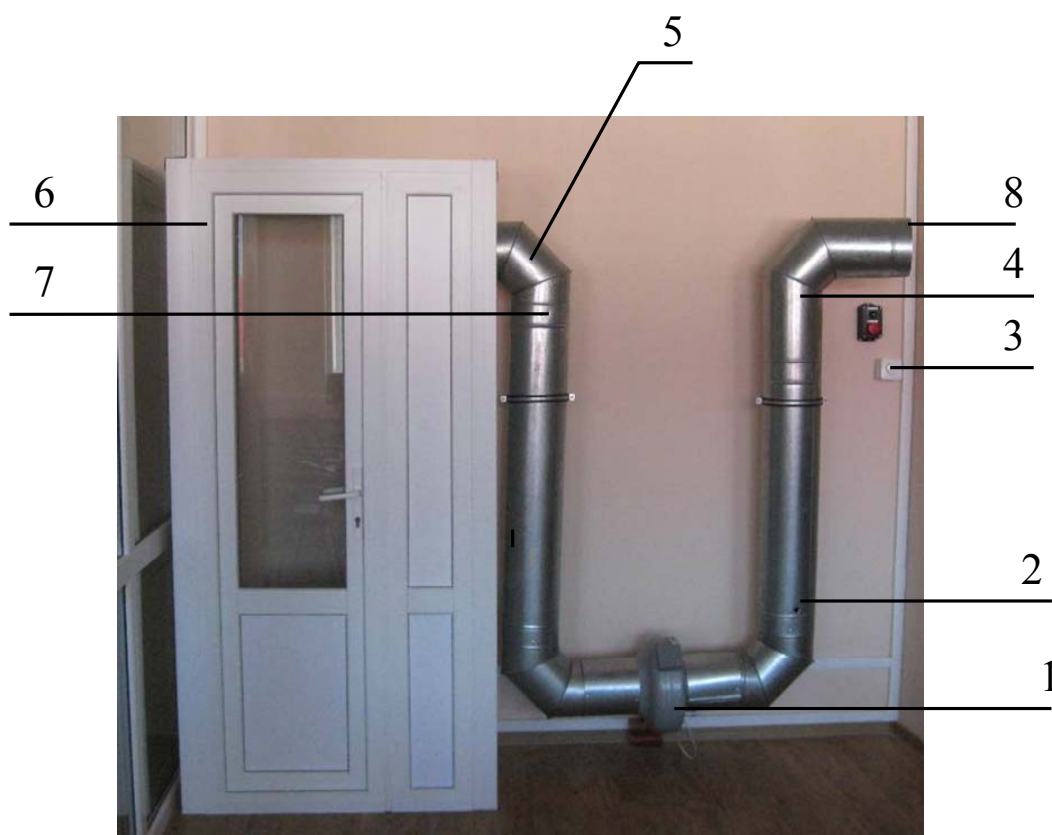


Рисунок 1. – Внешний вид установки дымоудаления

Напорная часть воздуховода подведена к потолочному перекрытию тамбур-шлюза с перегородками из ПВХ размерами 2000х600 мм, дверью с коробкой из ПВХ размером 2000х800 мм, жестко закрепленной к кирпичной стене, всасывающая часть – клапану дымоудаления.

Вентиляционная установка с помощью регулятора оборотов REE 1,0 позволяет регулировать производительность вентиляционной установки и экспериментально определять: скорость движения воздуха через клапан дымоудаления и фактический объем удаляемого воздуха, массовый расход дымовоздушной смеси, фактическое значение избыточного давления в тамбур-

шлюзе и тем самым моделировать в полном объеме методы прямо-сдаточных и периодических испытаний вентиляционных систем противодымной защиты зданий и сооружений с искусственным побуждением [4].

Разработанная лабораторная установка позволяет ускорить процесс обработки полученных данных с помощью программы Testo Comfort Software X35, являющимся стандартным программным обеспечением для измерительных приборов серии testo.

С помощью контекстного меню программа позволяет задавать:

- параметры окружающей среды (давление, влажность, температуру и плотность воздуха);
- параметры измерения (давление, скорость воздушного потока, расход воздуха и др.);
- цикл опроса измерительных зондов прибора.

Программа представляет в удобной для пользователя форме результаты измерений в табличном виде, позволяет визуализировать результаты измерений посредством графической информации, а также имеет возможность импорта информации, что может быть использовано при дальнейшей обработке и анализе полученных данных.

Программа производит анализ результатов измерений и представляет основные статистические данные (минимальное, максимальное, среднее значение измеряемого параметра, стандартное отклонение) при вызове соответствующего контекстного меню.

В качестве примера на рисунке 2 приведен график изменения скорости воздуха в исследуемом воздуховоде.

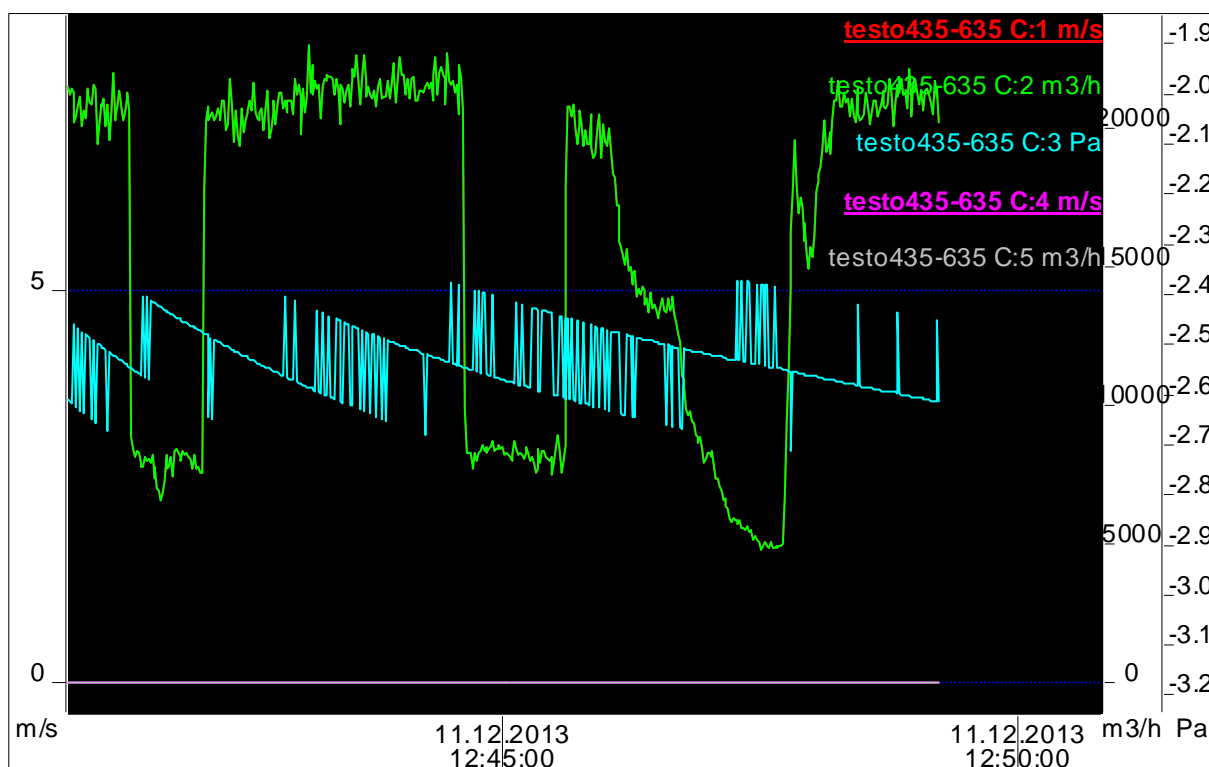


Рисунок 2. – Результаты полученных данных при измерении расхода воздуха воздуховоде лабораторной установки

Таким образом, лабораторная установка позволяет в полном объеме моделировать приемо-сдаточные и периодические испытания вентиляционных систем противодымной защиты зданий и сооружений с искусственным побуждением и экспериментально определять:

- избыточное давление, создаваемое внутри тамбур-шлюза;
- фактическую производительность вентиляционной установки дымоудаления;
- фактическую производительность вентиляционной установки подпора воздуха;
- скорость движения воздуха через клапан дымоудаления и фактический объем удаляемого воздуха;
- массовый расход дымовоздушной смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. О лицензировании отдельных видов деятельности: Указ Президента Респ. Беларусь, 1 сент. 2010 г., № 450.
2. Об отдельных вопросах дополнительного образования взрослых: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15.07.2011 г., № 954.
3. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний: ГОСТ 12.3.018-79. – Введ. 01.01.1981, – 12 с.
4. Система противопожарного нормирования и стандартизации. Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемо-сдаточных и периодических испытаний: НПБ 23-2010. – Введ. 01.03.2010 – НИИ ПБ и ЧС, 2010. – 16 с.
5. Установка для проведения аэродинамических исследований параметров систем противодымной вентиляции: пат. № 11129 Респ. Беларусь, МПК G 01M 9/00/A.В. Суриков, Ф.Н. Абдрафиков, А.П. Костюкевич; заявитель ГУО ИППК МЧС Респ. Беларусь № и 20150165; зарегистрирована в Государственном реестре полезных моделей 02.05.2016.
6. Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции: ТКП 45-2.02-273-2013 (02250). – Введ. 01.07.2013 – РУП «Стройтехнорм», 2013. – 98 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

Гавриловец В.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В Беларуси, России и в других странах мира, эвакуация людей рассматривается как наиболее эффективное мероприятие для обеспечения их безопасности при развитии в здании пожара или возникновении других чрезвычайных обстоятельств. Поэтому уже на стадии проектирования зданий предусматриваются специальные противопожарные и архитектурно

планировочные решения, которые должны создать необходимые условия для успешной реализации процесса эвакуации. Среди этих решений первостепенное значение придается проектированию структуры и размеров путей эвакуации.

Поскольку пути эвакуации пронизывают все здание и их площадь составляет значительную часть его общей площади, то их структура и размеры оказывают большое влияние на экономические, эстетические и технические показатели проектных решений. Приоритетность показателей обеспечения безопасности людей в любом из возможных вариантов проектных решений здания определяет включение требований к проектированию эвакуационных путей в нормативные документы (ТКП 45-2.02-279-2013* (02250), ППБ Беларуси 01-2014). Несмотря на требования предъявляемые к путям эвакуации, зачастую руководители различных предприятий, фирм, ЧУПов, ЧТУПов и т.д. пренебрегают этими требованиями. Что зачастую приводит к необратимым последствиям.

Например: 16 января 2006 года в помещениях отделения здания ПромстройНИИПроекта (г.Владивосток) произошел сильный пожар. На восьмом и девятом этажах, наиболее пострадавших от огня, находились помещения Приморского отделения № 8635 Дальневосточного банка Сбербанка России. По предварительным данным, возгорание возникло в середине дня на седьмом этаже, пламя быстро распространилось по верхним этажам здания. Лестница запасного выхода была перекрыта металлической решеткой, а резервный лифт - заблокирован. Перед зданием, заграждая все подступы, стояли рядами автомобили. Был заблокирован доступ пожарным машинам.

Некоторые сотрудницы филиала Сбербанка прыгали из окон последнего этажа, чтобы спастись от пожара. В результате пожара на последнем этаже в здании ПромстройНИИПроекта погибли 9 человек. Одной было 59 лет, остальным от 24 до 35 лет. У 5 погибших остались несовершеннолетние дети. Еще 17 сотрудников банка попали в больницы с ожогами и различными травмами.

На такие случаи, можно сделать еще один «экстренный» путь эвакуации людей. В зданиях от 2-го этажа и выше можно предусмотреть веревочные лестницы длиной, достаточной для спуска на ниже лежащий этаж (примерно 5-7м). Вевровочные лестницы бывают различных видов и модификаций (рис.1), не занимают много места и не требуют огромных экономических затрат.



Рис.1 Вевровочные лестницы.

Различные офисные помещения нужно оборудовать веревочными лестницами установив их либо над окном, либо под подоконником, достаточно одной-двух лестниц в помещении. В свернутом состоянии они не займут много места (рис.2), особенно если это будет альпинистская лесенка (рис.3), что не вызывает каких-либо дополнительных неудобств.



Рис. 2 Веревочная лестница в свернутом состоянии.



Рис.3 Альпинистская лесенка.

Для прочности нужно использовать веревку с оплеткой из арамидного огнеупорного волокна с полиамидной сердцевинкой, которая отличается высокой прочностью и повышенным сопротивлением к прорезу и обдиранию. Веревка на короткое время может противостоять открытому огню и температуре до 400 °С! Веревка проходит термофиксацию, что значительно снижает последующую усадку бухт в ходе хранения и эксплуатации. Особое плетение позволяет веревке оставаться мягкой даже после длительного использования. Для страховки можно использовать дополнительно веревку с карабином и поясом страховочным на конце. На страховочной веревке должны быть завязаны узлы, через каждые 70-80 см, по диаметру превосходящие страховочный карабин. При спуске, человек дойдя до узла, вынужден будет перещелкнуть карабин ниже узла и продолжить движение. Данная система позволит в случае срыва значительно уменьшить фактор рывка.

Такого рода «экстренный» путь эвакуации, может пылиться и не использоваться десятилетиями, а может один раз пригодиться и спасти не одну человеческую жизнь. Как на выше указанном примере, людям не придется прыгать из окон, а достаточно спуститься этажом ниже и покинуть здание самостоятельно, а не ждать пока к ним подоспеют спасатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. URL: <http://ventobel.by/verevki-i-shnuryi/Vento/verevka-ogneupornaya-staticeskaya-Aramid-11-d-11-mm-1m.html>.
2. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар_Сбербанка_во_Владивостоке.

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА: ФОСГЕН

Гавриловец В.Г.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Ежегодно в нашей стране происходит огромное количество пожаров, которые несут за собой существенный ущерб. Серьезные последствия от пожаров наносят колоссальный вред не только качеству жизни и безопасности, но также приводят к гибели людей. Предшествовать возникновению пожаров могут многие факторы – это и ошибки в строительстве, и применение низкокачественных и опасных строительных материалов, и, конечно же, человеческий фактор.

В составе среды дыма, образующегося на пожарах при горении органических веществ, содержатся продукты полного и неполного сгорания, а также продукты разложения. Образуются они при нагреве еще негорящих горючих веществ, находящихся в среде воздуха или дыма, содержащего кислород. Обычно это происходит перед факелом пламени или в верхних частях помещений, где находятся нагретые продукты сгорания. Состав продуктов разложения зависит от химической природы горючих веществ, температуры и условий контакта с окислителем.

Большинство продуктов разложения, так же как и продукты неполного сгорания, способны гореть. На пожарах при достаточном притоке воздуха к очагу горения эти вещества в дыме смешаны с продуктами полного сгорания, и концентрация их невелика, поэтому горючей смеси они образовать не могут. На пожарах в зданиях при недостаточном притоке воздуха к очагу горения или при тлении твердых горючих веществ концентрация продуктов неполного сгорания и разложения в дыме значительно увеличивается, а продуктов полного сгорания – уменьшается. Это ведет к образованию дыма, способного гореть при условии притока к нему свежего воздуха и даже создавать взрывоопасную газовую смесь. Известны случаи, когда после открывания закрытых помещений, где происходил пожар, наблюдался взрыв. Взрывоопасная смесь возникает в результате поступления в помещение воздуха и смешения его с дымом, содержащим большое количество продуктов неполного сгорания.

Стоит учитывать тот факт, что в большинстве своем люди страдают не от самого пламени при пожаре, а от дыма и продуктов сгорания. Помимо угарного газа существуют и другие не менее опасные газы, выделяемые в процессе горения различных материалов и в случае пожара способные нанести значительный вред. Известно, что многие пластмассы при сильном нагревании выделяют фосген. Отравления, происходящие при попадании отравляющих веществ через органы дыхания, относятся к наиболее опасным. В этом случае газ непосредственно попадает вовнутрь человека, в его легкие и сразу оказывает разрушающее действие.

Фосген — это газ без цвета. В больших количествах имеет специфический запах гнилого органического продукта растительного

происхождения - сена. Газ тяжелый по сравнению с воздухом, оседает на нижних поверхностях. Газ применяется при изготовлении лакокрасочных материалов, а также в фармацевтической промышленности. Он выделяется при горении пластмассы, а также при соединении угарного газа с хлором. Главная опасность фосгена в том, что отравление им диагностируется с трудом, симптомы могут проявиться через несколько дней или даже недель, после чего следует неизбежная гибель вдохнувших этот газ. Причем все это сопровождается разрушением печени, почек, легких.

Также получить отравление фосгеном возможно во время аварий при хранении. Фосген может нанести вред только путем попадания в пострадавшего через органы дыхания. При нахождении в организме человека фосген разлагается на токсичные вещества.

Поскольку фосген почти не гидролизуется парами воды, концентрация вещества, созданная в воздухе, заметно изменяется лишь через продолжительное время. Развитие химической промышленности и повсеместное распространение пластмассовых изделий влечет за собой определенные риски, о которых раньше не задумывались. Каждый день по всей земле создаются новые искусственные органические соединения. Но влияние мирной химии на человеческий организм, в отличие от химии боевой, практически не изучается. Между тем, токсичность отдельных компонентов химических соединений может соизмеряться с действием боевых отравляющих веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отравление фосгеном и трифосгеном – признаки и первая помощь / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vseotravleniya.ru/himicheskie/parygazy/fosgen.html>. Дата доступа: 01.12.2017.
2. Фосген - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wikipedia.org/wiki/Фосген> /Дата доступа: 01.12.2017

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТОКСИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ В ЗДАНИЯХ КОРИДОРНОЙ ПЛАНИРОВКИ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЖАРА

Герман А.С., Осяев В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Моделирование процесса развития пожара является важным направлением обеспечения безопасности людей и снижения материального ущерба. Применяемые к настоящему времени расчеты параметров газовой среды базируются на интегральной, зонной и полевой моделях пожара [1,2], с помощью которых определяется необходимое время эвакуации (НВЭ) людей.

На данный момент для определения НВЭ применяется инженерная методика ГОСТ 12.1.004 [3], которая базируется на интегральной модели

пожара. Она представлена в виде системы дифференциальных уравнений и позволяет определить среднеобъемные значения параметров состояния среды в помещениях для любого момента времени. Однако решение представленной системы уравнений является трудоемким процессом, что затрудняет ее применение для практических расчетов в процессе проектирования зданий и сооружений.

Частичное решение по снижению трудоемкости расчетов было предложено в работах [4,5,6]. В данных работах приведены методики расчета динамики температуры и оптической плотности дыма в горящем и смежном помещениях при пожаре в зданиях стандартной коридорной планировки, не оборудованных системой дымоудаления при пожаре. Основой методик являются алгебраические, а не дифференциальные уравнения, полученные в результате обработки данных натурных и лабораторных экспериментальных исследований, а также результатов расчетов по полевой модели пожара в программном комплексе Fire Dynamics Simulator (FDS) [7].

В связи с вышеизложенным, актуальной является разработка методики расчета времени наступления предельно допустимых концентраций токсических продуктов горения, аналогичной [4,5,6]. Токсичные продукты горения и термического разложения являются одним из ОФП и приводят к наибольшему количеству человеческих жертв, так как они начинают накапливаться почти сразу после возникновения пожара в закрытых помещениях. Сочетание сильной задымленности и токсичности продуктов горения создает не только большую угрозу для людей, но и затрудняет проведение работ по их спасению и тушению пожара.

На первоначальном этапе нами запланировано проведение численных экспериментов с помощью программного комплекса FDS по моделированию динамики плотности токсичных продуктов горения в зданиях коридорной планировки. Численные эксперименты будут проведены для двух помещений в пределах этажа задания стандартной коридорной планировки с одним горящим помещением, сообщающимся с коридором через один дверной проем. Горящее помещение будет расположено только центрально по отношению к длине коридора, т.к. результаты расчетов FDS в работе [6] показали, что расположение горящего помещения по отношению к длине коридора не влияет на динамику среднеобъемных значений ОФП. В расчетах FDS варьированию будут подлежать: вид пожарной нагрузки очага пожара; геометрические размеры помещений и проема. Длина коридора будет составлять 60 м, а его ширина – 5 м. Геометрические размеры горящего помещения (длина и ширина) будут изменяться в пределах от 5 до 15 м. Высота помещений – 3,6 м. Параметры дверного проема будут стандартными для эвакуационных выходов: высота – 2 м, ширина – от 0,8 до 1,2 м. В качестве пожарной нагрузки будут приняты типовые пожарные нагрузки, характерные для помещений зданий коридорной планировки. К таким помещениям чаще всего относятся офисные и административные здания, учебные корпуса, библиотеки [8].

Основной горючей средой выбранных нами пожарных нагрузок выступает мебель и бумага, полученные путем переработки древесины. В

дымовых газах, образующихся при горении древесины, могут выделяться более 200 соединений – продуктов ее сгорания. В методах оценки пожарной опасности по токсичности продуктов сгорания древесины, основанных на аналитическом подходе, внимание сосредоточено на оксиде углерода (СО) и диоксиде углерода (СО₂). Следовательно нами будет проанализирована динамика концентраций именно этих токсичных продуктов горения.

Результаты численного моделирования динамики плотности токсичных продуктов горения для начальной стадии пожара будут проанализированы и позволят выявить закономерности между плотностью токсичных продуктов горения в зданиях коридорной планировки и мощностью очага пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А. Кошмаров. – Учебное пособие. – М. : Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
2. Пузач, С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности / С.В. Пузач. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.
3. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004–91. – Введ. 01.07.92. – М. : Комитет стандартизации и метрологии СССР: Министерством внутренних дел СССР, Министерством химической промышленности СССР, 1996. – 83 с.
4. Осяев, В.А. Характеристики газообмена через проем между двумя помещениями на начальной стадии пожара / В.А.Осяев // Вестник КИИ МЧС Республики Беларусь. – 2013. – № 2 (18). – С. 149–159.
5. Осяев, В.А. Методика оценки времени наступления критической температуры в горящем и смежном помещении для начальной стадии пожара / В.А. Осяев, В.А. Кудряшов // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2015. – № 1 (37). – С. 96–103.
6. Сивакова, Н.А. Динамика плотности дыма в горящем и смежном помещениях при пожаре : дис. ... магистр техн. наук : 1-94 80 01 / Н. А. Сивакова. – Минск , 2017. – 39 л.
7. Fire dynamics simulator (Version 5). Technical reference guide / К. McGrattan [at al] // Washington: U.S. Government printing office, National institute of standards and technology [Electronic resource]. – 2007. – Mode of access: <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire07/PDF/f07048.pdf>. – Date of access: 16.02.2014.
8. СИТИС СПН-1 Пожарная нагрузка. Справочник. Редакция 2 от 15.05.2014.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УРОВНЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ОТ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ФРОНТА ПЛАМЕНИ ЛЕСНОГО ПОЖАРА

Гоман П.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Лучистый тепловой поток от фронта пламени значительно влияет на условия возникновения и распространения лесных пожаров. Так в случае если пламя движется вверх по склону и, соответственно, наклонено к поверхности земли, лучистый тепловой поток интенсивно подсушивает горючий материал перед кромкой пожара и тем самым увеличивает скорость его воспламенения. В случае достижения фронтом пламени противопожарного разрыва уровень тепловой нагрузки будет оказывать первостепенное влияние на возможность воспламенения лесного горючего материала за разрывом и как следствие дальнейшее распространение пожара. Важным фактором, влияющим на уровень тепловой нагрузки при пожаре, является форма фронта пламени. В условиях лесных пожаров наиболее характерными формами теплового фронта являются плоскость либо цилиндр (рисунки 1, 2) [1].



Рисунок 1 – Фронт лесного пожара плоской формы



Рисунок 2 – Фронт лесного пожара цилиндрической формы

При этом определяющим фактором, влияющим на форму фронта пламени лесного пожара, является ветер. При полном штиле, контур пожара приобретает цилиндрическую форму, диаметр которого увеличивается со временем. В дальнейшем под воздействием ветра фронт пламени будет приобретать более отчетливую плоскую форму. В целом независимо от формы фронта пламени, для ограничения распространения лесных пожаров горючий материал должен находиться на некотором безопасном расстоянии. С этой целью в лесном фонде предусматривается устройство системы противопожарных разрывов искусственного происхождения, в виде минерализованных полос и лесных дорог, и естественного происхождения, в виде рек и озер [2].

Основная задача указанных противопожарных барьеров – снизить уровень тепловой нагрузки на наземный горючий материал ниже критических

значений, т. е. до значений, не приводящих к воспламенению напочвенного покрова [3].

Для определения возможного уровня тепловой нагрузки на лесной горючий материал при пожаре могут быть использованы экспериментальные и аналитические методы исследований. При этом следует отметить, что проведение крупномасштабных экспериментальных исследований на территории лесного фонда весьма затруднительно в виду возможности возникновения неконтролируемого горения. В этой связи весьма целесообразно аналитическое решение указанной задачи с последующим сопоставлением полученных результатов с имеющимися данными по уровням возможной тепловой нагрузки при лесных пожарах.

Общая схема рассматриваемой задачи и исходные геометрические построения представлены на рисунке 3.

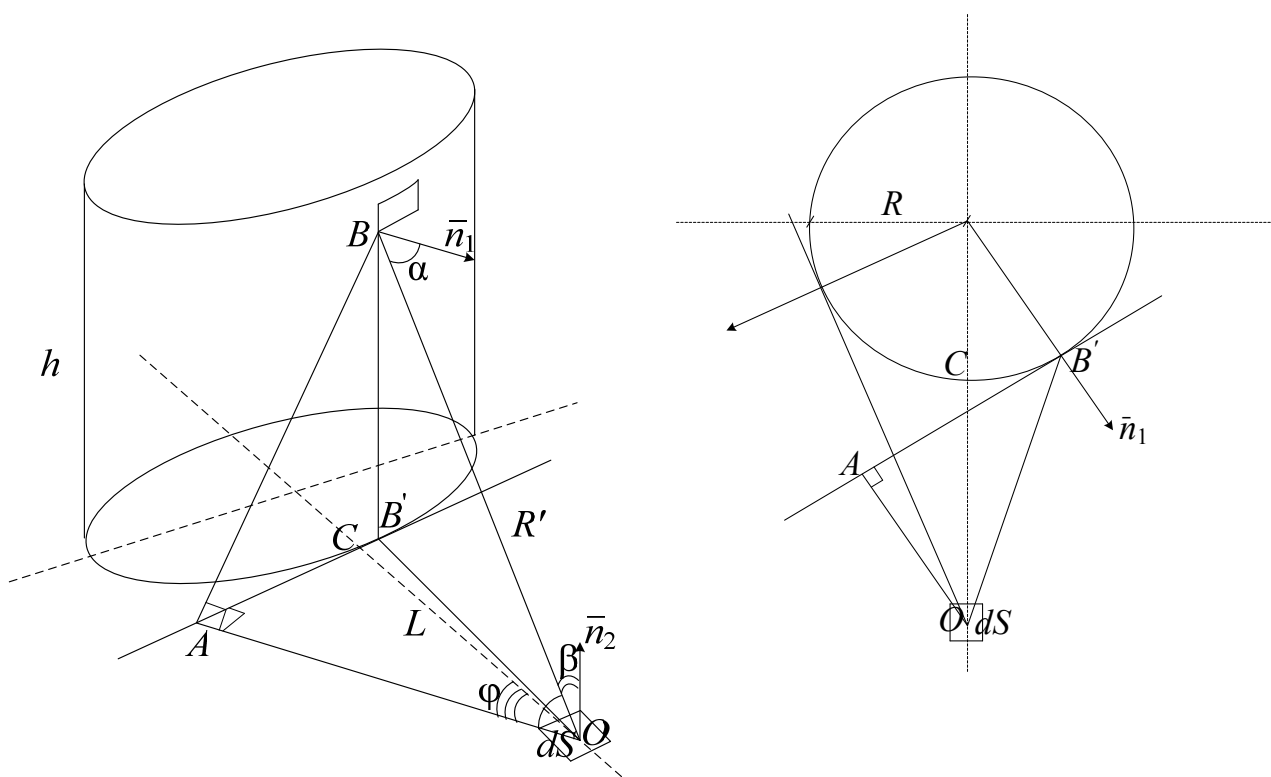


Рисунок 3 – Схема воздействия лучистого теплового потока от фронта пламени цилиндрической формы

Источник цилиндрической формы радиуса R и высоты h рассмотрен в предположении, что посылаемый поток по всем направлениям одинаков, т. е. излучающая поверхность по лучистой яркости отвечает Ламбертовому источнику. При расчете учтена величина видимого элементарного участка излучающего фронта из точки (O) , а также эффективная величина участка поверхности, подвергнутой облучению вдоль заданного направления. Затем производилось суммирование вкладов от всех элементарных участков по видимой поверхности теплового источника.

Посылаемый на облучаемую поверхность элементарный поток от излучателя пропорционален участку излучателя, который виден из точки (O) ,

т. е. $dx dy \cos \alpha$, и величине телесного угла $d\Omega$, опирающегося на облучаемую поверхность dS . Если нормаль $\overline{n_2}$ к поверхности dS составляет угол β с осью конуса, являющегося границей телесного угла $d\Omega$, то искомый поток пропорционален косинусу угла между нормалью $\overline{n_2}$ и осью телесного угла $d\Omega$, который записываем как:

$$d\Omega = \frac{dS \cos \beta}{R'^2}, \quad (1)$$

где R' – расстояние от элементарного участка излучателя до облучаемой поверхности. Таким образом, падающий искомый элементарный поток на поверхность dS вдоль нормали $\overline{n_2}$ к ней может быть выражен как:

$$d\Phi = B dS \frac{\cos \alpha \cos \beta}{R'^2} dx dy, \quad (2)$$

где B – энергетическая яркость источника. Соответственно, величина плотности лучистого теплового потока dq от элемента излучателя $dx dy$ как $\frac{d\Phi}{dS}$ может быть представлена в виде:

$$dq = \frac{B}{R'^2} \cos \alpha \cos \beta dx dy. \quad (3)$$

После суммирования всех вкладов от элементарных участков излучателя получено выражение, характеризующее закономерности распределения плотности лучистого теплового потока от протяженного цилиндрического фронта с учетом его радиуса, высоты, температуры, а также расстояния до облучаемой поверхности:

$$q = \frac{\sigma T^4}{2\pi} (a(b-c) - d(e-f)), \quad (4)$$

где

$$a = \frac{-h^2 - L^2 - 2LR}{\sqrt{(h^2 + L^2 + 2R^2 + 2LR)^2 - 4(R^2 + RL)^2}};$$

$$d = \frac{-L^2 - 2LR}{\sqrt{(L^2 + 2R^2 + 2LR)^2 - 4(R^2 + RL)^2}};$$

$$b = \operatorname{arctg} \left[\frac{(h^2 + L^2 + 2R^2 + 2LR) \operatorname{tg} \left[\frac{(\pi - \arcsin(\frac{R}{R+L}))}{2} \right] - 2(RL + R^2)}{\sqrt{(h^2 + L^2 + 2R^2 + 2LR)^2 - 4(R^2 + RL)^2}} \right];$$

$$e = \operatorname{arctg} \left[\frac{(L^2 + 2R^2 + 2LR) \operatorname{tg} \left[\frac{(\pi - \arcsin(\frac{R}{R+L}))}{2} \right] - 2(RL + R^2)}{\sqrt{(L^2 + 2R^2 + 2LR)^2 - 4(R^2 + RL)^2}} \right];$$

$$c = \operatorname{arctg} \left[\frac{(h^2 + L^2 + 2R^2 + 2LR) \operatorname{tg} \left[\frac{(\frac{1}{2} \arcsin(\frac{R}{R+L}))}{2} \right] - 2(RL + R^2)}{\sqrt{(h^2 + L^2 + 2R^2 + 2LR)^2 - 4(R^2 + RL)^2}} \right];$$

$$f = \operatorname{arctg} \left[\frac{(L^2 + 2R^2 + 2LR) \operatorname{tg} \left[\frac{(\frac{1}{2} \arcsin(\frac{R}{R+L}))}{2} \right] - 2(RL + R^2)}{\sqrt{(L^2 + 2R^2 + 2LR)^2 - 4(R^2 + RL)^2}} \right];$$

q – плотность лучистого теплового потока, Вт/м²;
 T – температура цилиндрического излучателя, К;

R – радиус цилиндрического излучателя, м;
 h – высота цилиндрического излучателя, м;
 L – расстояние от излучателя до облучаемой поверхности, м;
 σ – постоянная Стефана-Больцмана.

Выражение (4) характеризует излучение абсолютно черного тела на абсолютно черную поверхность без учета возможного переизлучения, что отвечает наихудшим условиям при пожаре. Результаты расчета по (4) представлены на рисунках 4 и 5.

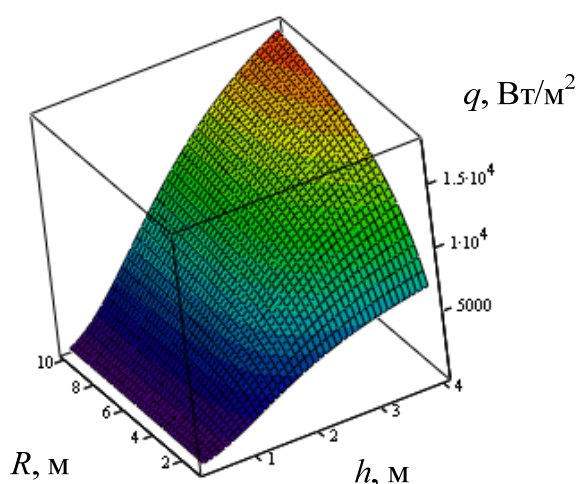


Рисунок 4 – Зависимость q от R и h при $T=1100$ К и $L=2$ м

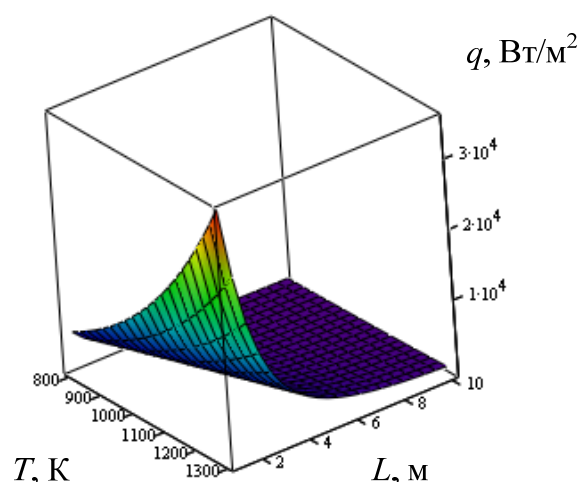


Рисунок 5 – Зависимость q от T и L при $R=5$ м и $h=2$ м

Полученные результаты расширяют представление о распределении тепловой нагрузки от фронта пламени цилиндрической формы и могут быть полезны республиканским органам государственного управления, субъектам хозяйствования, чья деятельность связана с оценкой лучистых тепловых потоков от протяженных тепловых источников. В частности, полученные результаты могут быть использованы для повышения уровня противопожарной защиты лесов, оценки параметров противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями, определения безопасных расстояний при тушении пожаров. Кроме того, представляется возможным использовать полученные результаты для подготовки специалистов, имеющих дело с теплопередачей, разрабатывающих и эксплуатирующих различные тепловые установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валендик, Э.Н. Тепловое излучение лесных пожаров и возможное воздействие его на древостой / Э. Н. Валендик, И. В. Косов // Хвойные бореальные зоны. – 2008. – № 1-2. – С 88-92.
2. Правила противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь: ТКП 193-2009. – Введ. 05.08.2009. – Минск: ИЛ НАН Беларуси, 2009. – 11 с.

3. Касперов, Г.И. Воспламеняемость лесного горючего материала сосновых насаждений / Г.И. Касперов, П.Н. Гоман // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сборник докладов V Междунар. науч.-практ. конф. В 2 т. Т. 1 / НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси. – Минск, 2009. – С 174-179.

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ДЛЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гоман П.Н., Соболевская Е.С.

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

Леса являются уникальным природным ресурсом и одним из важнейших национальных богатств Республики Беларусь, имеют огромное экономическое, социальное и природоохранное значение. Одним из основных факторов, оказывающих негативное воздействие на природные экосистемы, являются пожары. В экстремальные по метеорологическим условиям годы лесные пожары (далее – ЛП) в Беларуси охватывают значительные площади, нанося при этом как прямой материальный ущерб, так и косвенный, проявляющийся в снижении водорегулирующей, почво- и полезащитной, санитарно-гигиенической, эстетической, климатической и других функций леса.

Не снижающееся за последние годы количество ЛП и их площадь послужили причиной разработки учеными разных стран ряда моделей и методик по прогнозированию динамики ЛП, состоящих из графических зависимостей и систем уравнений, связывающих параметры окружающей среды, породный и типовой состав леса со скоростью распространения ЛП [1, 4-6]. При этом следует отметить, что в ряде случаев применение разработанных зарубежных методик в Республике Беларусь нецелесообразно, так они не всегда отвечают природно-климатическим условиям нашей страны. В этой связи актуальным видится уточнение и адаптация имеющихся методик для условий Беларуси посредством проведения комплекса экспериментальных исследований процесса распространения пламени по слою наземного лесного горючего материала (далее – ЛГМ).

Основная цель экспериментальных исследований – определение скорости распространения ЛП и оценка применимости имеющихся расчетных и графических зависимостей по определению динамики низового ЛП для природно-климатических условий Республики Беларусь.

Для проведения экспериментальных исследований была разработана методика, включающая следующие этапы:

1. отбор образцов (снятие слоя наземного ЛГМ и слоя поверхностного грунта размером 200×200 мм);

2. сушка образцов (до достижения влажности не более 10 %) и определение их состава, массы и высоты;

3. формирование образцов в металлическом противне (толщина металла не менее 1 мм, длина не менее 2000 мм, ширина не менее 2000 мм, высота борта не менее 50 мм.) и определение параметров окружающей среды (скорость ветра, температура и относительная влажность воздуха);

4. зажигание образца и фиксация времени распространения горения (от начала возникновения устойчивого пламенного горения до момента достижения пламенем любого из бортов противня);

5. обработка результатов эксперимента и определение следующих параметров:

- вид контура горения;
- скорость распространения пламени;
- площадь и периметр, пройденных огнем участков, в конкретные моменты времени;
- высота фронта пламени.

Приборы и оборудование, используемое в ходе эксперимента:

- противень;
- анемометр (ГОСТ 6376-74);
- малокалорийный источник зажигания;
- линейка (ГОСТ 427-75);
- фотокамера (ГОСТ 4.464-86);
- видекамера (ГОСТ ИЕС 60065-2013);
- огнетушитель углекислотный ОУ-2 (СТБ 11.13.04-2009).

Эксперимент на одинаковых образцах следует повторять не менее 5 раз, следующее испытание проводится после остывания противня до температуры окружающей среды.

Для моделирования наихудшего сценария развития пожара и определения параметров распространения пламени по слою наземного ЛГМ образцы были отобраны из района, отнесенного к I лесопожарному поясу (Вилейский район) [1]. Во время отбора образцов комплексный погодный показатель горимости составил 4200, что отвечает IV классу пожарной опасности в лесу (высокая горимость) [2]. Отбор образцов проводился в сосновых насаждениях мшистого типа. При отборе образцов 93 % по массе составлял мох, так как он является наиболее пожароопасным и способен самостоятельно формировать фронт пламени, достаточный для поддержания устойчивого пламенного горения [7].

До начала проведения эксперимента посредством применения сушильно-весового метода [3] отобранные образцы были высушены до достижения влажности 10 %.

При проведении эксперимента были зафиксированы следующие условия: скорость ветра в диапазоне 0-3 м/с, температура окружающей среды 20 °С, относительная влажность 55 %.

Состав образцов: мох (93 % по массе), опад хвои, листвы, коры и мелких веток (7 % по массе). Влажность образцов 10 %, средняя высота образцов 8 см

(из которых 2 см – грунт), поверхностная плотность $0,47 \text{ кг/м}^2$, объемный вес $11,5 \text{ кг/м}^3$.

При воздействии на образец малокалорийного источника зажигания (горящей спички) в течение 3 с возникало устойчивое пламенное горение. Пламя быстро распространялось по поверхности образца в радиальном направлении, формируя контур горения круглой формы (рисунок 1).

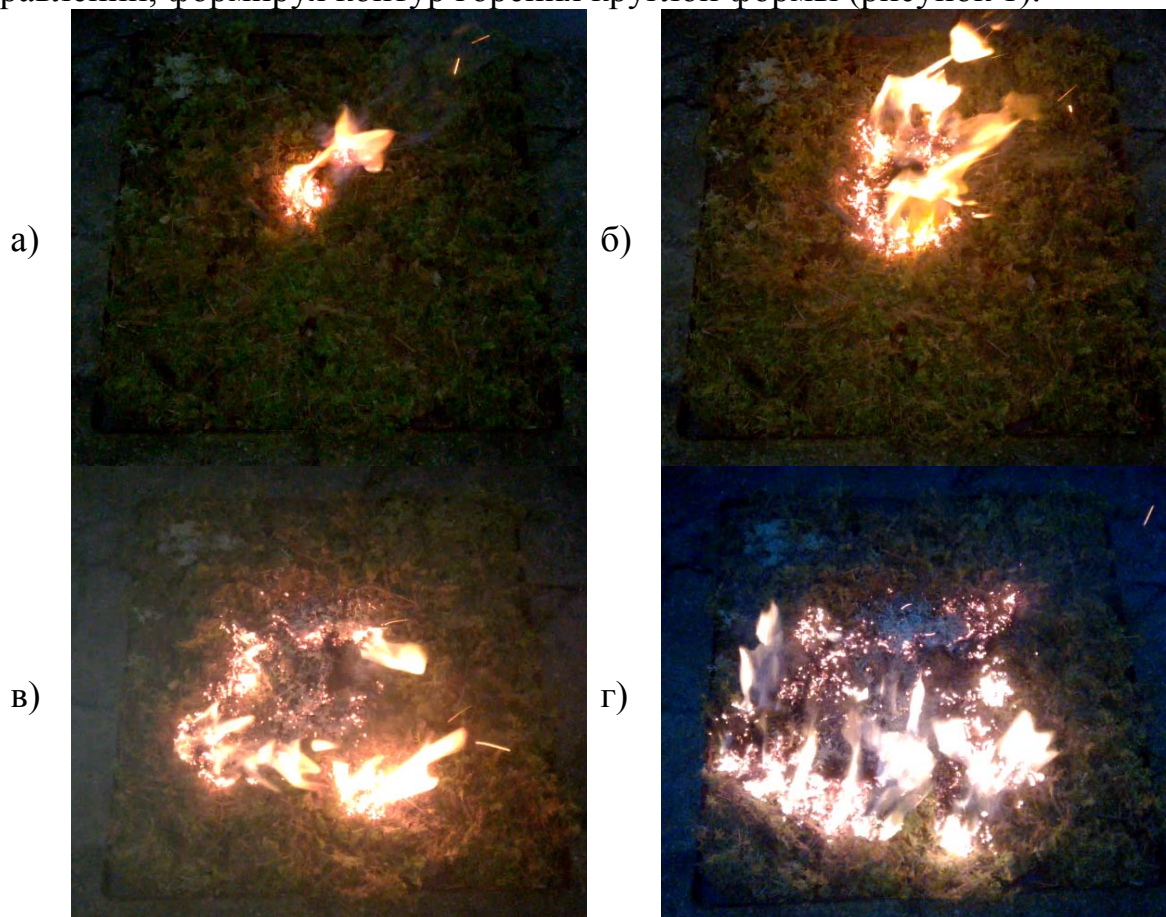


Рисунок 1. – Горение образца лесного горючего материала в начальной стадии эксперимента (а), в промежуточных стадиях (б, в) и в завершающей стадии эксперимента (г)

В ходе эксперимента установлено, что при данных условиях пламя распространяется со средней скоростью $0,67 \text{ м/мин}$. Средняя высота пламени составляет $0,4 \text{ м}$.

Сравнение полученных результатов с результатами имеющихся расчетных и графических зависимостей представлено в таблице 1.

В качестве имеющихся расчетных и графических зависимостей по определению скорости ЛП рассмотрены:

- графические зависимости линейной скорости распространения фронта пожара от скорости ветра для насаждений I-го класса горимости и IV класса пожарной опасности по условиям погоды [4];
- эмпирическая формула Г.П. Телицина для определения скорости фронта пожара [1];

$$V_{\phi} = (V_0 + kV_{\epsilon}) \left(1 + \frac{V_{\epsilon}}{\sqrt{V_{\epsilon}^2 + C^2}} \right)^2, \quad (1)$$

где V_0 – скорость распространения пожара на равнине в безветренную погоду, м/мин;

V_{ϵ} – скорость ветра, м/с;

k – коэффициент, учитывающий раздувающие влияние пламени;

C – коэффициент, учитывающий удельную теплоемкость горючих материалов.

– формула В.Г. Гусева для расчета скорости фронта пожара [5]:

$$v = \exp(a_1 + a_2U + a_3M + a_4U^2 + a_5M^2 + a_6UM), \quad (2)$$

где U – скорость ветра под пологом древостоя, на уровне кромки низового пожара, м/с;

M – влагосодержание проводника горения в напочвенном покрове, кг воды/кг сухого вещества;

$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ – коэффициенты, постоянные для данного вида напочвенного покрова.

– метод оценки скорости фронта низового пожара С.М. Вонского [6].

Таблица 1 – Сравнение полученных результатов по скорости распространения пламени ЛП с результатами имеющихся расчетных и графических зависимостей

	По графической зависимости [4]	По формуле Г.П. Телицина [1]	По формуле В.Г. Гусева [5]	По методу оценки С.М. Вонского [6]	По результатам проведенного эксперимента
Скорость распространения пламени, м/мин	0,64	1,94	2,69	0,71	0,67

Хорошее согласование полученных результатов с данными некоторых методик позволяет констатировать возможность применения для природно-климатических условий Беларуси графических зависимостей по определению скорости ЛП в зависимости от скорости ветра, класса горимости насаждений и класса пожарной опасности по условиям погоды, представленных в [4], а также метода оценки скорости распространения ЛП, представленного в [6].

Существенное расхождение полученных нами результатов с результатами расчета по эмпирическим методикам В.Г. Гусева [5] и Г.П. Телицина [1] вероятно обусловлено другими условиями проведения эксперимента и указывает на необходимость их корректировки для природно-климатических условий Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усеня, В.В. Лесная пирология : учеб. пособие / В.В. Усеня, Е.Н. Каткова, С.В. Ульдинович ; М-во образ-я Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 264 с.
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования : СТБ 1408–2003. – Введ. 01.01.04. – Минск : Гос. ком-т по стандартизации : НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь, 2003. – 20 с.
3. Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности : ГОСТ 16588-91. – Введ. 01.01.93. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.
4. Методика оценки последствий лесных пожаров / С.И. Нехорошев [и др.]. – Москва, 1994. – 20 с.
5. Гусев, В.Г. Упрощенная методика расчета скорости распространения лесного низового пожара / В.Г. Гусев // Тр. СПбНИИЛХ. – Вып. 4(8). – 2001. – С. 208-217.
6. Оценки условий и параметров развития лесных пожаров : метод. рек. / С.М. Вонский [и др.] ; под общ. ред. С.М. Вонского. – Л : ЛенНИИЛХ, 1985. – 99 с.
7. Касперов, Г.И. Исследование пожароопасных свойств лесных горючих материалов сосновых насаждений / Г.И. Касперов, П.Н. Гоман // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообр. пром-ть. – 2010. – Вып. XVIII. – С. 337–340.

РЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И.

Уральский институт ГПС МЧС России, Уральский государственный
экономический университет

Регрессионные модели часто применялись при исследованиях в области пожарной безопасности. Годовое число пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов в 2000 – 2013 годах аппроксимировали линейным трендом от номера года [1]. Статистический анализ обстановки с городскими пожарами в Пензенской области выполнен в работе [2]. В результате построены математические регрессионные модели, которые позволили определить прогнозные показатели по каждому муниципальному образованию. Имеющиеся данные по городским пожарам в городах Пензенской области при этом аппроксимировали полиномами второй степени.

Корреляционный анализ основных показателей пожарной статистики в Российской Федерации за 2001 – 2015 годы показал, что количество пожаров, размер материального ущерба, число погибших, травмированных, число

уничтоженных строений линейно зависит от номера года [3]. Коэффициенты линейной аппроксимации были получены в результате регрессионного анализа [4].

В сельской местности Российской Федерации имеется сильная линейная связь между числом пожаров, материальным ущербом, числом погибших и номером года [5]. Число травмированных, количество уничтоженных строений, уничтоженной техники от номера года зависит слабо. Для определения коэффициентов линейной аппроксимации был применен регрессионный анализ [6].

В городской местности Российской Федерации установлено наличие сильной линейной связи между количеством пожаров и размером материального ущерба, числом погибших, травмированных, числом уничтоженных строений [7]. В результате регрессионного анализа были определены коэффициенты аппроксимации прямой линией зависимости числа пожаров и материального ущерба в городской местности Российской Федерации от номера года [8]. Аналогичные расчеты проведены для уничтоженного количества строений и техники [9], гибели и травмирования людей [10].

Исследуем статистические данные по пожарам в Российской Федерации за 2001 – 2015 годы на предмет выявления зависимостей между количеством погибших и показателями оперативного реагирования Федеральной противопожарной службы МЧС России [11–17].

В качестве результирующей переменной Y выберем число погибших (чел.). В роли факторных переменных выступают (таблица 1): X_1 – среднее время сообщения о пожаре (мин.), X_2 – среднее время прибытия первого пожарного подразделения (мин.), X_3 – среднее время свободного горения (мин.), X_4 – среднее время локализации пожара (мин.), X_5 – среднее время тушения пожара (мин.) X_6 – среднее время ликвидации последствий пожара (мин.).

Таблица 1 – Статистические данные по гибели людей при пожарах в Российской Федерации и показателям оперативного реагирования ФПС МЧС России

Год	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
2001	18321	8,08	11,31	19,43	17,74	44,35	34,56
2002	19988	8,77	11,80	19,59	17,85	44,70	34,44
2003	19303	7,74	11,82	19,01	16,99	42,73	31,25
2004	18868	7,33	12,02	19,35	17,14	47,98	30,84
2005	18412	7,02	12,18	18,65	17,10	42,67	31,11
2006	17238	6,77	12,42	18,63	16,96	41,89	30,23
2007	16066	5,62	11,89	17,39	14,80	43,18	28,06
2008	15279	5,10	11,57	16,71	13,79	40,50	26,24
2009	15301	4,13	10,12	16,05	11,34	25,37	28,27
2010	13946	3,61	9,57	14,80	11,53	25,70	31,28
2011	13061	3,25	9,08	13,80	10,49	23,32	29,90
2012	12019	2,84	8,76	12,96	9,57	21,39	29,92
2013	11652	2,49	8,40	12,20	8,35	18,78	29,38
2014	10138	2,27	8,36	11,90	8,19	18,65	32,55
2015	9377	1,98	8,21	11,40	7,08	16,36	31,89

В число факторных переменных не включены: среднее время подачи первого ствола (данные есть только для 2009 – 2015 годов), среднее время ликвидации открытого горения (данные представлены в сборниках для 2007 – 2015 годов), среднее время занятости на пожаре (данные есть только для 2009 – 2015 годов), среднее время обслуживания вызова (данные есть только для 2009 – 2015 годов).

Для оценки тесноты связи между двумя переменными используют коэффициент линейной корреляции Пирсона [18]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2][\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]}} \quad (1)$$

где x_i, y_i – числовые значения рассматриваемых переменных, \bar{x}, \bar{y} – их средние значения, n – объем выборки. Мы использовали в расчетах данные 15 годов ($n = 15$). При малом объеме выборки ($n < 100$) проводят перерасчет коэффициента корреляции [18]:

$$r' = r \left[1 + \frac{1-r^2}{2(n-2)} \right] \quad (2)$$

где r – рассчитанное по формуле (1) значение коэффициента линейной корреляции Пирсона.

Оценку тесноты связи между двумя переменными проводили на основании попадания значения коэффициента корреляции r' в диапазоны [18]: $|r'| = 1$, связь линейная; $0,95 \leq |r'| < 1$, связь очень сильная, практически линейная; $0,75 \leq |r'| < 0,95$, связь сильная, появляются отличия от линейности; $0,5 \leq |r'| < 0,75$, связь умеренная, нелинейная; $0,2 \leq |r'| < 0,5$, связь слабая, нелинейная; $0 \leq |r'| < 0,2$, связи практически нет.

В результате анализа матрицы коэффициентов парной корреляции (таблица 2) установлено, что число погибших при пожарах Y связано линейно со: средним временем свободного горения $X3$, средним временем сообщения о пожаре $X1$, средним временем локализации пожара $X4$. Близкая к линейной связь есть со средним временем тушения пожара $X5$, средним временем прибытия первого пожарного подразделения $X2$. Установлено, что число погибших не зависит среднего времени ликвидации последствий пожара $X6$.

Таблица 2 – Матрица коэффициентов парной корреляции

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Y	1						
X1	0,98	1					
X2	0,93	0,92	1				
X3	0,99	0,98	0,96	1			
X4	0,98	0,98	0,96	0,99	1		
X5	0,94	0,95	0,97	0,97	0,97	1	
X6	0,21	0,35	-0,02	0,19	0,24	0,11	1

В качестве независимой переменной выберем среднее время свободного горения X3. Эта переменная имеет наиболее высокое значение коэффициента корреляции с числом погибших ($r^f = 0.99$). Переменные X1, X2, X4, X5 исключим по причине их линейной зависимости от переменной X3 (коэффициенты корреляции $r^f = 0.98, 0,96, 0,99, 0,97$ соответственно).

Таблица 3 – Сравнение модельных и реальных значений

Год	Y	X3	Модель	Ошибка	Модуль	Относит
1	2	3	4	5	6	7
2001	18321	19,43	18965	644	644	3,52%
2002	19988	19,59	19145	-843	843	4,22%
2003	19303	19,01	18495	-808	808	4,18%
2004	18868	19,35	18876	8	8	0,04%
2005	18412	18,65	18092	-320	320	1,74%
2006	17238	18,63	18070	832	832	4,83%
2007	16066	17,39	16681	615	615	3,83%
2008	15279	16,71	15920	641	641	4,20%
2009	15301	16,05	15181	-120	120	0,78%
2010	13946	14,8	13781	-165	165	1,18%
2011	13061	13,8	12662	-399	399	3,06%
2012	12019	12,96	11721	-298	298	2,48%
2013	11652	12,2	10870	-782	782	6,71%
2014	10138	11,9	10534	396	396	3,91%
2015	9377	11,4	9975	598	598	6,37%
Среднее	15265	16,12467	15265	0	498	3,26%

Применение регрессионного анализа дало коэффициенты линейной зависимости между числом погибших Y и средним временем свободного горения X3:

$$Y = 1119,67 * X3 - 2789,68 \quad (3)$$

В итоге сравнения модельного значения для числа погибших при пожарах на территории Российской Федерации рассчитанного по формуле (3) с реальными значениями установлено, что средняя ошибка модели равно 0, среднее значение модуля ошибки равно 498, а среднее значения модуля относительной ошибки равно 3,26 % (таблица 3). Равенство нулю средней ошибки позволяет говорить о случайном характере отклонений модельных значений гибели людей при пожарах от реальных величин.

Расчет коэффициента корреляции между количеством погибших при пожарах и модулем ошибки дал значение 0,15. Это приводит к выводу об отсутствии связи между этими величинами. Это дополнительный аргумент в пользу случайного характера модуля ошибки.

В результате корреляционного анализа установлено, что число погибших при пожарах на территории Российской Федерации в 2001 – 2015 годах

линейно зависит от среднего времени свободного горения: С помощью регрессионного анализа определены коэффициенты линейной аппроксимации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ширяев Е.В., Назаров В.П., Майзлиш А.В., Гогин А.А. Статистический анализ пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://ipb.mos.ru/ttb>), 2014, вып. 3(55). – 8 с.
2. Шишов В.Ф., Асанина Д.А. Прогнозирование количества городских пожаров в регионе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 3256–3260. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/54915.htm>.
3. Кайбичев И.А., Яковлев Е.Е. Корреляционный анализ основных показателей пожарной статистики в Российской Федерации за 2001 – 2015 годы / Актуальные вопросы естествознания: материалы II Межвузовской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2017 года / сост. Н.Е. Егорова. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 158 – 161.
4. Кайбичев И.А., Калимуллина К.И. Регрессионный анализ основных показателей пожарной статистики в Российской Федерации // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации: материалы Дней науки (22-26 мая 2017 г.) в 2-х частях / сост. М.Ю. Порхачев, О.Ю. Демченко. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – ч. 1. – с. 86 – 95.
5. Калимуллина К.И., Кайбичев И.А. Корреляционный анализ основных показателей пожарной статистики в сельской местности Российской Федерации за 2001 – 2015 годы / Материалы VI международной научно-практической конференции «Проблемы техносферной безопасности – 2017». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 371 – 378.
6. Кайбичев И.А., Калимуллина К.И. Регрессионный анализ основных показателей пожарной статистики в сельской местности Российской Федерации // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, 2017, № 1 (22). – с. 24 – 32.
7. Кайбичев И.А. Зависимость показателей пожарной статистики в городах Российской Федерации за 2001 – 2015 годы / XXIX Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России: в 2 ч. – М.: ВНИИПО, 2017. – ч. 2: Горение и проблемы тушения пожаров. – с. 728 – 731.
8. Кайбичев И.А., Калимуллина К.И. Регрессионный анализ количества пожаров и материального ущерба в городской местности Российской Федерации / Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 15 – 16 дек. 2016г. : в 2-х ч. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России, 2017. – ч. 2. – с. 46 – 48.
9. Кайбичев И.А., Калимуллина К.И. Регрессионный анализ уничтоженного количества строений и техники в городской местности Российской Федерации

- Федерации / Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 15 – 16 дек. 2016г. : в 2-х ч. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России, 2017. – ч. 2. – с. 43 – 45.
10. Кайбичев И.А., Калимуллина К.И. Регрессионный анализ гибели и травмирования людей в городской местности Российской Федерации / Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 15 – 16 дек. 2016г. : в 2-х ч. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России, 2017. – ч. 2. – с. 49 – 51.
 11. Пожары и пожарная безопасность в 2005 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО, 2006. – 139 с.
 12. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 с.
 13. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
 14. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
 15. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.
 16. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.
 17. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.
 18. Харченко М.А. Корреляционный анализ: учебное пособие для вузов. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 31 с.

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ СПАСАТЕЛЕЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ

Костенко Т.В.

Донецкий национальный технический университет МОН Украины

Статистические данные свидетельствуют о том, что наиболее распространенным видом чрезвычайных ситуаций в Украине являются пожары. Соответственно травмы пожарных преимущественно связаны с негативно действующими факторами пожара [1]. Теоретическим основанием для разработки мер обеспечения безопасности личного состава спасательных подразделений в условиях ведения аварийно-спасательных работ (далее – АСР) при действии опасных факторов пожара в первую очередь может быть предварительная оценка специфических наиболее масштабных и вероятных, так называемых, экстремальных опасностей и рисков.

Основой для создания методики оценки экстремальных условий ведения АСР является ситуационный анализ, как новый вариант изучения производственной системы. Он предполагает анализ опасностей в пределах специфической системы «окружающая среда – опасные факторы пожара – индивидуальные средства защиты – организм спасателя» (рисунок 1), возникающих при ликвидации пожара. Предлагается отдельно анализировать опасности как объективные реальности, образующиеся в элементах системы. Это объясняется тем, что выход из строя одного из элементов приводит к фатальным последствиям во всей системе. Раскрытие механизма действия основных негативных факторов в каждом элементе указанной системы позволит определить пути минимизации их негативного влияния на ход АСР, предложить способы и средства снижения экстремальных рисков.

Элементы системы «окружающая среда» следует оценивать исходя из того, что опасности в нем можно условно разделить на три основные группы, а именно: климатические условия, топология пространства и состояние противопожарной защиты аварийного объекта. Основные климатические факторы – это погодные условия: температура воздуха, направление и сила ветра, осадки, видимость (туман, пыль), солнечная радиация, время суток (день, ночь). Они могут привести к усложнению организации и ведения аварийно-спасательных работ, это определяет определенные виды рисков. Большинство из перечисленных факторов учтено в нормативных документах и используется руководителями спасательных подразделений [2, 3].

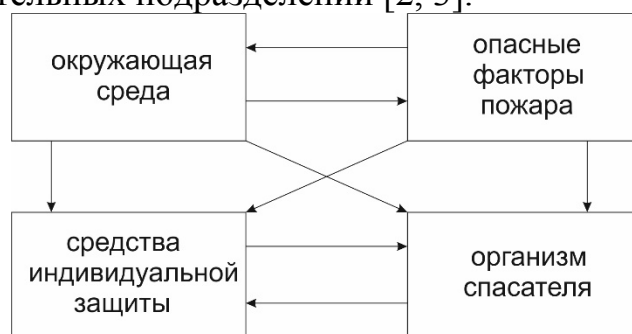


Рисунок 1. – Система «окружающая среда – опасные факторы пожара – индивидуальные средства защиты – организм спасателя»

Топология пространства, рельеф местности, наличие или отсутствие на аварийном объекте дорог с твердым покрытием, сложные маршруты перемещения и развертывания пожарных подразделений, особенно на промышленных предприятиях, захламленность территории, – все это определяет определенные риски, которые, как правило, практически неизменны в течение ликвидации пожара. Иногда, при катастрофических пожарах, осложненных взрывами, когда меняется ситуация на предприятии, уровень такого вида риска скачкообразно меняется. Меры снижения такого рода опасностей заключаются в выборе безопасных, защищенных маршрутов с достаточной видимостью рабочих мест. Законодательством о пожарной безопасности предусмотрена ограниченная пожарная нагрузка помещений, обеспечение производственных объектов пожарной сигнализацией,

автоматическими установками, первичными, водными, пенными, порошковыми, аэрозольными, газовыми средствами подавления огня. Отсутствие или ненадлежащее состояние этого оборудования также образует значительные трудности и угрозы для спасателей.

Анализируя элементы системы «окружающая среда – опасные факторы пожара – индивидуальные средства защиты – организм спасателя» характерным отличием экстремальной (недопустимой) опасности N_e является наличие зоны поражения – геометрического пространства V_e , с размерами, которые определяют по трем осям ($L_{x\partial on}$, $L_{y\partial on}$, $L_{z\partial on}$), в котором действие негативного фактора пожара достигает величины, недопустимой для нормального функционирования организма. В ней вероятность, что спасатель, работающий без специальных средств защиты, пострадает, близка к единице $P(t) \sim 1$. Следует отметить, что зона поражения – это характеристика параметров аварии (чрезвычайной ситуации), а уровень опасности – возможное влияние на спасателя, уровень экстремальной опасности можно ориентировочно, в первом приближении определить как:

$$N_e = 1 - V_{\phi}/V_{\partial on},$$

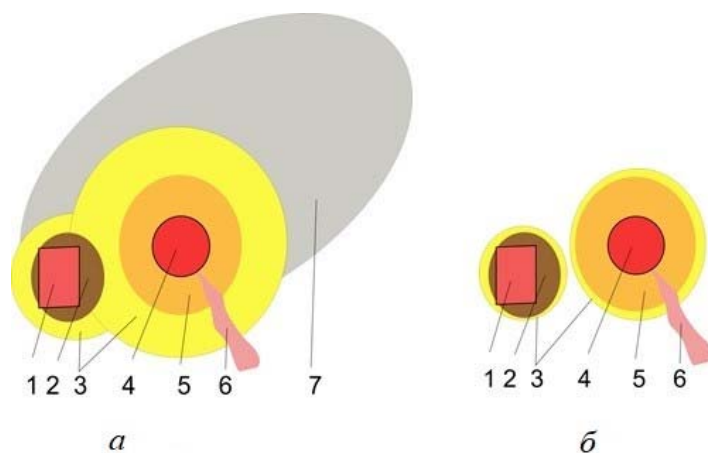
или через линейные ее размеры:

$$N_e = 1 - L_{x\phi}/L_{x\partial on} = 1 - L_{y\phi}/L_{y\partial on} = 1 - L_{z\phi}/L_{z\partial on} = 1 - L_{i\phi}/L_{i\partial on},$$

где показатели размера с индексом $L_{i\phi}$ обозначают фактическую координату расположения спасателя в зоне поражения, а показатели с индексом $L_{i\partial on}$ – размер границы зоны поражения в направлении (i).

Из этого следует, что на границе зоны поражения уровень экстремальной опасности близок к нулевому, а в центре зоны – максимальный и приближается к единице. При ведении АСР по результатам разведки можно быстро и достаточно точно в настоящее время определить границу (L_x , L_y , L_z) зоны поражения.

Основные негативные факторы пожара, формирующие экстремальные опасности, это тепловое воздействие в виде инфракрасного излучения $N_{ев}$, конвекционные потоки газов от нагретых поверхностей $N_{ек}$; действие ударной волны при взрывах газовых смесей или других веществ $N_{ев}$, облако токсичных и удушливых газов $N_{ея}$, механическая энергия в виде падающих обломков или препятствий движению $N_{ем}$, механическая энергия в виде потока разлитого горючего $N_{ер}$, поражение электрическим током от источников находящихся под напряжением $N_{ее}$ и прочие. К отрицательному результату может привести действие какой-либо одной из совокупности опасностей. Поэтому зоны поражения определяют для каждого из указанных негативных факторов, в качестве примера схематично приведены ситуацию тушения резервуара с горючим (рисунок 2).



(*a* – без использования средств индивидуальной защиты от тепла и газов, *б* – с использованием средств защиты): 1, 4 – источники горения, соответственно технологическая сооружение и резервуар; 2,3,5,6,7 – зоны поражения, соответственно падающими обломками N_{em} , тепловым излучением N_{es} , взрывной волной или брызгами при кипении N_{ey} , вытеканием топлива из резервуара N_{ep} , газообразными продуктами горения $N_{ея}$

Рисунок 2. – Схемы расположения зон поражения спасателей при тушении пожара в резервуаре с жидким горючим

Следует отметить, что в течение выполнения аварийно-спасательных работ размеры зон поражения могут меняться, соответственно меняются и величины экстремальных опасностей. Это может происходить как в результате возгорания, последующего выгорания горючего вещества, так и под действием средств тушения пожара. В таком случае величина зоны поражения является не стабильной во времени и пространстве, а меняется:

$$N_{енож} = f(t, A)$$

где t – время;

A – мощность средств воздействия на пожар.

Эту особенность следует учитывать в реальных условиях ликвидации пожара, целесообразно проводить регулярный мониторинг зон поражения. Результатом мониторинга являются рекомендации по корректировке оперативных планов ведения АСР. Современная пожарная наука и практика имеют способы и средства снижения влияния опасных факторов пожара, но вопрос стоит в том, что параметры этих мероприятий иногда не позволяют реализовать безопасное и эффективное выполнение АСР.

Рассмотрим элемент «индивидуальные средства защиты» системы «окружающая среда – опасные факторы пожара – индивидуальные средства защиты – организм спасателя». Использование средств защиты от тепла и средств защиты органов дыхания позволяет искусственно изменить картину действия опасных факторов пожара на спасателя, существенно уменьшив размеры зон поражения, обусловленных действием тепловых, токсических факторов чрезвычайной ситуации (рисунок 2 б). При использовании

противотепловых средств и средств защиты органов дыхания при АСР существует эксплуатационная вероятность ($p = 2...4 \cdot (10^{-4}...10^{-5})$) отказа и выхода из строя непосредственно самого снаряжения и аппаратов [4]. Она характерна для всех средств такого рода и проявляется как при ликвидации пожара, так и, например, при тренировке.

Особая ситуация складывается при использовании такой техники в зонах поражения инфракрасным излучением и конвекционными потоками газов. Возникает угроза спасателям, работающим в аппаратах регенеративного типа, когда внешняя теплота добавляется к той, что образуется в процессе химических реакций экзогенного типа в патроне регенерации воздуха. Это может привести к повышению температуры вдыхаемых газов, выше допустимой величины (42 °С) и нагреву организма спасателя внутренним путем до опасного уровня. Подобный процесс нагрева может происходить при использовании аппаратов на сжатом воздухе, поскольку существует опасность внешнего нагрева баллонов и дыхательного агента в них. Одной из мер предотвращения воздействия горячего воздуха является применение ледяных холодильников для потока вдыхаемого воздуха, а также размещение аппаратов в подкостюмном пространстве.

Аналогичная опасность существует при эксплуатации индивидуальных средств противотепловой защиты. Под действием повышенных температур значительно уменьшаются предел прочности и модуль упругости тканевых и пластиковых материалов, из которых изготовлены средства. Это может привести к повреждению защитных поверхностей одежды, после этого продолжение ведения АСР может привести к тепловой травме спасателя. Работать при неисправности оболочек защитного средства запрещается.

Следует отметить, что величина тепловой угрозы также не является постоянной, она растет пропорционально уровню теплового состояния среды, окружающей спасателя, и продолжительности работы в нем. Снижение опасности такого рода возможно, в первую очередь, путем совершенствования систем охлаждения средств защиты и организма спасателя.

Наиболее дискуссионным является анализ последней составляющей системы «окружающая среда – опасные факторы пожара – индивидуальные средства защиты – организм спасателя», а именно «организма спасателя». Этот элемент является объектом, который подлежит защите, но существует обратная связь – реакция на проявление внешних факторов в виде действий, приводящих к уменьшению их негативного влияния. Доминирующим является воздействие на состояние всей системы субъективного фактора, а именно способность спасателя адекватно и своевременно оценивать обстановку, принимать рациональные решения. Усталость, нездоровое психофизиологическое состояние, недостаточные навыки и тренированность и другие обстоятельства замедляют реакции, ведут к принятию неверных решений и, соответственно, выполнению неэффективных действий. Это может привести к нерациональному выполнению АСР и даже к фатальным последствиям. Обеспечить надежное функционирование данного элемента системы можно, в основном, путем улучшения состояния здоровья спасателей, их обучения и тренировки. Уменьшить усталость возможно за счет

использования средств механизации тяжелых процессов работы, а также привлекая дополнительные подразделения для помощи или частой смены работающих. В том случае, когда возможна резкая смена внешней обстановки, например, внезапный рост температуры при вспышке легковоспламеняющихся веществ и динамика превышает физиологические возможности реакции организма, защиту спасателя могут обеспечить автоматические средства, которые имеют большее быстроедействие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Automatization of individual anti-thermal protection of rescuers in the initial period of fire suppression / V.Kostenko, T.Kostenko, O.Zemlianskiy, A.Maiboroda, S.Kutsenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, No.5/10 (89) 2017, pp.4-11.
2. Довідник керівника гасіння пожежі / Державна служба України з надзвичайних ситуацій. – К. : ТОВ «Літера-Друк», 2016. – 320 с.
3. Болібрux Б. В. Розвиток наукових основ створення високоефективних засобів індивідуального захисту пожежника: автореф. дис...д-ра. техн. наук: 05.26.01. Болібрux Борис Васильович, ДонНТУ, -Покровськ: 2017. -26 с.
4. Вдосконалення методів оцінки виробничого ризику при проведенні аварійно-рятувальних робіт (АРР) на об'єктах будівництва / Касьянов М. О., Гунченко М.А, Корінний В. І., Сабітова О.А., Улітіна М. Ю. / Строительство, материаловедение, машиностроение. ISSN 2415-7031. Серия: Безопасность жизнедеятельности. Вып. 93 – 2016. – С.57-64.

АНАЛИЗ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА

А.Л. Михалевич

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Восприятие опасности и риска является субъективным и зависит от «внутреннего» состояния человека, иными словами, от его психофизиологического состояния на момент получения информации об опасности. Очевидно и то, что абсолютной безопасности нет и быть не может. Следовательно, всегда существует хотя бы малая опасность.

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические и социальные компоненты и представляет собой некий компромисс между безопасностью и целесообразностью ее достижения. Это и некий экономический показатель затрат на обеспечение установленного уровня безопасности, так как затраты на безопасность снижают технический риск, но повышают социальный. Приемлемый риск – это тот уровень с которым государство и общество вынуждено мириться. В Голландии, например, уровень приемлемого риска установлен законодательно значением 10^{-6} в год, а пренебрежительно малым считается риск 10^{-8} в год.

Согласно статистическим данным в Белоруссии в 2013 году на пожарах погибло 783 человека, а в 2014 году 737 человек. Динамика естественно положительная. Но меня всегда интересовал вопрос к чему мы должны стремиться, как это определить. Для этого необходимо проанализировать ситуацию с гибелью людей на пожарах в различных странах мира. Давайте рассмотрим ситуацию в таких странах как Россия, США, Германия и сравним ее с ситуацией в нашей стране, например, в 2014 году.

В том году в России на пожарах погибло 10068 человек, в США погибло 3275 человек, в Германии погибло 376 человек, в Белоруссии погибло 737 человек. Население в выше перечисленных странах на 2014 год составляло Россия – 143429 тыс. человек, США – 319130 тыс. человек, Германия – 81198 тыс. человек, Белоруссия – 9480 тыс. человек.

При вычислении числа погибших на пожарах в этих странах из расчета на один миллион жителей в год получим следующие результаты Россия – $70 \cdot 10^{-6}$, США - $10 \cdot 10^{-6}$, Германия - $4 \cdot 10^{-6}$, Белоруссия - $80 \cdot 10^{-6}$.

Из приведенных цифр видно, что гибель людей на пожарах в России и Белоруссии примерно одинакова. Но по сравнению с Германией показатель гибели людей на пожарах из расчета на один миллион жителей в год в нашей стране в двадцать раз хуже. Это значит чтобы приблизиться к показателям такой страны как Германия в нашей стране в год на пожарах должно погибать не более сорока человек. Вот на что должна быть ориентирована деятельность МЧС, если мы хотим быть в числе передовых стран мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.И. Брушлинский «Пожарные риски. Основные понятия» Москва 2004г.
2. Неплохов И.Г. «Расчет пожарного риска и теория вероятности» журнал «Системы безопасности» №4 2012г.

К РАСЧЕТУ ВРЕМЕНИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА ПРОДУКТОПРОВОДЕ

А.Л. Михалевич

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Потенциальную угрозу возникновения экологических чрезвычайных ситуаций составляют магистральные продуктопроводы. Общая протяженность магистральных нефтепроводов и продуктопроводов на территории нашей страны составляет почти 6000км., газопроводов 5000км.

Расчет сил и средств для проведения работ по локализации и ликвидации возможных аварий на продуктопроводах производится на основе расчетов возможных максимальных объемов разливов продукта, моделировании процессов распространения загрязнения, нормативных требований к срокам проведения работ по локализации и ликвидации аварии.

К основным видам работ относятся:

- устройство защитных валов, ям-ловушек для приема продукта;
- сбор разлившегося продукта, перекачка в емкости и утилизация.

При расчете необходимого количества сил и средств необходимо учитывать:

- максимально возможный объем разлившегося продукта;
- площадь разлива;
- физико-химические свойства продукта;
- влияние места расположения аварии на скорость разлива продукта;
- гидрометеорологические, гидрогеологические и другие условия в месте расположения объекта;
- имеющийся в эксплуатирующей организации аварийный запас оборудования и материалов;
- время доставки сил и средств к месту возникновения аварийной ситуации.

Наряду со всеми этими серьезными мероприятиями стоит вопрос о том сколько же времени понадобится для ликвидации аварии. Ведь каждый час простоя «трубы» оборачивается серьезными убытками для владельца продукта.

Имея некоторый опыт ликвидации подобных аварий предлагаю следующий алгоритм. Зная расстояния от места прорыва до отсекающих задвижек, диаметр трубы можно приблизительно высчитать объем продукта, который выйдет из трубы прежде чем мы доберемся до места прорыва и ремонтные бригады установят «катушку» и ликвидируют аварию.

Зная количество бензовозов и режим их работы можно вычислить время необходимое для вывоза вышедшего продукта, например, бензина. Затем добавив время работы ремонтников определяем вероятное время ликвидации аварии.

Изменяя количество бензовозов и режим их работы можно влиять на время ликвидации аварии.

И последнее, у нас около двенадцати часов ушло на согласование начала аварийно-восстановительных работ с собственником продукта, понадобилось вмешательство первых лиц области. Эти вопросы нужно заранее согласовывать с собственниками продукта в инструкциях взаимодействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» приказ Ростехнадзора от 06.11.2013г. №520.
2. Приказ МЧС №185 от 30.06.2017 «Об утверждении Боевого устава ОПЧС Республики Беларусь по организации тушения пожаров».

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ЛЕСАХ, РАСТУЩИХ НА ТОРФЯНИКАХ

А.Л. Михалевич

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Крупные лесные пожары представляют собой серьезную угрозу расположенным в лесах населенным пунктам, предприятиям, другим объектам. Характерными особенностями торфяного пожара являются большая плотность задымления загазованность приземного слоя атмосферы продуктами горения. Переход горения с поверхности на почву.

Перед тушением такого рода пожаров проводится разведка. По данным разведки и прогноза распространения пожара РТП разрабатывает план тушения пожара в котором определяет:

- технические способы и приемы ликвидации пожара;
- сроки выполнения отдельных стадий; распределение сил и средств; организацию связи; привлечение дополнительных сил и средств; мероприятия по непрерывной разведке пожара и хода его тушения;
- решающее направление боевых действий.

При проведении разведки необходимо: производить ее, как правило, в сопровождении лиц, знающих местность, и специалистов лесного хозяйства; при большой площади пожара разведку производить с помощью автотранспорта и авиационных средств с использованием картографических материалов или аэрокосмических снимков местности.

В настоящее время тактика и способы тушения лесных и торфяных пожаров разработаны достаточно хорошо и успешно применяются при практической работе. Однако на территории нашей страны имеются участки где лес растет на торфянике. Такие участки имеются в районе Житковичского торфозавода Гомельской области. И тушение пожаров на данной территории имеет ряд особенностей.

Обычными способами потушить пожар на данной территории не представляется возможным. Поэтому при тушении пожара в 2002 году были реализованы следующие мероприятия. Два карьерных бульдозера (предоставил Солигорск) идя друг за другом за пять часов работы создали заградительную полосу шириной порядка десяти метров и длиной два километра свободную от растительности и пригодной для введения пожарной техники. Через двести метров была создана запасная заградительная полоса.

Пожар по лесу шел уступами, ширина уступа от десяти до сорока метров. Наиболее активно пожар развивался с двенадцати до восемнадцати часов. Были проложены магистральные рукавные линии, через двести метров на них установлены разветвления. Таким образом по фронту пожара два километра была возможность в любой точке подать до четырех стволов. Такая схема боевого развертывания позволила остановить развитие пожара на первой заградительной полосе.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Н. Орловский «Лесные и торфяные пожары» Красноярск 2003г.
2. Приказ МЧС №185 от 30.06.2017 «Об утверждении Боевого устава ОПЧС Республики Беларусь по организации тушения пожаров».

ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ СТАЦИОНАРОВ

Ольха Н.М.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Поведение человека резко меняется, когда он начинает осознавать опасность воздействия пожара. Фактор угрозы жизни абсолютно меняет природу психических процессов в голове. Обсуждая тему поведения человека при пожаре, главным составляющим остается паника – психологическое состояние, вызванное угрожающим воздействием внешних условий и выраженное в чувстве острого страха, охватывающего человека или многих людей, неудержимого неконтролируемого стремления избежать опасной ситуации.

Пожар, в большинстве случаев, сопровождается отключением электричества. В такой ситуации, конечно, здравый смысл уходит на второй план, уступая место инстинктам самосохранения, что практически всегда приводит к давке и возникновению паники.

Одним из опасных факторов пожара является дым. Его состав может быть абсолютно различным в зависимости от типа горючего вещества и параметров помещения. Дым является опасным не только ввиду своей токсичности, но и от того, что на порядок снижает видимость, а это также затрудняет безопасную эвакуацию людей при пожаре. Движение людей становится хаотичным, резким, они начинают терять ориентацию в пространстве, неправильно оценивать обстановку. Кроме того, в массе людей оказывается от 10 до 20% людей, которые являются потенциальными паникерами и могут отрицательно влиять на остальную массу людей.

Отмечается пять основных ситуаций, способствующих возникновению паники:

- ограниченное количество эвакуационных выходов и путей;
- неизбежность возникновения опасности, при которой единственным способом спасения является бегство;
- выход из строя или блокировка путей эвакуации;
- форсированное движение массы людей, не имеющих необходимой информации, к закрытому пути эвакуации;
- неподготовленность и непродуманность организационных мер администрацией объектов на случай эвакуации при пожаре.

Однако паника может быть предотвращена соответствующими конструктивными и объемно-планировочными решениями путей эвакуации, мерами психологического воздействия, а также заранее продуманными действиями администрации.

Для уменьшения паники необходимо исключать препятствия на путях эвакуации, обеспечивать аварийное освещение, поддерживать контакт с эвакуируемыми. Организованному движению людей способствует работа систем оповещения, указывающих порядок эвакуации и пути эвакуации.

Грамотные действия сотрудников при возникновении пожара и задымлении способствуют предотвращению гибели людей и минимизации ущерба от пожара. Руководитель объекта обязан организовывать тренировочные занятия с работающим персоналом не менее 1 раза в год. Для объектов с круглосуточным пребыванием детей, инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата, людей с нарушениями зрения и дефектами слуха, преклонного возраста, временно нетрудоспособных и иных лиц с особенностями психофизического развития – не реже 2 раз в год.

Для успешной эвакуации в организации с ночным пребыванием людей необходимо обеспечить:

- круглосуточное дежурство обслуживающего персонала;
- наличие инструкции о порядке действий обслуживающего персонала на случай возникновения пожара в дневное и ночное время, телефонной связи, средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения от токсичных продуктов горения.

Для безопасной эвакуации людей необходимо предусматривать размещение знаков, указателей направления движения, а также аварийное освещение. Знаки безопасности устанавливаются на видных местах, в поле зрения людей, для которых они предназначены. В зависимости от предназначения также имеют соответствующую цветографическую окраску.

Практически в каждом стационаре есть определенное количество пациентов, которые в силу своего физического состояния не могут самостоятельно передвигаться. Для размещения таких тяжелобольных должны использоваться кровати, позволяющие перевозить их при пожаре. При отсутствии таких кроватей необходимо иметь носилки, хранящиеся в специально отведенных местах и обозначенные указателями, из расчета одни носилки на каждые пять человек. В этом случае нужно учитывать тот факт, что эвакуация ложиться на плечи медицинских работников, а это в большинстве своем женщины. Поэтому в стационарах обязательна установка систем пожарной сигнализации, которые незамедлительно проинформируют подразделения Министерства по чрезвычайным ситуациям о пожаре.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов руководитель организации обеспечивает соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности. Двери эвакуационных выходов в лестничные клетки из коридоров, вестибюлей, холлов, лифтовых холлов, а также наружные эвакуационные двери не допускается закрывать на замки и запоры, которые не могут быть открыты изнутри без ключа. Также следует отметить, что запрещено фиксировать двери лестничных клеток в открытом положении, чтобы в случае пожара они могли выполнять свои функции.

После эвакуации пациентов проверяют по спискам и размещают, в ближайших теплых помещениях, которые предусматривают заранее, где они будут обеспечены одеждой, пищей.

Паническое состояние людей, при отсутствии руководства ими в период эвакуации, может привести к образованию людских задержек на путях эвакуации, травмированию и даже игнорированию свободных и запасных выходов. Поэтому каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, которое обеспечивает эвакуацию людей до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь ППБ 01-2014.
2. ТКП 45-2.02-279-2013 (02250) Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре. Строительные нормы проектирования.
3. ТКП 45-2.02-190-2010 (02250) Пожарная автоматика зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования.
4. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования.

ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Пятышева Я.С.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В последние годы в связи с высокой урбанизацией стало необходимым возводить дома повышенной этажности. Такие строительные сооружения имеют повышенную пожарную опасность, которая обусловлена несколькими факторами:

1. Архитектурные решения здания, его высота, планировка и протяженность этажей влияют на пожарную опасность.

Высота здания и сложная планировка помещений прямо пропорционально влияют на время безопасной эвакуации людей и значительно ее усложняют. Также нельзя не отметить и трудности для тушения пожаров, ведь на высоте даже 25 метров проводить аварийно-спасательные работы становится проблематично.

Кроме этого, на противопожарное состояние здания большое влияние оказывает обилие инженерных коммуникаций и энергетического оборудования, которые при пожаре способствуют переносу огня на другие этажи.

2. Наличие большого числа горючих материалов в виде отделки и мебели, что является путем распространения пожара при возгорании.

3. Развитие строительства нередко опережает противопожарное нормирование и стандартизацию. В большинстве случаев такие вопросы

решают обильным количеством компенсирующих противопожарных мероприятий, которые зачастую влияют лишь на экономическую сторону. Но даже новые средства защиты от огня и дыма не могут дать стопроцентную гарантию защиты, ведь современные решения не безупречны и зачастую не могут обеспечить абсолютную и своевременную защиту.

С течением времени появляется необходимость внедрять более новые технологические решения управления зданием, что вносит дополнительную нагрузку. Также после нескольких лет эксплуатации здание имеет свойство ухудшать свои противопожарные показатели. Прежде всего, это связано с техническим состоянием средств противопожарной защиты, изменением технологических процессов и изменением функционального назначения помещений.

Количество погибших людей на пожарах в зданиях повышенной этажности на порядок превышает показатели в других зданиях. Основная причина – задержки на путях эвакуации из-за большого количества людей и, как следствие, давка. При проведении эвакуационных мероприятий проблемы возникают по причине значительного скопления людей на лестницах, большой протяженности эвакуационных путей, наличие людей с недостатками психофизического развития, людей преклонного возраста, что вызывает панику и увеличение времени безопасной эвакуации.

Для зданий повышенной этажности характерно стремительное развитие пожара по вертикали и выделение большого количества токсичных продуктов горения, которые заполняют лифтовые шахты, лестничные клетки, коридоры. Трагические случаи обусловлены отсутствием или малым количеством средств защиты органов дыхания. Наиболее интенсивно задымление происходит на верхних этажах здания, где разведка, спасение людей и подача средств тушения пожара затруднены.

Еще одной трудностью при проведении эвакуационных мероприятий является большое скопление людей на лестничных клетках, при одновременной эвакуации пострадавших со всех этажей здания. При этом часть людей не может выйти с этажа в лестничную клетку, а на выходе из здания образуется задержка. Интенсивность движения снижается в разы, и время эвакуации значительно растягивается.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей из зданий повышенной этажности важным является разработка мероприятий по пожарной безопасности. Стоит учитывать, что даже малейшие отступления от правил безопасности на каждом этаже здания в сумме дадут довольно ощутимое увеличение уровня пожарной опасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь ППБ 01-2014.
2. ТКП 45-3.02-108-2008 (02250) Высотные здания. Строительные нормы проектирования.
3. ТКП 45-4.0 -27 -2012 (02250) Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции. Строительные нормы проектирования.

4. ТКП 45-2.02-279-2013 (02250) Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре. Строительные нормы проектирования.

ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТРЕНАЖЕРА ПО РАССЛЕДОВАНИЮ ПОЖАРОВ НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Суриков А.В., Волосач А.В., Коцуба А.В.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Практико-ориентированный подход является одной из первостепенных задач в современной системе образования. Совершенствование материально-технической базы специализированных учреждений становится одним из приоритетных направлений развития учреждений образования [1].

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси с 2007 года ведет активное сотрудничество со Следственным комитетом Республики Беларусь в части повышения квалификации следователей по направлению «Расследование пожаров». Образовательной программой предусматривается изучение различных вопросов (общих положений теории горения и взрыва, проведения осмотров места пожара на различных объектах, выдвижения версий, изъятия на исследование отдельных объектов, расследование пожаров в природных экосистемах), в том числе и расследования пожаров на автотранспортных средствах. С целью более эффективной организации образовательного процесса с указанной категорией обучающихся, повышения его качества и результативности необходима разработка, создание и внедрение тренажера по расследованию причин пожаров на автотранспортных средствах.

Мировая статистика пожаров показывает, что проблема пожаров на автотранспортных средствах (далее – АТС) является достаточно актуальной. Так по данным [2-10] доля таких пожаров (см. рисунок 1) от общего числа в среднем составляет $14,2 \pm 3,2\%$ и является одной из самых частых причин после пожаров в зданиях и пожаров, возникших в результате выжигания травы.

Следует отметить, что приведенные статистические данные ежегодно обобщались из 27-57 стран мира, в которых проживали 0,9-3,8 млрд. человек. В 1993 г. в 39 обследованных странах проживало 40% населения планеты. В 2008 г. в 31 стране проживало более 50% населения Земли. В обследованных странах ежегодно регистрировалось 3,1-4,5 млн. пожаров, при которых погибали 24-62 тыс. человек. Всего за 20 лет в этих странах жертвами 86 млн. пожаров стали 1 млн. человек [2-10].

По данным [10] в Республике Беларусь в 2015 году доля пожаров в автотранспорте составила 6,2% от общего числа пожаров (в зданиях, сооружениях и транспорте), что значительно ниже по сравнению с

общемировой статистикой. По данному показателю обстановка с пожарами в республике сопоставима с такими странами как Австрия (6,4%), Хорватия (5,9%), Эстония (6,7%), Латвия (5,1%). Наибольшее значение доли пожаров на транспорте составило для Новой Зеландии (31,4%), Швеции (23,5%) и Финляндии (19,6%). Однако наибольшее (абсолютное) количество пожаров на транспорте произошло в США (204,5 тыс.) и России (более 20,8 тыс.). При этом порядка 70-80% пожаров приходится на легковые автомобили [11].

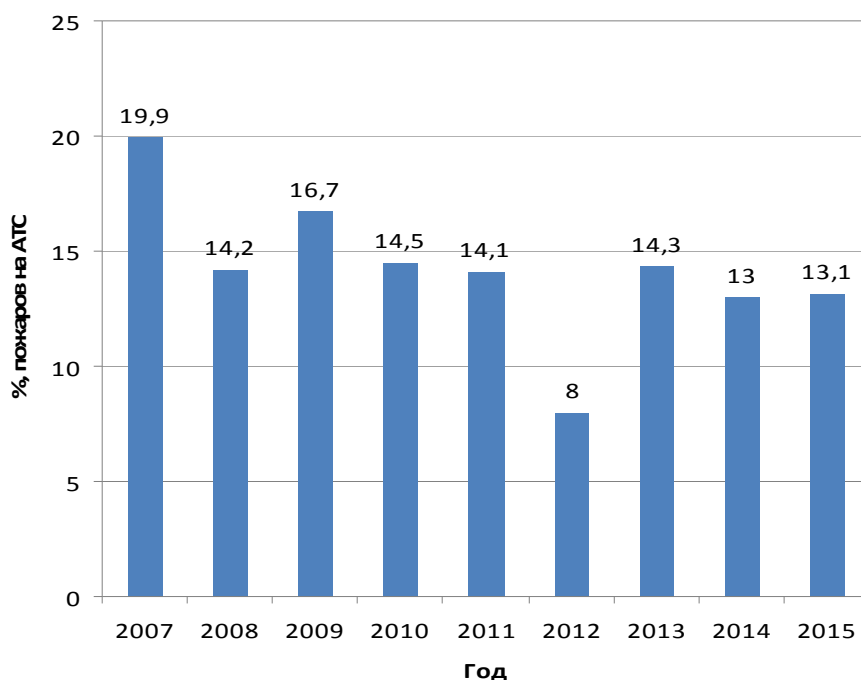


Рисунок 1. – Доля пожаров на АТС от общего количества.

Анализ данных республиканской базы данных «Учет пожаров» за последние 10 лет показывает тенденцию к общему уменьшению и «стабилизации» обстановки с пожарами на автотранспорте. Динамика изменения количества таких пожаров за 2007-2016 г.г. приведена на рисунке 2.

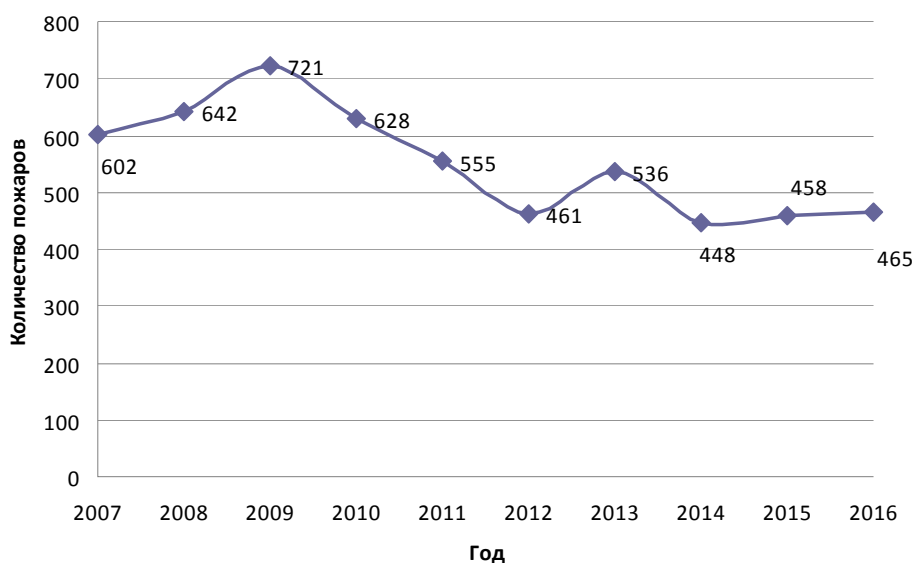


Рисунок 2. – Динамика количества пожаров в автотранспорте за 2007-2016 г.г. в Республике Беларусь.

Следует отметить, что доля пожаров от общего количества на автотранспорте в республике остается достаточно низкой и составляет $6,7 \pm 0,6$. Для сравнения в России этот показатель составляет $13,0 \pm 1,3$.

Несмотря на приведенные данные, отметим, что г. Минск является одним из «лидеров» по наибольшей доле количества пожаров на автотранспорте (2015 г. – 16,3%, 2016 г. – 21,6%). Большая доля рассматриваемых пожаров в указанных годах составила в 2015 году только в Париже (20,4%) и в Санкт-Петербурге (27%), а в 2016 году – в Стокгольме (25,5%) и в Санкт-Петербурге (29,1%) [9, 10]. При этом в абсолютных цифрах среди 17 городов, приведенных в работах [9, 10] в г. Минске произошло наименьшее количество пожаров на автотранспорте – 73 (16,3% от общего количества пожаров на автотранспорте по Республике) в 2014 году и 85 (18,6% от общего количества) в 2015 году.

Статистика пожаров показывает, что наиболее характерными для Республики Беларусь причинами пожаров на транспортных средствах являются нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования (около 30%), поджоги (около 19%) и неосторожное обращение с огнем (около 15%). Распределение причин пожаров (средние значения) на автотранспорте в Республике Беларусь приведено на рисунке 3.

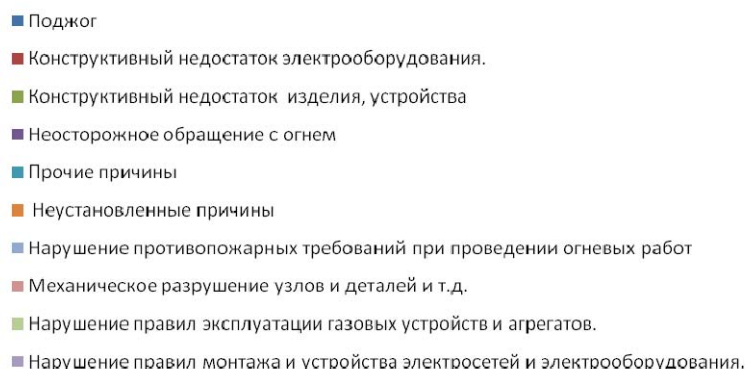


Рисунок 3. – Распределение причин возникновения пожаров в Республике Беларусь на автотраспорте

При этом не учтены пожары, связанные с нарушением правил устройства и монтажа печей, теплогенерирующих агрегатов и устройств, нарушением правил эксплуатации печей, теплогенерирующих агрегатов и устройств, шалостью детей с огнем, проявлением сил природы, нарушением технологического регламента (процесса), взрывами и нарушением правил хранения, использования, изготовления (приготовление) и транспортировки по причине низкого значения их доли в общем количестве.

Динамика причин возникновения пожаров показывает, что на фоне общего снижения их количества за последние 2 года увеличились лишь пожары, попадающие в категорию «Прочие причины». По остальным показателям обстановка либо улучшается (например, пожары, произошедшие по причинам конструктивных недостатков электрооборудования, изделий и устройств, неосторожного обращения согнем), либо остается относительно стабильной на протяжении последних 10 лет (нарушение правил эксплуатации газовых устройств и агрегатов, монтажа и устройства электросетей и электрооборудования, а также нарушение противопожарных требований при проведении огневых работ).

Исходя из проведенного анализа с учетом основной целевой категории обучающихся (следователи Следственного комитета Республики Беларусь), концептуальная модель разработки тренажера по определению причин пожаров на АТС сводится к следующим предпосылкам: тренажер должен быть выполнен на базе легкового автомобиля, с возможностью отработки версий о поджоге и нарушении правил эксплуатации электросетей и электрооборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание Президента Республики Беларусь белорусскому народу и Национальному собранию от 21.04.2017.
2. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №14. – М.: СТІФ, 2009, - 59 с.
3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №15. – М.: СТІФ, 2010, - 57 с.
4. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №16. – М.: СТІФ, 2011, - 57 с.
5. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №17. – М.: СТІФ, 2012, - 64 с.
6. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №18. – М.: СТІФ, 2013, - 60 с.
7. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №19. – М.: СТІФ, 2014, - 59 с.
8. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №20. – М.: СТІФ, 2015, - 63 с.
9. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №21. – М.: СТІФ, 2016, - 62 с.

10. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №22. – М.: СТИФ, 2017, - 56 с.
11. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОЖАРА ПО ВИЗУАЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КУЗОВ АВТОМОБИЛЯ

Суриков А.В., Волосач А.В., Костюкевич А.П.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Мировая статистика пожаров показывает, что проблема пожаров на автотранспортных средствах (далее – АТС) является достаточно актуальной. Так по данным [1, 2] доля таких пожаров от общего числа в среднем составляет около 14% и является одной из самых частых причин после пожаров в зданиях и пожаров, возникших в результате выжигания травы.

Следует отметить, что приведенные статистические данные ежегодно обобщались из более чем 50 стран мира, в которых проживали 0,9-3,8 млрд. человек. В 1993 г. в 39 изучаемых странах проживало 40% населения планеты. В 2008 г. в 31 стране проживало более 50% населения Земли. В указанных странах ежегодно регистрировалось 3,1-4,5 млн. пожаров, при которых погибали 24-62 тыс. человек. Всего за 20 лет в этих странах жертвами 86 млн. пожаров стали около 1 млн. человек [1].

Доля пожаров на автотранспорте от общего количества в Республике Беларусь остается достаточно низкой и составляет около 6-7%. Для сравнения в России этот показатель составляет около 13%.

Статистика пожаров показывает, что наиболее характерными для Республики Беларусь причинами пожаров на транспортных средствах являются: нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования (около 30%), поджоги (около 19%) и неосторожное обращение с огнем (около 15%).

Установление очаговых признаков пожара АТС производится визуально с оценкой степени термического поражения или с использованием инструментальных методов, в том числе полевых (магнитный, вихретоковый и рентгенофлуоресцентный). При наружном осмотре сгоревшего АТС описываются внешние механические и термические повреждения кузова, колес, дверей, капота, бензобака и т.д.

Как правило, наиболее информативным для исследования места нахождения источника загорания, динамики развития пожара является кузов автомобиля [3].

При осмотре места пожара указываются места расположения, размеры и форма сохранившихся участков красочного покрытия, протяженность зоны перехода от неповрежденного участка к поверхности, на которой полностью выгорело красочное покрытие (на этом участке поверхность металла имеет беловато-сероватый оттенок) [4]. Обугленные остатки лакокрасочного покрытия (далее – ЛКП) – очень важный объект исследования, способный дать информацию об очаге.

Термические повреждения дверей, капота моторного и крышки багажного отсеков, крыльев сопоставляются с термическими повреждениями этих деталей с внутренней стороны, совмещая нижние зоны выгорания красочного покрытия на них. Такой порядок осмотра дает возможность установить направленность распространения горения и в первом приближении место расположения очаговых признаков (снаружи или внутри транспортного средства) [4].

Исследование ЛКП дает информацию об относительно низкотемпературных зонах (от 150–200 до 500 °С) и существенно дополняет сведения, получаемые другими методами в зонах более высокотемпературных (например, окалины).

Визуально осматривая лакокрасочное покрытие кузова АТС, необходимо учитывать приблизительность утверждения о том, что чем больше внешнее потемнение (почернение) ЛКП, тем выше в этой зоне температура нагрева. Потемнение покрытия происходит за счет образования карбонизованных структур в ходе пиролиза органической части покрытия. И количество этих структур возрастает при увеличении температуры нагрева лишь до определенных пределов. Выше 400–450 °С процесс пиролиза покрытия с образованием карбонизованного остатка завершается и последний начинает выгорать. При этом покрытие постепенно бледнеет, часто возвращаясь к исходному своему цвету [5].

В работах [5, 6] приведены результаты исследований «поведения» ЛКП при различной температуре при прогреве образцов в течение 15 минут.

В рамках настоящей работы было проведено исследование изменения цветности ЛКП кузова автомобиля в зависимости от температуры и времени воздействия в лабораторных условиях, а также полигонные исследования воспламенения ЛКП автомобиля и скорости распространения пламени.

Исследования проводились на окрашенном фрагменте двери легкового автомобиля. Образцы – квадраты размером 8x8 см подвергались тепловому воздействию, для чего они помещались в муфельную печь при температурах от 100 до 900°С, стабильность температуры в установившемся тепловом режиме составляла не более ± 4 °С. Образцы выдерживались при трех продолжительностях воздействия температуры: 5, 10, 15 мин (рисунки 1, 2, 3).

Нижняя граница термического разложения лакокрасочного покрытия находится в районе 250-300°С, и в зависимости от длительности термического воздействия исходный серебристый цвет покрытия изменяется от легкого пожелтения до светло-коричневого цвета. При температуре 350-400°С

покрытие чернеет и начинается отслоение. При температуре 450-500°C покрытие отслаивается. При 500-600°C полное превращение лакокрасочного покрытия в порошок цвета исходного покрытия, с полным отслоением от поверхности металла. При температуре 900°C происходит полное выгорание лакокрасочного покрытия.

Следует отметить, что визуально практически не отличается состояние покрытия при температуре 350 и 400°C при воздействии температуры в течение 10 и 5 минут соответственно, а также при 500-600°C при 5-15 минутах.

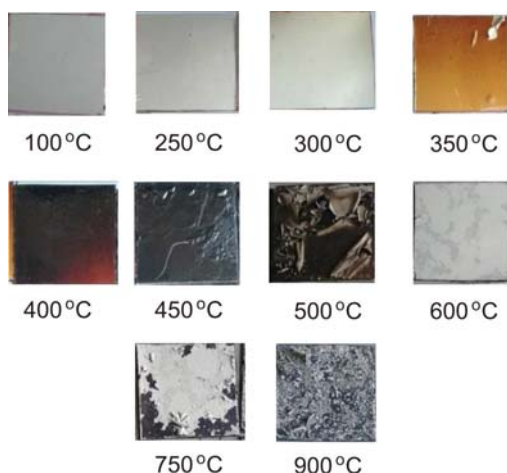


Рисунок 1. – Внешний вид образцов при воздействии температуры в течение 5 минут

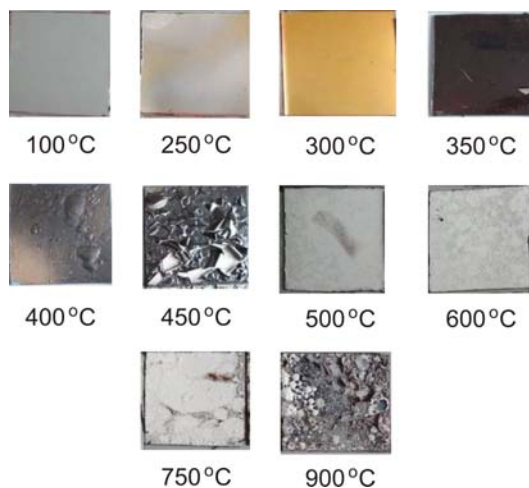


Рисунок 2. – Внешний вид образцов при воздействии температуры в течение 10 минут

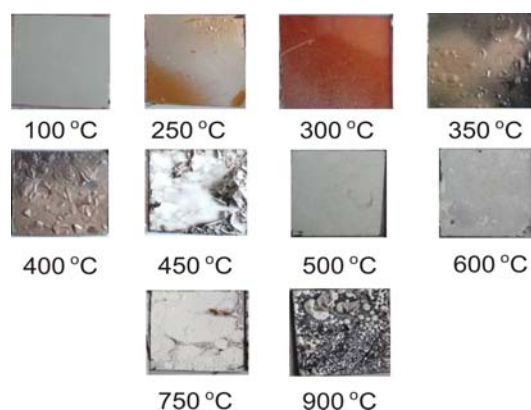
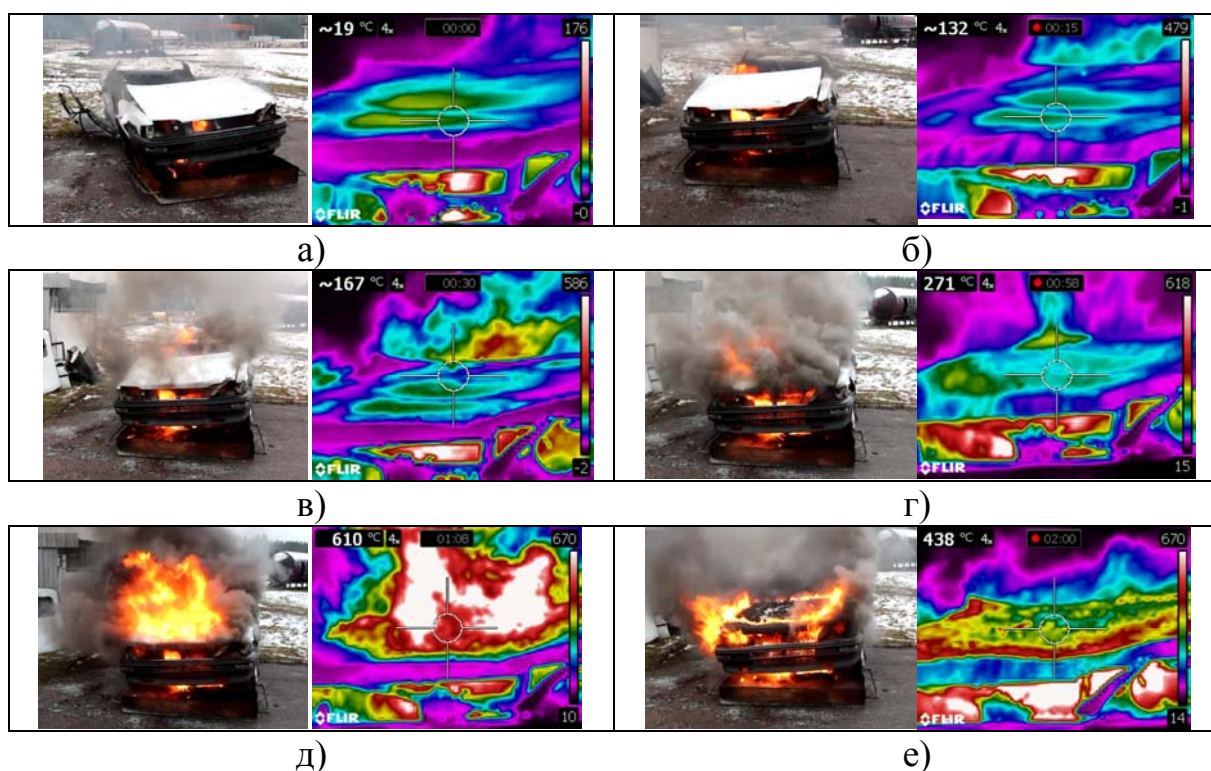


Рисунок 3. – Внешний вид образцов при воздействии температуры в течение 15 минут



а – начало горения; *б* – время с начала горения 15 секунд; *в* – время с начала горения 30 секунд; *г* – начало воспламенения ЛКП (время с начала горения 60 секунд); *д* – время с начала горения 70 секунд; *е* – выгорание ЛКП (время с начала горения 70 секунд)

Рисунок 4. – Динамика горения лакокрасочного покрытия автомобиля

Натурные исследования проводились на полигоне оперативно-тактической подготовки Университета гражданской защиты. Результаты наблюдений, которые фиксировались на видеокамеру и тепловизор, приведены на рисунке 4. В качестве инициатора горения в подкапотном пространстве применялся бензин. Воспламенение ЛКП капота произошло через 1 минуту с начала горения при температуре на поверхности 250-300°C. Далее через 10 секунд пламя распространилось по всей поверхности капота. С учетом габаритов капота (1,4м x 1,0м) скорость распространения составила около

0,1м/с. В течение 1 минуты ЛКП капота выгорело практически по всей площади.

Таким образом, информация об общем времени протекания пожара при сборе первоначальных сведений на месте пожара АТС является крайне важной. Полученные результаты позволяют выделить основные закономерности поведения лакокрасочного покрытия кузовных деталей автотранспортных средств при воздействии повышенных температур в условиях пожара и могут быть использованы при осмотре места пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брушлинский, Н.Н., Соколов, С.В., Ahrens, M., Wagner, P. Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №22. – М.: СТИФ, 2017, - 56 с.
2. Гордиенко, Д.М. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.
3. Елисеев, Ю.Н., Чешко И.Д., Соколова А.Н. Экспертная дифференциация поджога и загорания автомобиля в результате утечки топлива / Ю.Н. Елисеев, И.Д. Чешко, А.Н. // Соколова Пожарная безопасность – 2007 - №1 – С 97-104.
4. Зернов, С.И. Пожар в автомобиле: как установить причину?: Практическое пособие // Под науч. ред. профессора С.И. Зернова. - М.: ООО «НПО «ФЛОГИСТОН», 2006. - 224 с: ил.
5. Колмаков, А.И. Исследование причин возгорания автотранспортных средств: Учебное пособие / Под ред. канд. техн. наук А.И. Колмакова. – М.: ГУ ЭКЦ МВД России, 2003. – 82 с., 14 табл., библиогр.
6. Сысоева, Т.П. Комплексная методика исследования металлических изделий с целью установления очаговых признаков и причин пожаров автомобилей: дис. канд. техн. наук. Санкт-Пет. университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, 2015.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПЕРКОЛЯЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АДМИНИСТРАТИВНО- ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Талалаева Г.В., Гусельцев Ю.М.

Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России

Основные показатели пожаров по Российской Федерации (количество пожаров, количество погибших и травмированных) демонстрируют устойчивую тенденцию к снижению за период с 2011 по 2016 гг. [1]. Однако, детальный анализ пожарной опасности с акцентом на изучение пожарной ситуации в административно-общественных зданиях, обнаруживает иную

тенденцию, более разнообразную, мозаичную и менее устойчивую [2]. Данный факт, на наш взгляд, требует дополнительного исследования и привлечения оптимальных подходов для своей формализации.

Нами составлен учебный кейс, в основу которого положены выше названные статистические материалы официального сайта МЧС России, формулы и параметры для расчета поведения людей при пожарах в общественных зданиях и необходимого времени их эвакуации, изложенные в базовых учебных пособиях [3-4] и новостийных лентах [5-7].

В результате анализа данных кейса установлено, что динамика числа пожаров в административно-общественных зданиях Российской Федерации совпадает с тенденцией уменьшения общего числа пожаров по стране. Вместе с тем, динамика ущерба от пожаров в административно-общественных зданиях за указанный период времени не является однонаправленной. Она носит волнообразный характер и характеризуется снижением значений показателя на рубеже 2011-2012 гг., возрастанием показателя в интервале с 2012 по 2015 гг. и повторным снижением в период с 2015 по 2016 гг. Нами произведены дополнительные расчеты. Определено среднее значение ущерба на один случай пожара в административно-общественном здании за анализируемый период (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пожаров в административно-общественных зданиях Российской Федерации за период 2011-2016 гг.

Года	Количество пожаров (единиц)	Ущерб (тыс. руб.)	Средний ущерб за год (тыс.руб.)
2016	2870	756636	263,6
2015	2883	1028965	356,9
2014	2929	925805	316,1
2013	3025	523233	173,0
2012	3180	1580549	497,0
2011	3354	536197	159,9

Как следует из данных таблицы 1, динамика среднего ущерба за анализируемый период времени характеризуется двухвершинной кривой с максимумами значений в 2012 и 2015 гг., минимумами в 2011 и 2013 гг. при общем тренде нарастания показателя за весь период наблюдения с 2011 по 2016 гг. Увеличение социально-экономической значимости пожаров в административно-общественных зданиях иллюстрирует тот факт, что показатель среднего ущерба в период с 2011 г. по 2016 г. возрос более чем в 1,5 раза. В 2016 г. данный показатель составил 164,9 % от уровня 2011 г.

Таким образом, изменение показателей пожаров в административно-общественных зданиях Российской Федерации за анализируемый период времени характеризовалось более сложной и обратно направленной динамикой по сравнению с динамикой общего количества пожаров по стране. Обнаруженная сложная динамика показателей, на наш взгляд, может свидетельствовать о том, что в процессе реализации пожаров на данном типе

объектов, а также в процессе формирования их последствий существенную роль играют новые факторы, которые согласно нормативным документам не были заложены изначально в формулы проектирования, строительства и эксплуатации. Мы полагаем, что в современных условиях ведения гибридных войн и активного использования общественных, информационных, поведенческих и финансовых факторов для достижения лидерства социально-экономических сферах могут появиться новые опасные факторы пожаров. Искусственно созданными триггерными механизмами повышения ущерба от пожаров и утяжеления их последствий могут стать организационные, финансово-экономические и поведенческие факторы. Именно эти факторы, на наш взгляд, обозначенные как ключевые в структуре современных угроз национальной безопасности Российской Федерации [8].

В случае, если предложенная гипотеза об увеличении роли новых факторов риска пожаров и их последствий верна, то можно ожидать, что соотношение числа травмированных к числу погибших при пожарах на административно-общественных объектах не будет постоянной величиной, а будет существенно варьировать по отдельным территориям и от пожара к пожару. Для проверки данной гипотезы мы провели углубленный анализ статистики последствий пожаров по субъектам Российской Федерации. Часть полученного массива данных представлена в таблице 2.

Как следует из таблицы 2, соотношение числа травмированных к числу погибших на пожарах в зданиях данного типа существенно варьируют в зависимости от субъекта федерации. Нами предложены четыре градации, характеризующие нарастание степени тяжести последствий с учетом соотношения числа травмированных к числу погибших. Первый кластер – число травмированных превышает число погибших более чем в два раза. Второй кластер – число травмированных и погибших примерно равное. Третий кластер – число погибших превышает число травмированных на 10-15 %. Четвертый кластер – число погибших превышает число травмированных на 30 % и более.

Примерами выше перечисленных кластеров соответственно являются: первого кластера – г. Москва, ХМАО, ЯНАО Республика Татарстан; второго – Московская, Свердловская, Курганская области, Удмуртская Республика; третьего – Пермская область, Республика Марий Эл, Республика Башкортостан; четвертого – Ленинградская, Тюменская области, Республика Мордовия.

Таблица 2

Характеристика последствий пожаров в административно-общественных зданиях Российской Федерации в 2013 г.

Субъект РФ	Последствия пожаров		
	Число травмированных (чел.)	Число погибших (чел.)	Отношение числа травмированных к числу погибших
ХМАО	171	77	2,22

Субъект РФ	Последствия пожаров		
	Число травмированных (чел.)	Число погибших (чел.)	Отношение числа травмированных к числу погибших
Тюменская обл.	111	168	0,66
Свердловская обл.	351	353	0,99
Курганская обл.	146	136	1,07
Пермская обл.	234	282	0,83
Удмуртская Республика	136	132	1,03
Республика Татарстан	256	212	1,21
Республика Мордовия	55	96	0,57
Республика Марий Эл	58	69	0,84
Республика Башкортостан	293	356	0,82
г. Москва	503	157	3,20
Московская обл.	455	479	0,95
Ленинградская обл.	141	212	0,67
ЯНАО	92	30	3,07

По совокупности данные, приведенные в таблицах 1 и 2, указывают на неоднородность причин, обусловивших ущерб и последствия от пожаров в административно-общественных зданиях и свидетельствуют о достаточно быстрой их трансформации за относительно короткий промежуток времени. Такая высокая скорость трансформации параметров пожаров не может быть обусловлена молниеносной модификацией физических параметров и для своего объяснения требует привлечения дополнительных научных концепций и теорий. Мы сочли корректным обратиться к моделям эконофизики и теории перколяции [9], которые описывают быстрое изменение поведения сложной системы в связи с трансформацией ее внутренней структуры, наличием фазовыми в состоянии системы и возможностью воздействия внешних триггерных механизмов, меняющих траекторию поведения системы. Ранее подобный методологический прием был успешно нами применен для описания новых угроз, возникающих для российских газопроводов вследствие переориентации нефтегазодобывающего комплекса страны с «западного» вектора на «восточный» [10].

Настоящая статья экстраполирует этот опыт на анализ пожаров в административно-общественных зданиях. В качестве примера появления новых факторов, увеличивающих риски гибели людей на пожарах в общественных зданиях и относящихся к гуманитарно-поведенческой сфере, опишем пожар в клубе «Хромая лошадь». Этот крупнейший по числу жертв пожар в постсоветской России, произошел 5 декабря 2009 г. в г. Перми и повлек смерть 156 человек. Это первый случай массовой гибели людей в ночных клубах в истории России. Пожар начался в ночь с пятницы на субботу, во время празднования восьмилетия клуба, в 01:08 по местному времени. По основной версии, пожар был вызван неосторожным применением пиротехники в клубе. Возгоранию способствовала небольшая высота потолка и имевшийся на нем

декор из ивовых прутьев и холста, а также использование для звукоизоляции пенопласта, наличие пластиковой отделки стен, скопившаяся на потолке пыль. Кроме того, горящая пластмасса начала выделять высокотоксичный дым, содержащий синильную кислоту, а так же газ фосген, воздействие которые, как известно, ограничивает способность людей к само-, взаимопомощи и эвакуации. Призывы ведущего шоу-программы, заметившего пожар, покинуть помещение, вместо упорядоченных действий посетителей вызвали у публики панику. Эвакуация осложнялась переполненностью помещения (300 человек вместе с персоналом при наличии 50 посадочных мест), обилием мебели, узким дверным проемом основного выхода (вторая створка двери не была открыта при эвакуации), а также тем фактом, что во время пожара в помещении клуба погас свет и аварийное освещение отсутствовало. Это спровоцировало давку. Сообщение о пожаре в ближайшую часть, находившуюся в 100 метрах от клуба, было передано устно пострадавшим со следами ожогов. Пожару была присвоена третья категория сложности. Караул пожарной части в составе восьми человек прибыл на место пожара пешком. Через минуту прибыли две пожарные машины, но тушение очага возгорания было отложено по причине эвакуации погибших и пострадавших из помещения клуба. Каскад событий по увеличению числа жертв развивался по спирали, увеличивая число погибших.

Обобщая выше изложенные факты и статистические данные, можно интерпретировать рост ущерба и погибших от пожаров в административно-общественных зданиях за последние годы не как просчет в организации пожарной безопасности, а как индикатор реализации скрытых технологий гибридных войн и борьбы за лидерство в социально-экономической сфере заинтересованных лиц и организаций. Полученные результаты указывают на качественное изменение структуры причин, приводящих к возникновению, распространению пожаров и формированию их последствий в административно-общественных зданиях. Как видно из приведенного примера, число жертв в «Хромой лошади» определялось не столько физическим фактора пожара, сколько поведением людей, оказавшихся в клубе. Мы полагаем, что в современных условиях известные формулы для расчета необходимого времени эвакуации, основанные на физических параметрах (повышенная температура, потеря видимости, пониженное содержание кислорода в воздухе) целесообразно дополнить финансово-экономическими, материаловедческими, дизайнерскими, поведенческими и этнокультурными моделями. Признание факта трансформации причин пожаров и их последствий в современных условиях и появления новых причинно-следственных связей в механизмах формирования последствий пожаров в административно-общественных зданиях носит позитивный характер. Такой шаг открывает дополнительные методологические перспективы для организации и обеспечения пожарной безопасности предстоящих матчей Чемпионата мира по футболу 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары [Электронный ресурс] URL: <http://www.mchs.gov.ru/activiteis/stats/Pozhari> (дата обращения 08.10.2017).

2. Статистические данные о пожарах и последствиях от них по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: <http://www.mchs.gov.ru/folder/717147> (дата обращения 08.10.2017).
3. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Эвакуация и поведение людей при пожарах: Учеб. пособие . – М.: Академия ГПС МЧС России , 2009. – 212 с. [Электронный ресурс] URL: http://krymgun.ru/images/Evakuatsia_i_povedenie_lyudey_pri_pozharakh_Uchebnoe_posobie.pdf (дата обращения 08.10.2017).
4. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности : утв. приказом МЧС России от 30 июня 2009 г. №382 [Электронный ресурс] : <http://base.garant.ru/12169057/> (дата обращения 08.10.2017).
5. Пожар в клубе «Хромая лошадь» [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар_в_клубе_«Хромая_лошадь» (дата обращения 08.10.2017).
6. Катастрофа в поселке Капрун [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Катастрофа_в_поселке_Капрун (дата обращения 08.10.2017).
7. Пожар Сбербанка во Владивостоке [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар_Сбербанка_во_Владивостоке (дата обращения 08.10.2017).
8. Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс]: URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/688504/> (Дата обращения: 06.07.2016).
9. Дубовиков М.М. Первый конгресс по «эконофизике» в России [Электронный ресурс]: URL: <http://www.econorus.org/read.phtml?id=25>. (Дата обращения: 06.07.2016).
10. Талалаева Г.В., Гусельцев Ю.М., Хмелинин А.А. Перколяция – современный подход к оценке безопасности нефтегазового комплекса Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований: Мат-лы IX Междунар. науч.-практ. конф. (North Charleston, USA, 11-12 июля 2016 г.). – Изд-во: CreateSpace, 2016. – С. 186-188.

Секция 4

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

ПРОБЛЕМА ПОЖАРОВ НА ТРАНСПОРТЕ

Баева В.Д.

Белорусский государственный экономический университет

Люди всегда опасаются огня - мощный элемент, который трудно контролировать во всех условиях, в том числе в транспорте. К сожалению, официальная статистика не обнадеживает: количество пожаров в автобусах и троллейбусах увеличивается из года в год и приводит к страданиям и смерти многих людей. В настоящее время существует большое количество инструментов и технологий для огнетушения наземного транспорта. Однако не все они эффективны. Более того, определенные способы не могут применяться в некоторых ситуациях. Согласно статистическим данным [1, 2] пожары на транспорте по России составляют около 15 % от общего количества пожаров в год (см. рис. 1).

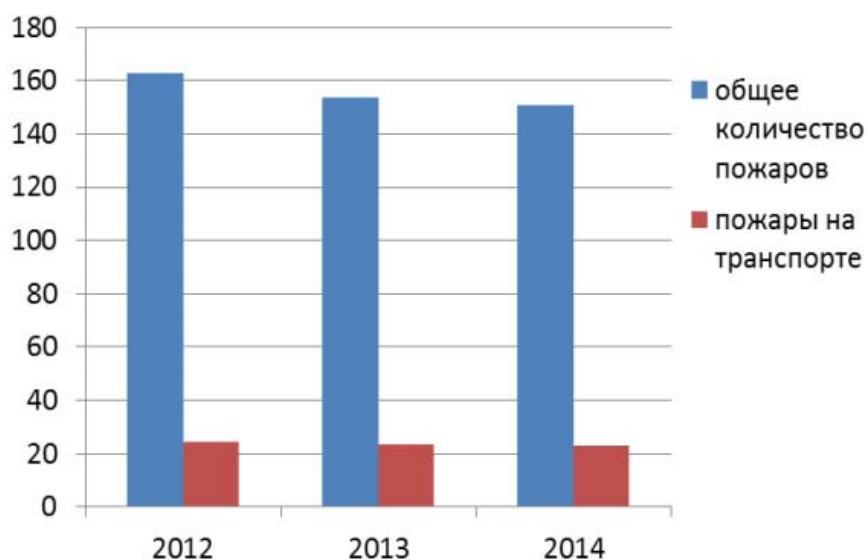


Рис. 1. Соотношение общего количества пожаров и количества пожаров на транспорте (для Российской Федерации)

Мы видим, что проблема пожарной безопасности на транспорте остается актуальной и достойна обсуждения.

Почему в транспортных средствах происходят серьезные пожары?

Объяснение очевидно: в наземном транспорте имеется множество

легковоспламеняющихся материалов и потенциальных источников воспламенения, поэтому риск пожара всегда присутствует.

Когда автобус или троллейбус находится в движении, нет недостатка в кислороде, который проектирует окислитель, поэтому риск возгорания увеличивается многообразно. Когда происходит авария, из-за воздействия увеличивается риск пожара, все вопросы, такие как эмоциональный шок водителя и пассажиров, паника и серьезные травмы, часто могут лишить людей мобильности и привести к потере сознания. Все это предотвращает адекватный ответ на ситуацию и способность быстро погасить огонь. Вот почему автоматические системы пожаротушения настолько важны для транспортных средств.

Согласно официальным данным среди основных причин пожаров транспортных средств наибольшая доля принадлежит нарушениям правил устройства и эксплуатации, неосторожному обращению с огнем и поджогам (см. рис. 2).

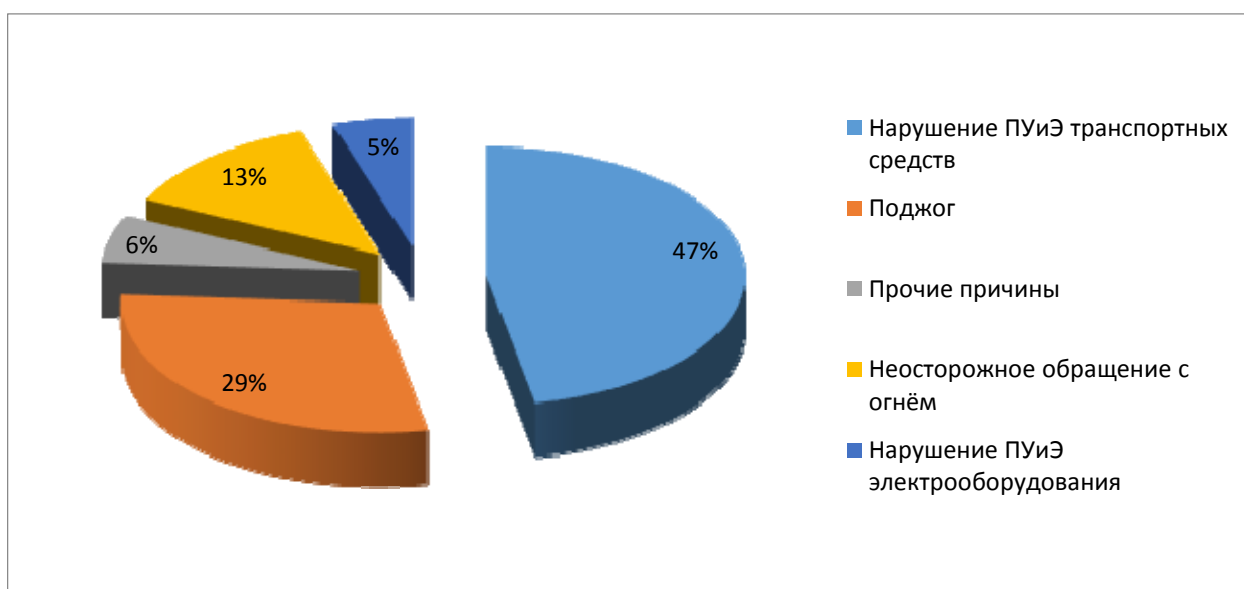


Рис 2. Основные причины пожаров на транспорте

Основная проблема, решаемая с помощью автоматических систем пожаротушения – это своевременный ответ на возникновение пожара.

Еще одна проблема, которая эффективно решена – надежная локализация пожаров в труднодоступных местах и тушение горящих единиц, с которыми обычный огнетушитель не справится.

Порядок спасения при пожаре в автобусе:

- быстро покинуть салон автобуса через входные двери;
- если этого сделать невозможно, то необходимо покинуть автобус через аварийный выход (окна):
 - один из сопровождающих вылезает наружу и принимает детей с салона автобуса через аварийный выход;
 - салон автобуса последним покидает руководитель перевозки, убедившись, что детей в автобусе нет.

На основании проведенного анализа можно сделать ряд основных выводов:

– обеспечение противопожарной защиты автомобильного транспорта в рамках Беларуси и всего мира является актуальной задачей;

– основными направлениями противопожарной защиты могут быть отсек двигателя как легковых, так и грузовых автомобилей, а также салон (кузов) грузового транспорта;

– в качестве наиболее перспективного технического решения можно рассматривать применение автоматических модульных установок пожаротушения, эффективность работы которых зависит от особенностей их конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: статистический сборник / Под общ. ред. А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.: ил.40
2. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году : статистический сборник / Под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.: ил.40.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году : статистический сборник / Под общ. ред. В. И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.: ил.40.

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бессонова В.А.

УО «Белорусский государственный экономический университет»

Огнестойкость конструкции – способность строительной конструкции сопротивляться огневому воздействию и ограничивать распространение огня, а также сохранять необходимые эксплуатационные качества при высоких температурах в условиях пожара.

Огнестойкость конструкции характеризуется:

- а) пределами огнестойкости;
- б) распространении огня.

Предел огнестойкости - время в минутах (часах) с момента начала пожара до выхода конструкции из строя (до потери несущей способности, обрушения, достижения необратимых деформаций или до образования сквозных трещин), или прогрева до повышения температуры на противоположной от огня поверхности порядка 220 оС, выше которой возможно самовоспламенение органических материалов.

Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются в условиях стандартных испытаний. Наступление пределов огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в условиях стандартных испытаний или в результате расчетов устанавливается по времени достижения

одного или последовательно нескольких из следующих признаков предельных состояний:

- 1) потеря несущей способности (**R**);
- 2) потеря целостности (**E**);
- 3) потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (**I**) или достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (**W**).

Строительные конструкции зданий и сооружений в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов в условиях стандартных испытаний подразделяются на строительные конструкции со следующими пределами огнестойкости:

- 1) ненормируемый;
- 2) не менее 15 минут;
- 3) не менее 30 минут;
- 4) не менее 45 минут;
- 5) не менее 60 минут;
- 6) не менее 90 минут;
- 7) не менее 120 минут;
- 8) не менее 150 минут;
- 9) не менее 180 минут;
- 10) не менее 240 минут;
- 11) не менее 360 минут.

При испытаниях несущих и ограждающих конструкций различают следующие предельные состояния:

1) Потеря несущей способности (**R**) в следствии обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций:

2) Потеря теплоизолирующей способности (**I**) вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 140 °С или любой точке этой поверхности более чем на 180 °С в сравнении с температурой конструкции до испытания или более 220 °С независимо от температуры конструкции до испытания.

3) Потеря целостности (**E**) в результате образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя. В процессе испытания потерю целостности определяют при помощи тампона по ГОСТ 30247.0, который помещают в металлическую рамку с держателем и подносят к местам, где ожидается проникновение пламени или продуктов горения, и в течение 10 с держат на расстоянии 20-25 мм от поверхности образца.

Различают требуемый и фактический пределы огнестойкости.

Требуемым пределом огнестойкости строительной конструкции называют тот минимальный предел огнестойкости которым она должна обладать, чтобы удовлетворить требованиям пожарной безопасности.

I степень огнестойкости. Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов,

бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов.

II степень огнестойкости. Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов. В покрытиях зданий допускаются незащищенные стальные конструкции.

III степень огнестойкости. Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона. Для перекрытий допускается использование деревянных конструкций, защищенных штукатуркой или трудногорючими листовыми, а также плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня; при этом элементы покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке.

IIIa степень огнестойкости. Здания преимущественно с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса – из стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции – из стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с трудногорючим утеплителем.

IIIб степень огнестойкости. Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса из цельной или клееной древесины, подвергнутой огнезащитной обработке, обеспечивающей требуемый предел распространения огня. Ограждающие конструкции – из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением древесины или материалов на ее основе. Древесина и другие горючие материалы ограждающих конструкций должны быть подвергнуты огнезащитной обработке или защищены от воздействия огня и высоких температур таким образом, чтобы обеспечить требуемый предел распространения огня.

IV степень огнестойкости. Здания с несущими и ограждающими конструкциями из цельной или клееной древесины и других горючих и трудногорючих материалов, защищенных от воздействия огня и высоких температур штукатуркой или другими листовыми или плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня; при этом элементы покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке.

IVa степень огнестойкости. Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса – из стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции – из стальных профилированных листов или других негорючих материалов с горючим утеплителем.

V степень огнестойкости. Здания, к несущим и ограждающим конструкциям которых не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня.

Фактический предел огнестойкости определяют как правило расчетным путем, но для типовых конструкций могут применяться и экспериментальные

методы определения фактического предела огнестойкости. Практические работники пожарной охраны или представители надзорных органов, при рассмотрении конкретного здания, могут получить имеющиеся сведения из технической документации на него. Пределы огнестойкости строительных конструкций обязательно указываются в проекте здания, а так же в его паспорте.

Для ориентировочной оценки предела огнестойкости конструкций при их разработке и проектировании можно руководствоваться следующими положениями:

а) предел огнестойкости слоистых ограждающих конструкций по теплоизолирующей способности равен, а, как правило, выше суммы пределов огнестойкости отдельно взятых слоев. Отсюда следует, что увеличение числа слоев ограждающей конструкции (оштукатуривание, облицовка) не уменьшает ее предела огнестойкости по теплоизолирующей способности. В отдельных случаях введение дополнительного слоя может не дать эффекта, например, при облицовке листовым металлом с необогреваемой стороны;

б) пределы огнестойкости ограждающих конструкций с воздушной прослойкой в среднем на 10% выше пределов огнестойкости тех же конструкций, но без воздушной прослойки; эффективность воздушной прослойки тем выше, чем больше она удалена от нагреваемой плоскости; при замкнутых воздушных прослойках их толщина не влияет на предел огнестойкости;

в) пределы огнестойкости ограждающих конструкций с несимметричным расположением слоев зависят от направленности теплового потока. С той стороны, где вероятность возникновения пожара выше, рекомендуется располагать несгораемые материалы с низкой теплопроводностью;

г) увеличение влажности конструкций способствует уменьшению скорости прогрева и повышению огнестойкости за исключением тех случаев, когда увеличение влажности увеличивает вероятность внезапного хрупкого разрушения материала или появления местных выколов, особенно опасно это явление для бетонных и асбестоцементных конструкций;

д) предел огнестойкости нагруженных конструкций уменьшается с увеличением нагрузки. Наиболее напряженное сечение конструкций, подверженное воздействию огня и высоких температур, как правило, определяет величину предела огнестойкости;

е) предел огнестойкости конструкции тем выше, чем меньше отношение обогреваемого периметра сечения ее элементов к их площади;

ж) предел огнестойкости статически неопределимых конструкций, как правило, выше предела огнестойкости аналогичных статически определимых конструкций за счет перераспределения усилий на менее напряженные и нагреваемые с меньшей скоростью элементы; при этом необходимо учитывать влияние дополнительных усилий, возникающих вследствие температурных деформаций;

з) возгораемость материалов, из которых выполнена конструкция, не определяет ее предела огнестойкости. Например, конструкции из тонкостенных

металлических профилей имеют минимальный предел огнестойкости, а конструкции из древесины имеют более высокий предел огнестойкости, чем конструкции из стали при тех же отношениях обогреваемого периметра сечения к его площади и величины действующих напряжений к временному сопротивлению или пределу текучести. В то же время следует учитывать, что применение сгораемых материалов вместо трудносгораемых или несгораемых может понизить предел огнестойкости конструкции, если скорость его выгорания будет выше скорости прогрева.

Для оценки предела огнестойкости конструкций на основании вышеперечисленных положений необходимо располагать достаточными сведениями о пределах огнестойкости конструкций, аналогичных рассматриваемым по форме, использованным материалам и конструктивному исполнению, а также сведениями об основных закономерностях их поведения при пожаре или огневых испытаниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22.06.2008 №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
2. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЭНЦИКЛОПЕДИЯ. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. - 416 с.: ил.
3. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкции, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов (к СНиП И-2-80) ЦНИИСК им. Кучеренко — М.: Стройиздат. 1985.—56 с.
4. ГОСТ 30247.1-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ.

Боклашова В.О.

Белорусский государственный экономический университет

Опасные факторы пожара

Пожаром называется неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Каждый пожар характеризуется наличием опасных факторов.

Опасный фактор пожара – фактор, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу.

Опасными факторами пожара (ОФП), воздействующими на людей и материальные ценности, являются:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;

- токсичные продукты горения и термического разложения;
- снижение видимости в дыму;
- пониженная концентрация кислорода.

К **вторичным проявлениям опасных факторов пожара** относятся:

- осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы из разрушенных аппаратов и установок;
- электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов;
- опасные факторы взрыва, произошедшего в результате пожара;
- воздействие огнетушащие вещества.

Повышенная температура окружающей среды

Может вызвать разной степени ожоговые поражения дыхательных путей, кожи и глаз человека. Допустимая температура нагрева кожи 45 °С, после чего появляется боль. Человек может выдержать температуру окружающего воздуха 95–120 °С в течение 35–20 минут, 60–70 °С в течение 80–40 минут. При температуре воздуха около 150 °С происходит практически мгновенный ожог дыхательных путей.

Токсичные продукты горения и дым

При неполном сгорании веществ образуется дым. В дыму человек теряет ориентацию в пространстве. Эвакуация в таких условиях затрудняется или становится невозможной. Кроме того дым представляет собой смесь продуктов горения, в том числе и ядовитых соединений: оксид углерода, синильную кислоту, фосген, альдегиды и пр.

Угарный газ – это ядовитый газ, невидимый и не имеющий запаха. Человек может погибнуть от него в течение нескольких минут. Токсическое действие угарного газа основано на том, что, попадая в организм человека, он связывается с гемоглобином крови прочнее и в 200—300 раз быстрее, чем кислород, блокируя процессы транспортировки и передачи кислорода тканевым клеткам, что приводит к кислородному голоданию. Симптомами отравления угарным газом являются: головная боль, удушье, стук в висках, головокружение, боли в груди, сухой кашель, тошнота, рвота, зрительные и слуховые галлюцинации, повышение артериального давления, двигательный паралич, потеря сознания, судороги.

Чтобы защититься от дыма при пожаре желательно дышать через влажный тканевый платок. Перемещаться в дыму нужно пригнувшись или на четвереньках. В 30-40 сантиметрах от пола легче всего дышать при пожаре. Концентрация дыма и температура там ниже, чем в остальном помещении.

Пониженная концентрация кислорода

Недостаток кислорода оказывает существенное влияние на людей при пожарах. Пониженное содержание его во вдыхаемом воздухе даже при отсутствии токсичных газов может препятствовать эвакуации и привести к гибели людей. Содержание кислорода в начальной стадии пожара снижается до 16 %, в то время как уже при 17 % происходят ухудшение двигательных

функций, нарушение мускульной координации, затруднение мышления и притупление внимания.

Опасность взрыва

При пожаре возможен взрыв горючих веществ и образование взрывной волны, вызывающей разрушение конструкций и поражение человека.

Опасные факторы пожара действуют во времени и пространстве и оказывают негативное влияние на человека, материальные ценности, окружающую природную или техногенную среду одновременно.

Моделирования распространения опасных факторов.

Проектирование и моделирование распространения опасных факторов, могут помочь избежать летальных исходов в опасных ситуациях. Специалисты в индивидуальном порядке (под любой тип планировки помещений всего здания, а также особенностями назначения сооружения) качественно выполняют эту задачу.

Моделирование распространения опасных факторов производится на специальном ПО. Более подробная информация о ПО предоставлена ниже:

- Модель *FDS* – это отличный гидродинамический вариант вычисления теплового массопереноса в процессе горения. Также эта модель может просчитывать численные уравнения Навье-Стокса именно для малоскоростных потоков, которые в свою очередь зависят от показателей температуры. Главное, на что поставлен акцент – на распространение теплоотдачи и дымки во время пожара. Чаще всего в модели *FDS* используются специальные реагенты одноступенчатого реактива. В результате чего идет передача сквозь двухпараметрическую долю модели непосредственно в смесь.

- *CFAST* – двухзонная модель, которая предназначена для выполнения расчетов тепловых массопереносов во время пожара. Модель *CFAST* дает разделение абсолютно каждого помещения на 2 объемных поверхности: верхних — задымленных и нижних — относительно безопасных. Данная программа может спрогнозировать такие данные: концентрацию выделения ядов из процесса сгорания, температуры и видимости в помещении, а также распространение элементов распада в момент пожара по всему зданию.

Обеспечение безопасной эвакуации:

– На объектах должны быть разработаны планы эвакуации людей при пожаре для всех этажей зданий (сооружений) при одновременном нахождении на этаже более 10 человек в порядке, предусмотренном в приложении 8.

– Руководитель объекта обязан не реже одного раза в год организовывать проведение тренировочных занятий для персонала по эвакуации людей из зданий в соответствии с планами эвакуации и инструкцией, определяющей действия персонала по обеспечению безопасной эвакуации людей, а для объектов с круглосуточным пребыванием детей, инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата, людей с нарушениями зрения и дефектами слуха, преклонного возраста, временно нетрудоспособных и иных лиц с особенностями психофизиологического развития - не реже двух раз в год.

– Двери эвакуационных выходов не допускается закрывать на замки. При необходимости допускается использование внутренних легкооткрывающихся (без ключа) замков и запоров.

– Ковры, ковровые покрытия (дорожки) и иные рулонные покрытия на путях эвакуации должны быть жестко прикреплены к полу. Не допускается укладка указанных покрытий в вестибюлях и лестничных клетках. Покрытия в коридорах, холлах и фойе должны обеспечивать установленные ТНПА показатели пожарной опасности.

– В помещениях с массовым пребыванием людей не допускается устанавливать глухие решетки на окнах, а также заделывать оконные проемы и загромождать подступы к ним. При наличии в помещениях постоянных рабочих мест от 5 до 50 включительно глухие решетки могут предусматриваться не более чем на 50% окон.

– Запрещается фиксировать противопожарные и дымонепроницаемые двери, двери лестничных клеток в открытом положении (если для этих целей не используются устройства, автоматически закрывающие двери при пожаре), а также снимать их.

Для обеспечения безопасной эвакуации не допускается:

1. загромождать проходы, выходы, двери на путях эвакуации, эвакуационные выходы на кровлю, устанавливать выставочные стенды, торговые лотки, мебель, цветы, растения и другое имущество, уменьшающее минимальную эвакуационную ширину и высоту; (пп. 47.1 в ред. постановления МЧС от 26.08.2014 N 25);

2. изменять направление открывания дверей на препятствующее выходу из зданий и помещений;

3. устраивать на путях эвакуации имитацию дверей, устанавливать турникеты и другое имущество, препятствующее безопасной эвакуации (пп. 47.3 в ред. постановления МЧС от 26.08.2014 N 25);

4. использовать лифты, подъемники, эскалаторы для эвакуации людей при пожаре. При возникновении пожара эскалаторы необходимо выключать и блокировать;

5. складировать под маршами эвакуационных лестничных клеток горючие материалы и устраивать различные помещения, за исключением узлов управления центрального отопления, водомерных узлов. При этом в вестибюлях, холлах и фойе открытых лестниц, на площадках лестничных клеток типа Л1 и Л2, на лестницах всех типов, не являющихся эвакуационными, а также под их маршами допускается устраивать отдельные неэлектрофицированные рабочие места (для торговли, оказания бытовых услуг, охраны и др.) при соблюдении минимальной эвакуационной ширины и высоты. (пп. 5 в ред. постановления МЧС от 26.08.2014 N 25).

В зданиях (сооружениях), обладающих ценными в историко-культурном отношении свойствами, в тех случаях, когда пути эвакуации не отвечают требованиям ТНПА и исключена возможность устройства дополнительных выходов, руководитель объекта обязан ограничить количество одновременно пребывающих в них людей. Посещение таких объектов допускается только небольшими организованными группами (с учетом имеющегося количества эвакуационных выходов и их конструктивного исполнения) в сопровождении работников учреждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004 – 91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. firesafetyblog.ru Блог о пожарной безопасности – Опасные факторы пожара.
4. Правила пожарной безопасности в РБ.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЗРЫВА НА ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА. ПРОТИВОВЗРЫВНАЯ ЗАЩИТА

Бородавко Е.С.

Белорусский государственный экономический университет

Взрыв – освобождение большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени.

Взрывы происходят в результате высвобождения различных видов энергии:

- химической (взрывчатые вещества, взрывоопасные смеси (водород с кислородом, например, при зарядке аккумулятора, древесная или мучная пыль с воздухом, лакокрасочные пары, сахарная пыль, природный газ с воздухом и др.);
- механической (энергия сжатых газов при превышении предела давления на стенки сосуда или трубопровода);
- электромагнитной (искровой разряд);
- внутриядерной (ядерный или термоядерный взрывы).

Пожары и взрывы происходят на пожаровзрывоопасных объектах и в жилых массивах: в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов, на транспорте, в шахтах и подземных выработках, в зданиях и сооружениях общественного назначения.

На территории республики расположено 50 взрывоопасных объектов Министерства обороны. Зона разлета осколков может составлять до 1,5 км, полет реактивных снарядов – от 3 до 20 км.

Кроме того, к взрывопожароопасным объектам относятся 18 газобаллонных заправочных станций, 5 предприятий тепловой энергетики, 47 зернохранилищ.

К объектам, содержащим взрывопожароопасные вещества, относятся ПО «Лакокраска», г. Лида; завод порошковой металлургии г. Молодечно; центральная база Госснаба г. Витебска; 53 нефтебазы. При ЧС площади опасных зон могут составить до 2,5 кв.км.

Особенность взрыва как явления – ударная волна. Взрыв приводит к образованию сильно нагретого газа с очень высоким давлением, который при моментальном расширении оказывает ударное механическое воздействие на окружающую среду (воздушная ударная волна, гидравлическая, ударная волна в твердой среде).

Поражающие факторы:

1. Ударная волна.
2. Осколочные поля, образуемые летящими обломками разного рода объектов, технологического оборудования, строительных деталей, взрывных устройств, боеприпасов.
3. Воздействие высоких температур.
4. Обрушение конструкций, зданий.
5. Действие радиации.
6. Вторичные процессы в результате взрывов – пожары, поражение электрическим током, воздействие ядовитых веществ и т. д.

Последствия взрывов:

1. Ушибы, переломы.
2. Черепно-мозговые травмы.
3. Контузии.
4. Кровотечения.
5. Ожоги покровов тела и дыхательных путей.
6. Отравление.
7. Лучевая болезнь.
8. Стресс.

Наибольшим разрушениям продуктами взрыва и ударной волной подвергаются здания и сооружения больших размеров с легкими несущими конструкциями, значительно возвышающиеся над поверхностью земли. Подземные и заглубленные в грунт сооружения с жесткими конструкциями обладают значительной сопротивляемостью разрушению.

Разрушения подразделяют на **полные сильные, средние и слабые**.

Полные разрушения. В зданиях и сооружениях обрушены перекрытия и разрушены все основные несущие конструкции. Восстановление невозможно. Оборудование, средства механизации и другая техника восстановлению не подлежат. В коммунальных и энергетических сетях имеются разрывы кабелей, разрушения участков трубопроводов, опор воздушных линий электропередачи и т. п.

Сильные разрушения. В зданиях и сооружениях имеются значительные деформации несущих конструкций, разрушена большая часть перекрытий и стен. Восстановление возможно, но нецелесообразно, так как практически сводится к новому строительству с использованием некоторых сохранившихся конструкций. Оборудование и механизмы большей частью разрушены и деформированы.

Средние разрушения. В зданиях и сооружениях разрушены главным образом не несущие, а второстепенные конструкции (легкие стены, перегородки, крыши, окна, двери). Возможны трещины в наружных стенах и вывалы в отдельных местах. Перекрытия и подвалы не разрушены, часть сооружений пригодна к эксплуатации. В коммунальных и энергетических сетях значительны разрушения и деформации элементов, которые можно устранить капитальным ремонтом.

Слабые разрушения. В зданиях и сооружениях разрушена часть внутренних перегородок, окна и двери. Оборудование имеет значительные

деформации. В коммунальных и энергетических сетях имеются незначительные разрушения и поломки конструктивных элементов.

Хотя вероятность выделения пыли, которая приходит в контакт с источником зажигания, может быть снижена хорошей конструкцией и ремонтным обслуживанием, она не может быть уменьшена до нуля. Следовательно, должны быть предусмотрены меры защиты от взрывов. Имеется четыре распространенных метода борьбы со взрывами, а именно «сдерживание», взрыворазряднение, введение инертного газа и автоматическое взрывоподавление.

Немаловажное значение имеет готовность предприятий к ликвидации аварийных ситуаций и их последствий. Не единичны случаи, когда неграмотные действия персонала в ходе ликвидации аварийной ситуации или пожара приводили к ее развитию с тяжелыми последствиями. В этой связи на многих предприятиях вводится в практику проведение учебных тревог по ликвидации аварий на взрывоопасных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность: электронный курс лекций для студентов всех специальностей / Г. А. Чернушевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2014. – 260 с.
2. Безопасность жизнедеятельности / В. В. Абрамов – Санкт-Петербург, 2013. – 365 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. Н. Павлов [и др.]. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: учебно-практическое пособие / Ю. Н. Сычев. – Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2005. – 226с.

КАК ВЛИЯЕТ КЛИМАТ НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Брагинец Т.Н.

Белорусский государственный экономический университет

В Беларуси сильные изменения климата стали заметны в конце 1980-х годов. Тогда же и начались инструментальные наблюдения за погодой в стране. Особенность нынешнего потепления не только в небывалой его продолжительности, но и в более высокой температуре воздуха, которая превысила климатическую норму на 1,1 °С. Примечательно, что повышение температурного режима, по последним данным синоптиков, произошло практически в каждом месяце, за исключением ноября.

Изменения климата в истории Земли, причем значительно более сильные по амплитуде температур, происходили и ранее. С точки зрения угрозы

природным экосистемам у современных изменений климата есть две особенности, делающие их особо опасными для биологического разнообразия нашей планеты.

Во-первых, высокая скорость этих изменений.

Во-вторых, совершенно иной характер территорий дикой природы. В прошлом они представляли собой непрерывные пространства в масштабе континентов, в пределах которых виды живых организмов могли свободно мигрировать вместе с природными зонами. Сейчас природная среда фрагментирована инфраструктурой и освоенными человеком территориями. У большинства видов живых организмов нет возможности свободно мигрировать вслед за смещающимися природными зонами.

Из-за фрагментированности природной среды современные изменения климата могут стать причиной вымирания огромного количества видов живых организмов и резкого сокращения биологического разнообразия.

Изучение данной проблемы имеет важное значение, так как сохранение разнообразия живых систем – необходимое условие для выживания человека и устойчивого развития, поскольку функционирование природных экологических систем обеспечивает наличие чистого воздуха, питьевой воды и продуктов питания.

Цель исследования – изучение влияния изменения климата на биологическое разнообразие Республики Беларусь.

Материал и методы. Для исследования использовались отчетные материалы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, данные Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды.

Результаты и их обсуждение. В Беларуси, как и в других странах Европы, глобальное изменение климата является причиной изменения видового состава флоры и фауны.

Естественная растительность в Беларуси занимает 67% территории страны и представлена: лесами (7,8 млн. га или 37,8%), лугами (3,3 млн. га или 12 15,8%), болотами (2,4 млн. га или 11,5%), кустарниками (0,4 млн. га или 1,9%). – евроазиатской хвойно-лесной (таежной) и европейской широколиственной. Среди экологических систем особую ценность для биологического разнообразия представляют широколиственные, хвойно-широколиственные и черноольховые леса, увлажненные или сезонно заливаемые луга, болота, озера и экологические системы долин и русел рек.

В составе флоры Беларуси известно около 14 тыс. видов, из них около 4,1 тыс. видов высших растений (1,4 тыс. видов аборигенные), 442 вида мохообразных, 669 видов лишайников и более 9 тыс. видов низших растений (водоросли и грибы). За последнее столетие на территории Беларуси исчезло около 50 аборигенных видов дикорастущих растений.

Разнообразие животного мира Беларуси в настоящее время представлено 467 видами позвоночных животных и более чем 30 тысячами видов беспозвоночных животных различных групп. Фауна млекопитающих представлена 76 видами, относящимися к 6 отрядам, - насекомоядные (11

видов), летучие мыши (19), хищные (13), зайцеобразные (2), грызуны (25), парнокопытные (6 видов). Зарегистрировано 325 видов птиц, из которых не менее 230 видов гнездятся в Беларуси.

Последствия изменения климата для биологического разнообразия Беларуси носят однозначный характер: флора обедняется путем сокращения ареалов или исчезновения редких видов.

Изменение климата оставило свой отпечаток и в нарушении сроков фенологических явлений, что отражается в изменении прохождения различных этапов жизненных циклов животных и растений: размножение, сезонные миграции, зимняя спячка, распускание и опадение листьев и т. д. Также наблюдается быстрое увеличение видового состава и численности зимующих водно-болотных птиц. В последние годы кряква, лебедь-шипун, некоторые виды чаек, грачи предпочитают не улетать осенью, а оставаться зимовать на территории Беларуси. Если до 1970 года было зарегистрировано только 12 видов зимующих птиц, то в последующие годы число их возросло до 35.

Многолетнее мелиоративное воздействие и снижение уровня грунтовых вод на фоне изменений климата способствовали усилению и учащению засушливых явлений и, как следствие, приводит к ослаблению и усыханию широколиственных лесов, усилению процессов дистрофикации водоемов. Имеет место сокращение числа популяций отдельных видов растений пойменных, прибрежных и водно-болотных экосистем.

Лесные пожары, возникающие в основном на торфяниках с нарушенным гидрологическим режимом, приводят к незакономерной смене одного биологического сообщества другим, на определенном участке среды во времени, в результате влияния природных факторов или воздействия человека, сопровождающихся значительным снижением биоразнообразия [1].

Подавляющее большинство видов, увеличивающих ареал (84%) являются водно-болотными. Массовое появление южных водно-болотных видов в Беларуси связано с тем, что потепление климата усиливает степень увлажнения территорий южных участков и вынуждает популяции птиц смещаться в более увлажненные и прохладные широты. Следовательно, не только температурные изменения, но и увеличение засушливости местообитаний в южных широтах могли быть одним из основных факторов, вызвавших ускорение расселения южных видов в северном направлении.

Выводы. В настоящее время многие наземные виды растений и животных в ответ на изменение климата уже сместили свои ареалы, изменили свою сезонную активность и претерпели изменения численности. Несмотря на то, что смещения ареалов представляют собой адаптационный механизм для многих видов, прогнозируется, что большое число видов не сможет сделать это достаточно быстро. Виды с пространственно ограниченными популяциями (например, ограниченные малыми и изолированными местами обитания) испытают снижение численности популяций и уменьшение жизнеспособности. По мере взаимодействия изменения климата с другими стрессорами, воздействующими на экосистемы, прогнозируется, что значительная часть наземных и пресноводных видов столкнется с повышенным риском исчезновения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрик, М.Ю. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация: учебно-метод. комплекс / М.Ю. Бобрик [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 424 с.
2. Биологическое и ландшафтное разнообразие. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/biologlandsh-raznoobr-gu/>. - Дата доступа: 12.11.2017.

СТРАТЕГИЯ УКЛОНЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА ВЕЖЛИВОСТИ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Быкович Д.А., Серёгина С.Е.

ГУО «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

В процессе коммуникации в любом языке помимо обмена информацией при помощи простых высказываний люди сталкиваются с необходимостью их правильного выражения, а различие средств выражения модальности создает одну из проблем межкультурной коммуникации, так как восприятие и трактовка высказывания могут быть неверными.

Однако, в любом случае, наша речь должна соответствовать требованиям речевого этикета. Под речевым этикетом, согласно Н.И. Формановской, понимается «система устойчивых формул общения, предписываемых обществом для установления речевого контакта собеседников, поддержания общения в избранной тональности соответственно их социальным ролям и ролевым позициям относительно друг друга, взаимным отношениям в официальной и неофициальной обстановке».

Речевой этикет базируется на соблюдении универсальных постулатов коммуникации, т. е. правил речевого общения, обеспечивающих эффективность акта коммуникации. Л.Г. Давыденко выделяет:

– постулат информативности: «твое высказывание должно быть достаточно информативным»; «оно не должно содержать лишней информации»;

– постулат истинности: «не говори того, что ты считаешь ложным»; «не говори того, для чего у тебя нет достаточных оснований»;

– постулат релевантности: «говори то, что в данный момент имеет отношение к делу»;

– постулат ясности выражения: «избегай неоднозначности»; «будь краток»;

– постулат вежливости.

Как видим, вежливость играет одну из главных ролей в акте коммуникации. Одним из способов реализации принципа вежливости в английском языке является стратегия уклонения. Последняя предполагает

использование определенного набора структур – *softening devices*, которые смягчают резкость высказывания и делают его менее прямолинейным. Основная цель стратегии - не обидеть собеседника, сделать высказывание не столь категоричным и назидательным.

Рассмотрим некоторые приемы стратегии уклонения, характерные для английского языка.

Так, *пассивный залог*, часто встречающийся в инструкциях, приказах и запретах, реализует тактику уклонения. Он позволяет вывести адресата из ситуации, представляя ожидаемое от него действие не как его прямую обязанность, а как общепринятое правило, необходимость выполнения которого очевидна для каждого. Такая форма позволяет избежать непосредственного давления и соблюсти приличия:

Ср.: *English is spoken here. - Don't speak Russian!*

Следует отметить, что пассивный залог (например, в конструкциях с *to be supposed to*) также нередко используется для смягчения категоричности запретов и приказов: *You are not supposed to use dictionaries. – Don't use dictionaries!*

Кроме того, наиболее ярко рассматриваемая стратегия реализуется в *вопросительных конструкциях*. Следует отметить, что форма вопроса является для английских директивных высказываний более распространенной и предпочтительной, нежели императивная (в отличие от русского языка), поскольку очевидно, что именно в таких высказываниях с императивом заложена потенциальная угроза, связанная с возможностью покушения на личное время и свободу действий. При этом в английском языке не принято ставить под сомнение кажущуюся неимперативность общепринятых правил.

В английском языке для смягчения приказаний и утверждений широко используются *why-questions* и *yes/no questions* (общие и специальные вопросы). Причем, *why-questions* употребляются в отрицательной форме, что помогает придать назидательно звучащему совету или предложению ненавязчиво-убедительную форму типа: *Почему бы вам не...?*

Ср.: *You must do it! – Why don't you do it?*

Кроме того, хотелось бы отметить, что для английского языка характерны тактики «намека и уговора». Их целью является достижение своего рода компромисса путем смены направлений благодаря различного рода сделкам и инструкциям, как, например: *If you don't understand, please, raise your hand, and I'll be around to help* или *Why don't you finish your essay first and then you can turn to the new text?* Подобные приемы предполагают плавный переход от косвенных к более прямым директивным формам.

Следует подчеркнуть, что английский язык является более «мягким» по сравнению с русским, где достаточно часто наблюдается усиление директивных высказываний, например: *прошу вас, прекратите немедленно; это надо обязательно обсудить; ты непременно должен зайти и т.п.* Данный прием - это апелляция к чувству долга, напоминание о моральной ответственности. Следует отметить, что в традициях русской коммуникативной культуры не принято камуфлировать откровенность волеизъявления (как это

обычно делается в англоязычной коммуникации в случаях смягчения прагматического значения типа «я хочу, чтобы ты это сделал»).

Очевидно, что смягчению подлежат и сами вопросы, широко распространенные в побудительных речевых актах, особенно касающиеся наведения справок, получения информации личного характера, просьб и т. д., которые иначе звучат достаточно прямолинейно и бесцеремонно. Техника, используемая для дополнительного смягчения вопросительных высказываний такого рода, опирается на вопросы *декларативные* (*statement-questions*) и *разделительные* (*tag-questions*). Декларативные вопросы, не трансформируя грамматическую форму утверждения, придают ему вопросительно-вежливое звучание. В зависимости от ситуации, особенно когда приходится выступать в роли просителя, им можно придать оттенок безнадежности, чтобы вероятный отказ просто как бы подтверждал ваши худшие ожидания.

Ср.: *Could you find anyone to help us with this task? – I don't suppose you'd find anyone to help us with this task? / I suppose you wouldn't be able to find anyone to help us with this task?*

Модальные глаголы в конструкциях с *if* также используются в качестве формул вежливого вопроса, предложения, совета, приказа: *I wonder if you might be interested in...?; If I were you I'd...; It would be better if... и т. д.* Глаголы *could* и *might* (более вежливые, чем *can* и *may*) часто употребляются, когда необходимо спросить разрешения или высказать предложение; наиболее тактично такие вопросы звучат в конструкциях с *if*, потому что заранее предполагают – хоть и чисто формально – потенциальную возможность выбора – согласиться или отклонить предлагаемое: *Could I ask you something if you're not too busy? I wonder if I might have some more tea?*

Условные предложения такого рода могут быть очень удобны для просящего или предлагающего, поскольку позволяют сформулировать вопрос в достаточной мере уклончиво, чтобы возможный отказ не прозвучал грубо, а предлагаемая помощь или услуга не были навязчивы: *It would be really nice if you could, but don't worry if you don't have time...; I could go and see him if that would help.*

Рекомендации и пожелания, вопросы личного характера и отказы в просьбах также звучат более тактично в условном наклонении: *I'd rather you...; I wish you would...; I'd rather not answer that if you don't mind; I'd really like to say yes/ help, but... и др.*

Таким образом, подводя итог, следует отметить, что главным мотивом использования стратегии уклонения является принцип вежливости, который зачастую играет решающую роль в формировании высказывания и в отборе языковых форм выражения коммуникативной цели. Вежливость выступает как принцип социального взаимодействия, в основе которого лежит уважение к личности партнера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, Л. Г. Реализация постулатов речевого общения в коммуникации в рамках теории вежливости П. Браун и С. Левинсона / Л. Г. Давыденко,

Р. Я. Гаспарян, А. Б. Музыченко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 2. – С.96–100.

2. Формановская, Н. И. Речевой этикет / Лингвистический энциклопедический словарь / Н. И. Формановская // Гл. ред. В. Н. Ярцева. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С.413–414.

ПРОТИВОВЗРЫВНАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Войтик Е.В.

УО «Белорусский государственный экономический университет»

Взрывобезопасность объекта – состояние объекта, при котором выполнено одно из условий:

- а) частота возникновения взрыва не превышает допустимого нормами значения;
- б) нагрузки в случае взрыва не превышают допустимых нормами значений.

Взрывоустойчивость объекта – состояние объекта при котором отсутствует возможность повреждения несущих строительных конструкций и оборудования, травмирования людей опасными факторами взрыва, что может достигаться сбросом давления (энергии взрыва) в атмосферу до безопасного уровня в результате вскрытия проемов в ограждающих конструкциях здания, перекрываемых предохранительными противовзрывными устройствами (остекление, специальные окна или легко сбрасываемые конструкции).

Взрывобезопасность объекта должна обеспечиваться:

- 1) Системой предотвращения взрыва (взрывопреупреждение);
- 2) Системой противовзрывной защиты (взрывозащита);
- 3) Организационно-техническими мероприятиями.

Взрывозащита – это мероприятия, обеспечивающие защиту обслуживающего персонала, технологического оборудования, а также зданий и сооружений от опасных и вредных воздействий взрыва, основными из которых являются:

- 1) максимальное избыточное давление P_f ;
- 2) обрушивающиеся конструкции зданий, оборудования, коммуникации и их разлетающиеся части;
- 3) опасные факторы пожара (открытый огонь, искры, токсичные продукты горения, дым и т. д.).

К строительным мероприятиям по взрывопреупреждению и взрывозащите относятся:

- 1) рациональная планировка территории предприятия;
- 2) расположение на ней технологических установок, зданий и сооружений, обеспечивающее эффективное проветривание и исключаящее образование зон возможного скопления взрывоопасных паров и газов;

3) размещения зданий административного, хозяйственно-бытового назначения вне зоны опасной интенсивности воздействия взрывной волной ;

4) рациональное взаимное размещение технологических установок и производственных зданий с учетом воздействия на них взрывной волны, исключающее возможность последовательного развития аварии;

5) устройство защитных пунктов управления технологическими процессами во взрывоопасных зданиях (операторные);

6) использование предохранительных (легко сбрасываемых) конструкций (стекло глухого остекления, открывающихся наружу створок оконных переплетов, дверей, ворот, легко сбрасываемых стеновых панелей и покрытий);

7) обоснованный выбор материалов и устройство поверхностей (твердых покрытий), снижающих скорость теплоотдачи, количество испарившейся жидкости и пр.;

8) ограничения разлива жидкости при возможных авариях (устройство обвалования, поддонов и т. д.);

9) размещения технологического оборудования на открытых этажерках и площадках и т. д.

Различают внешние и внутренние по отношению к зданиям и сооружениям взрывы, мероприятия по защите от которых имеют принципиально разный характер.

Обеспечение взрывозащиты зданий при внутренних аварийных взрывах может осуществляться по двум направлениям:

1) снижением избыточного давления, возникающего при внутреннем аварийном взрыве;

2) повышением прочности и устойчивости конструкции к действию аварийных (взрывных) нагрузок.

Сочетание обоих указанных направлений является необходимым условием разработки оптимальных решений по обеспечению взрывоустойчивости зданий при внутренних аварийных взрывах.

На объектах класса функциональной пожарной опасности Ф5 не относящихся к взрывобезопасным, обеспечение взрывоустойчивости зданий и окружающей застройки при взрыве газо-, паро-, пылевоздушной смеси, должно сопровождаться расчетом нагрузок, зависящих от параметров смеси, объемно-планировочного решения здания, наличия в нем оборудования, строительных конструкций (колонн, ферм, просечных полов, перегородок и пр.), характеристик дверей, характеристик остеклений и легкосбрасываемых конструкций.

На объектах, не относящихся к взрывобезопасным, следует применять окна или другие конструкции, выполняющие функцию предохранительного противовзрывного устройства, обеспечивающего безопасные нагрузки (5 кПа) при взрыве газо-, паро-, пылевоздушной смеси.

Предохранительное противовзрывное устройство - устройство в виде специальных окон, остекления или легко сбрасываемых конструкций, вскрывающихся на ранней стадии взрыва газо-, паро-, пылевоздушных смесей сбросные проемы в ограждающих конструкциях здания, и обеспечивающих

безопасное давление внутри здания (помещения) и в окружающем пространстве.

Технические решения по защите зданий от взрыва сводятся к устройству в наружном ограждении здания легко сбрасываемых ограждающих конструкций таких как:

1) стекла глухого остекления помещений и открывающихся внутрь створок оконных переплетов (разрушающиеся легко сбрасываемые конструкции);

2) открывающиеся наружу створки оконных переплетов, двери и ворота (вращающиеся легко сбрасываемые конструкции);

3) легко сбрасываемые стеновые панели и облегченные плиты покрытий помещений (сдвигающиеся легко сбрасываемые конструкции);

С помощью легко сбрасываемых конструкций избыточное давление в помещении при аварийном взрыве снижается до допустимой величины ($P_{доп}$).

Различают такие виды легко сбрасываемых конструкций:

1. Безинерционные:

- остекление в проемах (окна, фонари и т.п.);
- поворотные элементы (люки, фрамуги, двери).

2. Инерционные:

- стеновые панели;
- плиты покрытий;
- поворотные конструкции (ворота распашные, поворотные стеновые панели).

При недостаточной площади остекления допускается в качестве легко сбрасываемых конструкций использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя.

Легко сбрасываемыми конструкциями может также являться остекление с определенными параметрами (таблица 1 и 2).

Таблица 1 – Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

Толщина стекла, мм	Min площадь листа стекла, м ²
3	0,8
4	1
5	1,5

Таблица 2 – Величина давления необходимая для вскрытия

Толщина стекла, мм	$P^{ст}$, кгс/м ² , при площади 1-го листа стекла, м ²				
	0.8	1	1.2	1.5	2
3	350	250	200	180	110
4	-	380	300	230	180
5	-	-	-	380	310

В качестве легко сбрасываемых конструкций также используются двойное остекление и стеклопакеты. При применении двойного остекления (любого размера стекла и любой толщины) панели устанавливаются с

выполнением ослабленного крепления, т. е. такие конструкции которые работают как легко сбрасываемых конструкций.

Варианты крепления легко сбрасываемого оконного заполнения:

- 1) разрыв болта, с ослабленной шейкой;
- 2) разрушение ломающегося элемента;
- 3) отгиб концов стальной шпильки;
- 4) выдергивание шурупов из деревянной бобышки.

Существуют так называемые поворотные легко сбрасываемые конструкции. В зависимости от расположения оси вращения поворотные элементы остекления подразделяются на:

- 1) Верхнеподвесные;
- 2) нижнеподвесные;
- 3) среднеподвесные.

Основными параметрами для поворотных конструкций является схема опирания и предельно допустимое давление на эти конструкции.

Несущей основой легко сбрасываемого покрытия являются:

- 1) железобетонные плиты с отверстиями;
- 2) стальные прогоны.

Существуют такие виды заполнения как:

- 1) асбестоцементные волнистые листы унифицированного или экструзионного профиля;
- 2) асбестоцементные экструзионные панели и стальные профилированные листы.

У легко сбрасываемых панелей покрытий существуют и недостатки, такие как:

- 1) наличие сплошного ковра мягкой кровли по основанию;
- 2) пересечения продольных и поперечных швов, в которых чрезвычайно трудно ликвидировать протечки;
- 3) наличие ковра мягкой кровли в большей степени влияют на развитие взрывных нагрузок, чем масса легко сбрасываемых конструкций.

При определении расчетной нагрузки от массы легко сбрасываемых конструкций необходимо учитывать снеговую нагрузку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вагин А.В., Мироньичев А.В., Терехин С.Н., Кондрашин А.В., Филиппов А.В., Дорожкин А.С. Пожарная безопасность в строительстве: учебник / под общей ред. О.М. Латышева. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России; Астерион, 2013. – 192 с;
2. Взрывобезопасность: Учебник / Гельфанд Б. Е., Сильников М. В. Под ред. В. С. Артамонова. – СПб.: Астерион, 2006. – 392 с;
3. Беляев А.В., Вагин А.В., Жуков И.В. Пожарная безопасность в строительстве. / Под общ. ред. В.С. Артамонова. / Под общ. ред. В.С. Артамонова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. – 31 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДАРНОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОБЕТОНОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ОГНЕВОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ В ЦЕЛЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НА МЕСТЕ ПОЖАРА ОЧАГОВЫХ ПРИЗНАКОВ

Волосач А. В.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
УГЗ МЧС Республики Беларусь

Обнаружение очага пожара также является одной из важнейших задач, которая решается при осмотре места пожара. Решается она на основании информации, обретаемой путем исследования термических поражений предметов и конструкций и выявления, так именуемых, очаговых признаков [1]. Реконструкция допожарной и пожарной обстановки сопряжена с значительными трудностями вследствие изменений, которые внесены в нее за счет потери механической прочности конструкций, горения, химического и механического воздействия струй воды либо прочих огнетушащих веществ, вскрытия строительных конструкций и передвижения предметов спасателями и прочими лицами, осуществляющими работы по ликвидации пожара и спасанию людей [2].

В литературе, в основном, отражены изменения таких материалов как: железобетонные, металлические и изготовленные из древесины конструкции. Закономерности же изменения свойств иных, в том числе новейших материалов в зависимости от воздействующего теплового потока, которые могут воссоздать картину пожара, указать на зону максимальных температур, и тем самым обнаружить очаг пожара, недостаточно освещены в методических материалах, посвященных расследованию пожаров, что вызывает необходимость их изучения.

Ячеистый газобетон – один из наиболее распространенных материалов в строительстве, который широко применяется в настоящее время в ограждающих и несущих конструкциях зданий. Экологичность, дешевизна, низкая плотность и теплопроводность в сочетании с достаточной прочностью и легкостью в обработке обеспечили данному строительному материалу повсеместное применение [3].

Свойства изделий из ячеистого газобетона аналогичны свойствам конструкций из цементного бетона по таким показателям как: предел прочности при осевом растяжении; морозостойкость; предел прочности при осевом сжатии; предел прочности на растяжение при изгибе; средняя плотность; водонепроницаемость. Наряду с этим в работах [1, 2, 4, 5], посвященных расследованию пожаров, не представлены методики изучения такого материала как ячеистый газобетон и не предлагается осуществлять исследования их подобно исследованию конструкций из железобетона.

Новые материалы, используемые в строительстве, требуют модификации приборного инструментария и уточнения методов и подходов к поиску очага

пожара по степени (на основе) изменения свойств этих материалов, находящихся в зависимости от времени и интенсивности воздействующих тепловых потоков. Установление закономерностей изменения свойств новых строительных материалов от температурного (термического) воздействия позволит восстанавливать обстановку на пожаре, воссоздавать динамику его развития.

Проблемы, которые возникают при расследовании пожаров, обусловлены не только лишь трудностями трактовки наблюдаемой картины последствий пожара, однако и отсутствием обширного спектра взаимоперекрывающихся и друг друга подтверждающих методов анализа и исследования различных объектов, несущих информацию о развитии пожара.

Для определения изменения физико-химических характеристик ячеистого газобетона при температурном воздействии (соответствующим условиям пожара) и выявления возможных закономерностей изменения этих свойств у газосиликатных блоков, производства Республики Беларусь, были проведены исследования.

Для исследований было подготовлено 20 образцов призм из ячеистого газобетона марки по средней плотности D500 согласно [6] с усредненными размерами 100x100x120 мм. Размеры образцов были обусловлены ограничениями оборудования - внутреннего пространства муфельной печи SNOL-8,2/1100 с цифровым терморегулятором.

Для проведения исследования (термического воздействия) были отобраны образцы, не имеющие видимых повреждений и однородные по структуре. Так как в [7] указано, что «на блоках не допускаются трещины, пересекающие более двух граней, несквозные трещины более чем по четырем граням, а также линзообразные и параллельные отдельные расслоения по высоте блока».

В холодную муфельную печь, имеющую температуру окружающей среды, помещали исследуемый образец и подымали температуру до заданной (от 100 °С до 1000 °С, с шагом в 100 °С). Время предварительного нагрева, до выхода на температуру испытания, для каждого образца выдерживали в соответствии со стандартной температурной кривой пожара, согласно [8]. При температуре испытания образцы выдерживали 10 минут и извлекали. Охлаждение газосиликатных блоков проводили, без дополнительного обдува в температурных условиях помещения лаборатории.

Образцы подвергали специфическому тесту на разработанной экспериментальной лабораторной установке, которая состояла из: направляющей, по которой перемещался груз фиксированной массы, подвижной линейки, крепления исследуемого образца, держателя индентора и самого внедряемого скобообразного одноразового индентора (рис.1). Материал индентора – сталь.

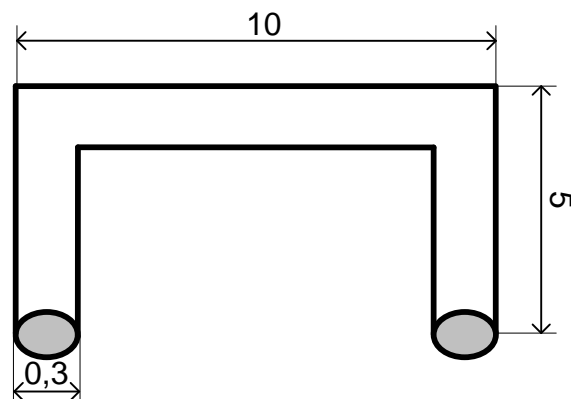


Рисунок 1 – Скобообразный одноразовый индентор

Масса воздействующего на индентор груза равнялась 50 г и была определена по результатам отдельных исследований.

Измерения проводились в следующей последовательности: исследуемый образец закрепляли под падающим грузом, ноль линейки устанавливали на уровне верхней поверхности исследуемого образца. Держатель индентора размещали над образцом и воздействовали на него с силой падающего с определенной высоты груза. Снимали держатель индентора и визуально фиксировали глубину внедрения индентора в образец блока. Если индентор внедрялся в образец не полностью, то увеличивали высоту падения груза, до тех пор, пока индентор полностью не входил в испытуемый образец. Образец ячеистого бетона исследовали со всех 6 сторон, и находили минимальную высоту, (силу воздействия на индентор) падая с которой груз обеспечивал полное внедрение индентора в образец. Результаты проведенных измерений представлены в таблице.

Таблица – Высота падения груза при полном внедрении индентора

Температура обработки образца, t, °С	Высота падения груза, h, см		
	Среднее значение по образцу №1	Среднее значение по образцу №2	Среднее значение по двум образцам
1	2	3	4
100	16	16	16
200	15	14	14,5
300	14	13	13,5
400	13	13	13
500	12	11	11,5
600	11,5	11	11,25
700	10	10,5	10,25
800	9	9	9
900	8,5	8,5	8,5
1000	9	7	8

Выводы.

В результате исследований было установлено, что высота падения груза на индентор до полного его внедрения в испытуемый образец на всех без исключения образцах снижается с увеличением температуры воздействия на образцы ячеистого бетона (рис. 2).

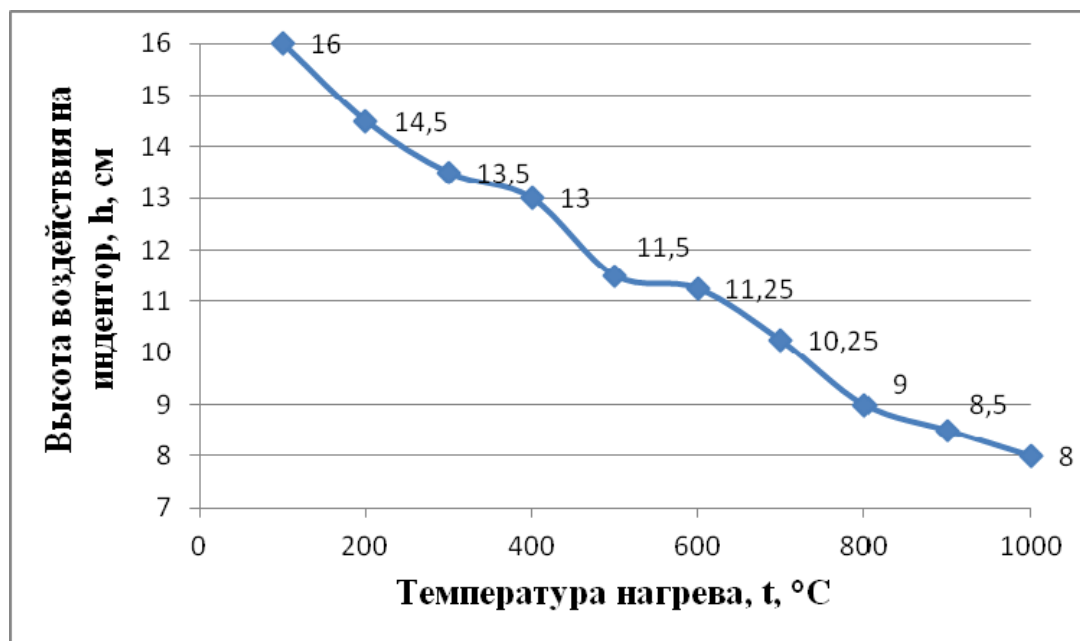


Рисунок 2 – Зависимость высоты воздействия индентора на образцы ячеистого газобетона от температуры нагрева

Анализ полученных результатов проведенных исследований, позволяет говорить о том, что используя метод фиксации силы воздействия на индентор, обеспечивающей полное его внедрение в поверхность ячеистых бетонов на месте пожара, можно обнаружить области, подвергшиеся наибольшему температурному воздействию, которые в дальнейшем увязывать с местом нахождения очага пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М. : ВНИИПО, 1999. – 600с.
2. Чешко, И.Л. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) /И.Л. Чешко. – СПб. : СПБИБП МВД РФ, 1997. – 400с.
3. Кудряшов В.А., Нгуен Т.К. Огнестойкость строительных конструкций из автоклавных аэрированных ячеистобетонных камней // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: сборник материалов междунар. конф. молодых ученых, Минск, 28 ноября 2013 г. / Минск. НИИ ПБиЧС МЧС РБ; редкол.: Ю.С. Иванов [и др.]. – Минск, 2013. – С. 104-105.
4. Чешко, И.Д. Технические основы расследования пожаров : метод. пособие / И. Д. Чешко. – М. : ВНИИПО, 2002. – 330 с.
5. Анализ экспертных версий возникновения пожара / Чешко И.Д., Плотников В.Г. В 2-х книгах. Книга 1. СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2010 - 708с.

6. Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия : ГОСТ 31359-2007. – Введ. 1.01.2009. – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. – 9 с.
7. Блоки из ячеистых бетонов стеновые. Технические условия : СТБ 1117-98. – Введ. 01.04.1999. – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1999. – 68 с.
8. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования : ГОСТ 30247.0-94. – Введ. 01.10.1998. – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1998. – 12 с.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ. ОГНЕСТОЙКОСТЬ

Гаевской А.М.

УО «Белорусский государственный экономический университет»

Одним из важнейших параметров пожаробезопасности зданий, сооружений и инженерных коммуникаций является предел их огнестойкости. Данный показатель выражается периодом времени, в течение которого конструкция приобретает признаки нормируемых предельных состояний в условиях пожара, а именно:

- потеря несущей способности (обозначается R, указывается в минутах);
- нарушение целостности (E, мин.);
- потеря теплоизоляционных характеристик (I, мин.)

Огнестойкость различных конструкций

Пределы огнестойкости R, E, I для различных видов конструкций регламентируются [1], [2] и могут находиться в пределах от 15 до 150 минут. В том числе, несущие элементы должны обладать степенью огнестойкости от R15 до R120, наружные ограждающие конструкции RE15-RE30, перекрытия REI15-REI60, внутренние перегородки REI45-REI120, лестничные площадки и марши R30-R60. Для сооружений повышенной ответственности могут требоваться более высокие пределы огнестойкости, например, для подземных сооружений эти показатели могут превышать 180 минут.

Огнестойкость различных материалов

Основными материалами, из которых изготавливаются строительные конструкции являются сталь, бетон (железобетон) и древесина. Каждый из этих материалов в незащищенном виде имеет свои пределы огнестойкости.

Металлоконструкции в незащищенном виде характеризуются наименьшими показателями огнестойкости. Этот показатель зависит от показателя приведенной толщины металла: при толщине 5 мм предел огнестойкости составляет 9 минут, при толщине 15 мм - 18 минут. Нормативная документация [1] [2] допускает использование конструкций из незащищенного металла в случаях, когда требования к ним по пределу огнестойкости R, E, I не

превышают 15 минут. В иных случаях для повышения предела огнестойкости металла должна выполняться огнезащитная обработка.

Деревянные конструкции, используемые в современном строительстве, как правило, имеют заводские пропитки, снижающие их горючие свойства. Однако, пределы их огнестойкости, определяемые с учетом скорости обугливания в условиях пожара, характеризуются низкими показателями. Современные конструкции из клееной древесины имеют предел огнестойкости 30-45 минут.

Бетонные (железобетонные) конструкции имеют высокий предел огнестойкости, показатель которого зависит от толщины защитного слоя бетона и конструктивных особенностей элементов. Как правило, дополнительной огнезащиты требуют пустотные и ребристые плиты, тонкослойные панели, элементы, армированные внешним способом, а также конструкции, выполненные из полимербетона.

Эти материалы по-разному ведут себя в условиях пожара. Например, в древесине протекают процессы термического разложения, в результате которого образуется пористый кокс. При этом снижается жесткость и прочность конструкции. Металл под воздействием высоких температур переходит в пластичное состояние. Бетон снижает свои характеристики в процессе дегидратации. Влажный бетон в условиях пожара подвергается взрывообразному разрушению.

Методы повышения предела огнестойкости

Для повышения предела огнестойкости конструкций и доведения его до заданных параметров в строительстве используются различные огнезащитные материалы. Они позволяют блокировать поверхность защищаемой конструкции от высокотемпературного воздействия огня и сохранять ее в рабочем состоянии в течение требуемого периода времени. Огнезащитные покрытия используются для обработки:

- строительных конструкций, предел огнестойкости которых регламентируется нормативной документацией, в том числе - колонн, рам, ферм, балок, плит покрытия, междуэтажных перекрытий;
- воздуховодов и газоходов, к которым предъявляются соответствующие требования;
- кабельных разводов, проходок через ограждающие конструкции огнестойкого типа;
- емкостей для хранения нефтепродуктов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Увеличение предела огнестойкости различных конструкций может выполняться конструктивными методами или окраской. В том числе, используются:

- штукатурка, отделка бетоном или кирпичом. Данный метод подходит для конструкций, допускающих дополнительное нагружение;
- облицовка специальными плитами, монтаж защитных экранов;
- нанесение огнезащитных составов поверхностного типа;
- пропитка конструкций из древесины;
- комбинация нескольких методов.

Основные виды огнезащитных материалов

В состав огнезащитных систем могут входить: заполнители, стойкие к высоким температурам (вермикулит, керамзит, базальт и другие), неорганические вяжущие (гипс, цемент и т.д.), некоторые полимерные вяжущие и добавки, повышающие общую сопротивляемость системы воздействию огня, увеличивающие ее срок службы, прочность и другие технические характеристики. Данные материалы могут использоваться по отдельности (например, гипс, базальтовые волокна) или в комбинации друг с другом.

Действие покрытий вспучивающегося типа на базе органических вяжущих основано на образовании слоя пенококса. Под воздействием огня покрытие постепенно выгорает, продлевая работоспособность конструкции. Покрытия на основе минеральных связующих позволяют блокировать тепловой поток за счет выделения массы пара из содержащейся в их составе связанной воды. Данный процесс замедляет повышение температуры защищаемой конструкции.

Огнезащитные составы вспучивающегося типа на минеральном вяжущем одновременно выделяют при нагреве пар и увеличивают свою толщину, что позволяет противостоять воздействию огня более эффективно. Пористые и волокнистые огнезащитные материалы, обладающие низкой теплопроводностью, монтируются конструкционным методом и способны поглощать теплоту, не изменяя своей исходной формы. Огнезащитные материалы композиционного типа представляют собой конструкционные элементы, обладающие, при этом, эффектом терморасширения, что позволяет достичь максимального эффекта повышения огнестойкости.

Популярные огнезащитные материалы и составы, представленные на Российском рынке

В соответствии с требованиями нормативной документации (НПБ 236-97, НПБ 251-98 и другие) вся огнезащитная продукция, применяемая в строительстве, должна пройти испытания и иметь соответствующие сертификаты. Сегодня на рынке РФ представлено множество отечественных и зарубежных материалов и составов, повышающих пределы огнестойкости стальных, деревянных и железобетонных конструкций. Наиболее популярными являются следующие представители:

- компания Promat, предлагающая огнезащиту различных типов для несущих металлических и деревянных конструкций, железобетона, кабельных каналов, воздухопроводов, газоходов;
- компания КРОЗ - производитель комплексных систем огнезащиты всех типов строительных конструкций и инженерных коммуникаций на базе окрасочных составов и конструкционных решений;
- Огнеза - популярный отечественный производитель огнезащитных красок, лаков, пропиток, герметиков и конструкционных элементов на основе базальта. Компания выпускает материалы для защиты металла, дерева и воздухопроводов, а также муфты и кабельные проходки;
- корпорация ТехноНИКОЛЬ предлагает решения на базе каменной ваты для повышения предела огнестойкости стальных и железобетонных конструкций, профлиста и трубопроводов;

- всемирно известный бренд ROCKWOOL предлагает фирменную огнезащитную систему ROCKFIRE на базе материалов из каменной ваты и специального клея. Компания предоставляет решения для защиты воздуховодов, кабельных каналов, проходок труб и кабелей через стены, огнестойкие кровельные системы, системы огнезащиты металлоконструкций, древесины и бетона;
- Эковер - отечественная компания, выпускающая огнезащитные материалы конструкционного типа на базе базальтовых плит для повышения огнестойкости металла и железобетона до REI 240;
- финская компания PAROC производит огнезащитные материалы на основе каменной ваты;
- международная группа Saint-Gobain предлагает конструкционную огнезащиту Gyproc Glasroc F на базе плит, состоящих из гипса и стеклополотна. Используется для повышения огнестойкости металлоконструкций и облицовки ограждающих элементов зданий;
- немецкая компания KNAUF реализует различные решения по огнезащите металлоконструкций и устройству противопожарных перегородок со степенью огнестойкости до R240 на базе обычных гипсовых листов, суперлистов, "аквапанелей" и плит "файерборд";
- HILTI - предоставляет решения по огнезащите кабельных проходок, противопожарные пены и герметики;
- Walraven - производитель огнестойких крепежных систем, пен и герметиков для заделки пустот, противопожарных муфт и проходок для инженерных коммуникаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 2.13130.2012 системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. 2. СНиП 21-01-97* пожарная безопасность зданий и сооружений.

КОМПЛЕКТ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Гарелина С.А., Латышенко К.П.

Академия гражданской защиты МЧС России

Академия гражданской защиты МЧС России является главным учебным центром в системе высшего профессионального образования МЧС России. Основными направлениями деятельности АГЗ МЧС России являются: образовательная, научная и методическая. Участие АГЗ МЧС России в реализации Стратегии национальной безопасности в рамках образовательной деятельности заключается в подготовке специалистов в области защиты населения и территорий РФ от ЧС, научная – в разработке технических средств и НТД обеспечения безопасности в ЧС, а методическая – в обеспечении научной и образовательной деятельностью.

Внедрение в систему российского образования компетентностного подхода обусловлено принятием ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и приводит к необходимости реформирования методов и педагогических технологий профессионального обучения.

Из-за специфики обучения курсантов, заключающейся в совмещении учебной и служебной деятельности, имеющиеся в настоящее время в гражданских ВУЗах методические разработки не применимы в АГЗ МЧС без дополнительной переработки и построения концепции формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в образовательной среде АГЗ МЧС.

Практико-ориентированное обучение основано на связи обучения с практикой и мотивационном обеспечении учебного процесса, реализуется за счет внедрения в учебный процесс профессионально-ориентированных технологий, погружения курсанта в профессиональную среду и контекстного изучения профильных и непрофильных дисциплин [1].

Авторы в 2015 – 2017 годах написали и издали учебное пособие «Техническая оценка зданий и сооружений» в четырех книгах, в котором изложены основные разделы дисциплины «Техническая оценка зданий и сооружений» в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта к подготовке дипломированных специалистов по направлениям подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и 38.03.04 «Управление персоналом».

В первой части учебного пособия [2] рассмотрена классификация и основные элементы зданий и сооружений (ЗС), изложены повреждения и защита ЗС в результате ЧС, износ ЗС и особенности технической оценки высотных зданий, рассмотрены понятия об измерении, контроле и испытаниях.

В первой главе рассмотрена классификация ЗС, их основные элементы и элементы объемно-планировочной структуры, конструктивные типы и схемы зданий, качество жилья.

Во второй главе проанализирован физический и моральный износ жилых зданий и промышленных сооружений, повреждения конструкций зданий и сооружений в результате ЧС (рисунки 1 и 2).



Рисунок 1. – Причина частичного обрушения перекрытий крыши в торговом здании – нарушение норм его эксплуатации



Рисунок 2. – Причина аварии на Саяно-Шушенской ГЭС – многократное возникновение дополнительных нагрузок переменного характера на гидроагрегат

В третьей главе даны физические методы неразрушающего контроля, лежащие в основе инструментальных методов обследования технического состояния ЗС.

Вторая часть пособия [3] посвящена изучению технического регламента о безопасности зданий и сооружений, инструментального обследования зданий и сооружений. Также дано понятие о различных измерительных системах, системах мониторинга и управления.

В четвертой главе изложены основные положения Технического регламента о безопасности зданий и сооружений, рассказано об обследовании технического состояния ЗС.

В пятой главе приведены технические средства для инструментального обследования технического состояния ЗС: измерители активности цемента, характеристик бетона и материалов; контроля арматуры; измерители теплопроводности и тепловых потоков; плотномеры асфальтобетона и грунта; влагомеры строительных материалов, термометры и гигрометры; виброанализаторы и вибромеры; приборы диагностики свай; дефектоскопы; толщинометры; измерительно-регистрационные комплексы (рисунки 3 и 4).

В шестой главе рассмотрены системы мониторинга технического состояния ЗС.

В седьмой главе – системы мониторинга застроек и городских территорий.



Рисунок 3. – УЗ дефектоскоп



Рисунок 4. – Прибор для определения активности цемента

В третьей части учебного пособия [4] рассказано об испытаниях ЗС, изложен порядок расчета и определения усилий от эксплуатационной нагрузки, раскрыта надежность строительных конструкций и оснований, рассказано об испытаниях строительных конструкций и оснований, внутренних санитарно-технических систем, электроустановок, лифтов, пожарных наружных лестниц, строительных материалов на пожарную опасность, строительных конструкций на огнестойкость, оконных и дверных блоков, газового хозяйства, мостов, резервуарных конструкций (рисунки 5 и 6).

В четвертой части учебного пособия рассмотрены характеристики грунта и инженерные изыскания, геодезические методы измерения и контроля при строительстве ЗС, геодезические приборы.

Возводимые сооружения передают нагрузки на основания, состоящие из каких-либо грунтов, поэтому в девятой главе рассмотрен грунт и его классификация, инженерные и инженерно-геодезические изыскания.

Во десятой главе даны геодезические методы измерения и контроля в строительстве.



Рисунок 5. – Фрагмент лаборатории для испытания строительных материалов



Рисунок 6. – Загрузочный стенд для испытания свай при вдавливающих нагрузках

В одиннадцатой главе представлены геодезические приборы для измерения углов, длины, превышений и других параметров, которые позволяют контролировать деформации и подвижки ЗС (рисунок 7).



Рисунок 7. – GNSS-приемник

Комплект учебных пособий позволит курсантам прийти на выпускающую кафедру теоретически подготовленными к своей профессиональной деятельности.

Учебные пособия изданы в АГЗ МЧС России с грифом УМО, Республике Казахстан и в г. Саров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солодовник Н.Н. Организация практикоориентированного обучения и исследовательская деятельность студентов колледжа // Теория и практика образования в современном мире: Материалы V Межд. н. конф. – СПб: СатисЪ, 2014. – С. 228 – 231.
2. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 1 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко, А.Л. Гусев, М.А. Казарян. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 275 с.
3. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 2 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко, А.Л. Гусев, М.А. Казарян. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 311 с.
4. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 3 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 184 с.

КОМПЛЕКТ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ПРАКТИКУМ. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ»

Гарелина С.А., Латышенко К.П.

Академия гражданской защиты МЧС России

Комплект учебных пособий написан в соответствии с рабочей программой изучения дисциплины «Техническая оценка зданий и сооружений» и предназначен для использования на практических занятиях студентами и курсантами, обучающихся по направлениям подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и 56.05.04 «Управление персоналом».

Комплект учебных пособий разработано с учетом опыта преподавания дисциплины «Техническая оценка зданий и сооружений» в Академии гражданской защиты МЧС России и Московском политехническом университете.

В настоящее время написано три учебных пособия.

Учебное пособие «Техническая оценка зданий и сооружений. Практикум. Часть 1. Изучение физико-механических свойств кирпича и камня» состоит из введения, двух глав и списка литературы.

В первой главе кратко изложены сведения о керамзитовом и силикатном кирпиче и их классификации.

Во второй главе «Определение физико-механических свойств кирпича и камня» приведены методики определения геометрических размеров кирпича и камня, правильности формы, скорости начальной абсорбции воды, наличия высолов, предела прочности при изгибе кирпича, предела прочности при сжатии изделий и др. (всего 13 параметров) (рисунок 1).



a

б

Рисунок 1. – Образец кирпича (*a*) и установка для испытаний кирпича (*б*)

Учебное пособие «Техническая оценка зданий и сооружений. Практикум. Часть 2. Изучение физико-механических свойств цемента» состоит из введения, двух глав и списка литературы.

В первой главе кратко изложены сведения о цементе как строительном материале и приведена его классификация.

Во второй главе «Определение физико-механических свойств цемента» рассказано о пробоотборе и пробоподготовке цемента, приведены методики определения тонкости помола цемента, нормальной густоты цементного теста, сроков схватывания цементного теста, равномерности изменения объема цемента, предела прочности при изгибе и сжатии, тепловыделения цемента и др. (всего 15 параметров) (рисунок 2).

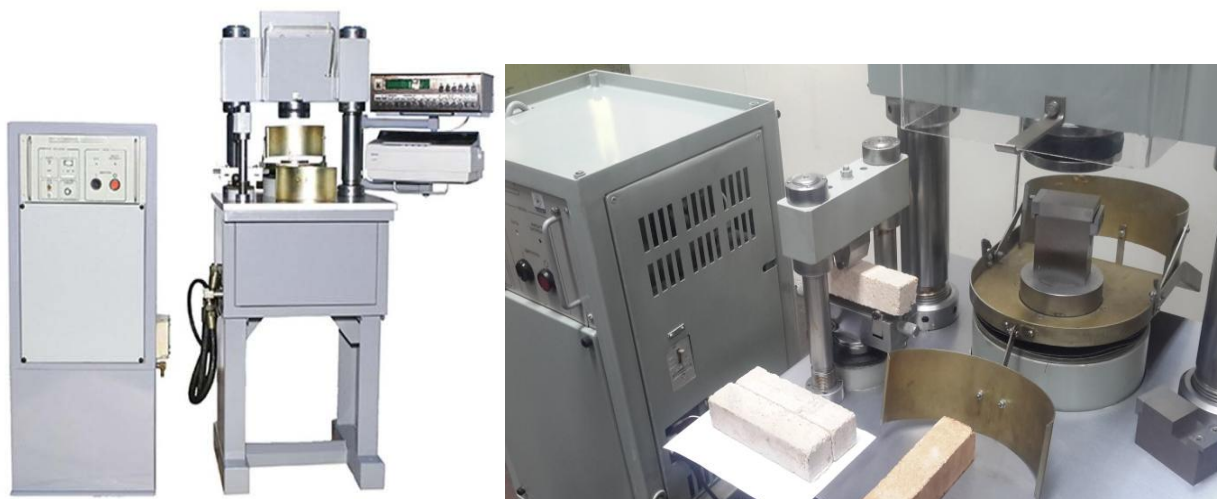


Рисунок 2. – Испытательная машина образцов-балочек на изгиб и сжатие

Учебное пособие «Техническая оценка зданий и сооружений. Практикум. Часть 3. Изучение физико-механических свойств бетона» состоит из введения, двух глав и списка литературы.

В первой главе кратко изложены сведения о бетоне как строительном материале, приведена его классификация.

Во второй главе «Определение физико-механических свойств бетона» приведены методики определения плотности бетона, его влажности, водопоглощения, показателей пористости, водонепроницаемости, бетона, прочности бетона по контрольным образцам, прочности бетона по образцам, отобранным из конструкций и др. (всего 11 параметров) (рисунок 3).

Материал учебных пособий имеет достаточно большое количество структурных схем, чертежей, иллюстраций, графиков и фотографий, что облегчает и ускоряет понимание текста.

Список литературы является современным, актуальным, в нем широко использованы нормативно-технические документы РФ (технические регламенты, ГОСТы, СНиП, СанПиН, ТУ, МВИ и др.), руководящие документы МЧС, учебники и учебные пособия.



Рисунок 3. – Прибор для испытания бетона методом отрыва со скалыванием ребра

Авторами запланировано написание и издание учебных пособий по ТОЗС, посвященных изучению физико-механических свойств дерева и деревянных деталей и конструкций, металла и металлических конструкций, тепло-, гидро- и шумоизоляционных материалов и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 1 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко, А.Л. Гусев, М.А. Казарян. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 275 с.
2. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 2 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко, А.Л. Гусев, М.А. Казарян. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 311 с.
3. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 3 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 184 с.

ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ

Ефременко Е. Д.

Белорусский государственный экономический университет

Каждый год, особенно в период часто случающейся летней засухи, поступает информация о пожарах на осушенных болотах. Пожары, возникшие в лесах, как правило, всегда сопровождаются пожарами и сгоранием торфяных плодородных почв низинных болот. Существует определенная цикличность этого опасного явления. Обычно угроза торфяных пожаров возрастает в летние месяцы. Пожары вызывают глубокую деградацию торфяных почв или их полное уничтожение, ухудшают экологические условия существования человека, делают невозможным его проживание на таких территориях.

Негативное влияние сгорания торфяных почв в результате пожаров, как правило, не ограничивается пространством болотного ландшафта. Дым от таких пожаров распространяется на значительные территории, что резко снижает видимость, вызывает значительные затруднения в работе транспорта и ухудшает самочувствие людей. Пожары торфяных почв в Беларуси происходят ежегодно. Таким образом, можно заметить, что проблема торфяных пожаров является очень актуальной для нашей страны.

Торф - горючее полезное ископаемое; образовано скоплением остатков растений, подвергшихся неполному разложению в условиях болот. Для болота характерно отложение на поверхности почвы неполно разложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф. Слой торфа болот не менее 30 см. Содержит 50-60 % углерода. Теплота сгорания (максимальная) 24 МДж/кг. Используется комплексно как топливо, удобрение, теплоизоляционный материал и др. По разным оценкам в мире от 250 до 500 млрд. т. торфа, он покрывает около 3 % площади суши. В Германии торфа занимают 4,8 %, в Швеции 14 %, в Финляндии 30,6 % [4].

Сгорание осушенных торфяных почв в результате пожаров следует рассматривать как национальное экологическое бедствие, поскольку при этом происходит частичное или полное выгорание органического вещества торфа и невозможная тотальная ликвидация почвенного покрова. Пожары торфяных почв происходят ежегодно, а их ареал быстро увеличивается. Причиной этого является отсутствие возможности активного регулирования уровней грунтовых вод на самотечных осушительных системах в период летне-осенней межени из-за их конструктивных особенностей. В результате происходит переосушка верхних горизонтов торфяных почв, и, как следствие этого, самовозгорание торфа. Оно со скоростью от 0,5 до 4,5 °С/сутки и более и постепенно ускоряется. Пожар в торфяной толще опасен тем, что распространяется под земной поверхностью, и его крайне трудно потушить, поскольку наличие кислорода в составе торфа позволяет ему гореть (тлеть) даже без доступа воздуха. Пожары на торфяниках могут продолжаться многие месяцы [3].

Межень - низкий уровень воды в реке, озере, фаза водного режима уровней грунтовых вод в засушливый период и, как следствие, отрыва

капиллярной каймы от торфяной залежи. Опасность возникновения и широкого распространения такой гидрологической ситуации на массивах осушения становится практически повсеместной из-за прекращения работ по реконструкции осушительных систем с целью применения регулируемого шлюзования.

Регулируемое шлюзование является одним из способов дополнительного увлажнения осушаемых почв. Оно выполняется на осушительных системах путем перекрытия открытой сети и крупных коллекторов шлюзами и задвижками. При этом вода поступает в осушительную сеть из рек, водохранилищ в результате ее перекачки насосами [5].

Повсеместное отсутствие в настоящее время адекватной культуры земледелия на осушенных торфяных почвах Беларуси также является причиной пожаров. На всем пространстве страны торфяные почвы после осушения используют в условиях черной культуры, при которой поверхность торфа не защищена от возгорания. Поэтому в середине лета и осенью здесь нередко горит поверхностный высушенный слой торфа [10].

Также значительный (20-60 %) процент возгораний наблюдается из-за грозовой активности - в частности, «сухих гроз» (удары молний без последующего ливня). Пожары от молний могут быть труднодоступными из-за их удаленности от объектов инфраструктуры. Существенно и то, что сегодня в Беларуси на осушенных торфяных почвах нет ни одного гектара органических почв, эксплуатируемых в условиях покровной культуры земледелия. Как известно, в этом случае, торфяные почвы перекрывают слоем песка мощностью 14 - 16 см, исключая возможность их поверхностного возгорания [1].

В настоящее время очень популярным стало мнение, что единственным способом покончить с торфяными пожарами является обводнение торфяников. Способ этот достаточно прост. Изначально для добычи торфа болото осушают, и на его месте остаются ирригационные каналы. Если перекрыть основной или магистральный канал, то естественные, талые воды соберутся вновь. Через 2-3 года место будет снова заболочено. Каких-то специальных технологий для этого не требуется. Специалистам-гидрологам необходимо понять, где расположен сток и в каких местах создать дополнительные дамбы, чтобы вода собиралась не только в месте основного стока, но и по всей территории [9].

Своевременно обнаружить торфяной пожар трудно - намного труднее, чем лесной. Связано это с тем, что на ранних этапах развития торфяной пожар может быть очень маленьким, выделять совсем мало тепла и дыма, и потому совершенно незаметным для имеющихся систем дистанционного наблюдения или летчиков-наблюдателей. Поэтому решающая роль в раннем обнаружении торфяных пожаров принадлежит наземному обследованию особо опасных территорий. К счастью, площадь осушенных торфяников и заброшенных торфяных месторождений в масштабах страны относительно невелика по сравнению с площадью лесов и других природных территорий, поэтому наземное обследование особо опасных участков организовать вполне возможно [1].

Наземное обследование дает наилучшие результаты в предвечерние часы, когда характерный запах тлеющего торфа ощущается, как правило, лучше всего

(именно этот запах позволяет обнаруживать торфяные пожары на самых ранних стадиях их развития) [5].

Наиболее опасные торфяные пожары возникают на осушенных торфяниках - болотах, которые были осушены путем прокладки специальной сети осушительных каналов (дренажной сети) с целью добычи торфа, выращивания сельскохозяйственных культур или повышения продуктивности лесов. Особенностью торфяных пожаров является то, что торф не горит открытым огнем - он тлеет, выделяя большое количество дыма. Скорость тления сильно зависит от влажности торфа и от температуры. Тление торфа может продолжаться даже зимой, и даже в очень сильные морозы, поскольку очаги непосредственного тления оказываются прикрытыми от холода вышележащими слоями торфа или торфяной золы. Лишь тщательное перемешивание тлеющего торфа с большим количеством воды или снега способно остановить процесс тления [2].

Поскольку торф тлеет долго, и интенсивность тления сильно меняется с течением времени, для характеристики интенсивности торфяных пожаров используют глубину прогорания. По средней глубине прогорания торфяные пожары делятся на слабые (до 25 см), средние (25-50 см), и сильные (свыше 50 см). Даже при самых мощных и продолжительных пожарах на осушенных торфяниках за один сезон почти никогда не прогорает слой торфа больше одного метра [2].

Проще всего потушить очаг тления торфа на самой ранней стадии, когда он только начинает заглубляться в осушенный торфяник - например, брошенный на торфе непотушенный костер, начинающийся пожар от непогашенного окурка или пала сухой травы [3].

При дефиците воды совсем маленький очаг тления торфа можно просто выкопать целиком (горящий торф с слоями холодного торфа), сложить в жестяные ведра, корыта или тому подобные емкости, и перенести к ближайшему водоему, где и вывалить в воду, и перемешать при необходимости до образования однородной холодной массы. При отсутствии водоема можно отнести горящий материал к участку с негорючим грунтом (песком, глиной) и перемешать лопатой до прекращения горения и полного охлаждения. Если торфяник неглубокий, то выкапывать следует весь торф до подстилающего негорючего грунта, и весь торф примыкающий к очагу (еще не горящий) на 20 см вокруг. Если торфяник глубокий и до подстилающего грунта больше, чем можно выкопать, то извлекается весь горящий торф и еще 10-15 см негорящего (холодного) торфа [3].

Нередко, особенно в весенний период, горящие очаги торфа можно в буквальном смысле слова утопить, создав временные плотины на осушительных канавах немного ниже горящего очага. Этот способ особенно хорош при небольшом удалении горящего очага от осушительной канавы и при его расположении не на возвышении [3].

При любом способе тушения торфяного пожара необходимо тщательно проверять результат. Для этого после охлаждения участка и после того, как перестанут выделяться дым и пар, следует с осторожностью проверить рукой

температуру полученной влажной массы торфа. Если масса холодная, следует прощупать рукой потушенный участок по краям и в глубину до дна. Если весь очаг холодный, и на всю глубину заполнен однородной холодной влажной массой торфа, можно считать его надежно потушенным, и переходить, при необходимости, к тушению следующего. При этом даже проверенные очаги необходимо контролировать в дальнейшем, в течение примерно недели [1].

Особая опасность торфяных пожаров связана с двумя главными обстоятельствами. Во-первых, торфяные пожары выделяют во много раз больше дыма, чем лесные и тем более травяные пожары. С учетом того, что торфяной пожар может действовать месяцами, количество выделяемого им дыма может в сотни и даже тысячи раз превышать количество дыма, выделяемого лесным пожаром сравнимой площади [2]. Дым от природных пожаров крайне опасен для людей с заболеваниями органов дыхания, его высокая концентрация может вести к увеличению смертности. Торфяные пожары, образующие наибольшее количество дыма, с этой точки зрения представляют наибольшую опасность [7].

В последние десятилетия во всем мире остро стоит вопрос изменения климата. Торфяные пожары – один из источников появления парниковых газов, которые оказывают прямое негативное воздействие на климат, задерживая отраженное от Земли солнечное излучение в атмосфере и, таким образом, изменяя тепловой баланс всей планеты [6].

Кроме того, крупные лесные пожары создают мощные восходящие потоки воздуха, благодаря которым значительная часть дыма сразу выбрасывается на очень большую высоту (при крупнейших пожарах - более десяти километров) и рассеивается в атмосфере. При торфяных пожарах, как правило, таких мощных восходящих потоков не образуется, и значительная часть дыма остается в приземных слоях воздуха. Дым от крупных торфяных пожаров в концентрации, опасной для здоровья, может распространяться на расстояние до нескольких сотен километров [8].

Во-вторых, торфяной пожар способен действовать очень долго, а потушить его, если это не было сделано на самой ранней стадии, чрезвычайно сложно. Летом торфяной пожар представляет собой постоянно тлеющий фитиль, готовый привести к пожарам при наступлении сухой, жаркой и ветреной погоды. В данных условиях пожарная опасность в лесах наиболее высока, длительно действующие торфяные пожары отвлекают большие силы от борьбы с вновь возникающими лесными пожарами [2].

В большинстве случаев виновниками возникновения торфяных пожаров бывают люди. Поэтому на первом месте в предупреждении таких пожаров стоит разъяснительная и воспитательная работа с местным населением. Основная ее цель - добиться бережного отношения людей к лесу, показать им, какой вред наносят торфяные пожары, предупредить об ответственности за нарушение правил пожарной безопасности.

Пожароопасный период начинается в разных областях нашей страны в разное время года. Он связан со сходом снега, высыханием лесной подстилки, временем, прошедшим после последнего дождя, температурой и влажностью

воздуха. О наступлении пожароопасного сезона население предупреждают при помощи средств массовой информации. Важными мерами по предупреждению пожаров в этот опасный период служат полное запрещение разведения костров в лесу, ограничение хозяйственной деятельности и даже временного прекращения доступа в лес населения и транспорта. У дорог при въездах в лес выставляют контрольные посты из работников лесной охраны и общественных автоинспекторов, которые предупреждают водителей транспорта, а также граждан о необходимости соблюдать в лесу правила пожарной безопасности.

Противопожарная устойчивость лесов в значительной степени зависит от своевременного обнаружения очагов пожара. Поэтому, в пожароопасный сезон организуют наблюдения за состоянием леса с наблюдательных вышек. В малонаселенных районах страны организуют патрулирование над лесами самолетов и вертолетов, «которые точно определяют район начавшегося пожара и доставляют туда десантников-пожарных, емкости с водой, пожарное оборудование и технику.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.Г. Атаманюк, Л. Г. Ширшев, Н.И. Акимов. "Гражданская оборона". Издательство "Высшая Школа, Москва, 1990. — 207 с.
2. К.Н. Дьяконов, Торфяники: цели и последствия осушения //, 2010. — 384 с.
3. М.А. Сафронов, А.Д. Вакуров. «Огонь в лесу» Издательство «Наука», Новосибирск, 1989. — 130 с.
4. С.Н. Тюремнов, Торфяные месторождения. - 3-е изд-е, 1976 — 489 с.
5. Червонный М. Г. Охрана лесов. М., "Лесная промышленность", 1980.— 261 с.
6. Чем грозят нам торфяные пожары? [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://bahna.land/2012/04/25/чем-грозят-нам-торфяные-пожары-5-2/> Дата доступа: 20. 11. 2017
7. В Беларуси горят леса и торфяники. [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.ostrovets.by/news/novosti/news10226.html> Дата доступа: 20. 11. 2017
8. Торфяные пожары. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1651505> Дата доступа: 20. 11. 2017
9. Последствия торфяных пожаров. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://fireman.club/inseklodepia/torfyanye-pozhary/> Дата доступа: 20. 11. 2017
10. Способы тушения торфяных пожаров. [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://rosnspas.by/news/torfyanye-pozhary-sposoby-tusheniya-spravka> Дата доступа: 20. 11. 2017

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ С ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКАМИ НА ЧИСТОМ ВОЗДУХЕ

Загор В.В.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Тушение пожаров и ликвидация чрезвычайных ситуаций часто связаны с работой в непригодной для дыхания среде, содержащей продукты сгорания, вредные для здоровья человека, а иногда и опасные для его жизни. Кроме того в функции МЧС в настоящее время входят работы под водой. Для защиты органов дыхания и зрения пожарные спасатели в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям применяют различные типы противогазов.

Применение средств защиты органов дыхания затрудняет выполнение функции внешнего дыхания и требует специальной психологической, боевой и физической подготовки личного состава.

Основными целями и задачами тренировок газодымозащитников являются: выработка и закрепление навыков работы в изолирующих противогазах; подготовка к работе в условиях высокой температуры, задымленности; формирование морально-волевых и психофизических качеств, необходимых для выполнения работ в экстремальных условиях.

Занятия с газодымозащитниками на чистом воздухе осуществляются при проведении занятий по тактико-специальной и пожарной аварийно-спасательной подготовке.

Продолжительность занятий с газодымозащитниками должна составлять не менее 90 минут, - тренировок в противогазах – не менее 30 минут. Руководитель занятия разрабатывает план-конспект и утверждает его у руководителя подразделения.

Время, отведенное на занятие, распределяется следующим образом:

- подготовительная часть – 10 минут,
- постановка задач и инструктаж по требованиям безопасности;
- разминка – 10 минут,
- выполняется без включения в изолирующий противогаз, приложение 12 [1];
- выполнение упражнений, нормативов и задач – 30 минут,

для каждой тренировки руководитель занятий подбирает соответствующие упражнения на чистом воздухе согласно требованиям приложения 11 [1].

- отдых – 15 минут;
- разбор занятий – 10 минут,

руководитель занятий проверяет внешний вид личного состава, подводит итоги занятия, напоминает цели занятия и делает вывод об их достижении, отмечает положительные стороны и недостатки каждого газодымозащитника, дает задание на самоподготовку, объявляет тему очередного занятия и место проведения.

- техническое обслуживание противогазов – 15 минут,

чистка АСВ, проверка № 1, приложение 26 [1].

Во время тренировок на чистом воздухе отрабатываются действия постовых на посту безопасности.

Ответственность за соблюдение требований безопасности газодымозащитниками в период проведения занятий возлагается на руководителя занятий.

Руководитель занятий должен:

- чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха, правильно дозировать нагрузку дыхания;

- следить за самочувствием личного состава звена ГДЗС путем контроля частоты сердечных сокращений газодымозащитников во время тренировок (приложение 13 [1]), правильным использованием снаряжения, оборудования и инструмента;

- вести контроль за расходом воздуха по показаниям манометра.

Проведение систематизированной, качественной подготовки газодымозащитников, формируют у них необходимые умения и навыки для практической работы при тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Правила организации деятельности газодымозащитной службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь». Утверждено постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 14.07.2015г. № 39.
2. «Инструкция по организации физической подготовки в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь». Утверждено Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 12.01.2016 г. № 10.
3. «Правила безопасности в органах и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь». Утверждено Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 27.06.2016 г. № 158.

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН, СОГЛАСНО ДЕЙСТВУЮЩИМ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ТНПА

Захарова С.И., Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларуси

В рамках проведения анализа подходов, заложенных в основу определения классов взрывоопасных зон, действующими на территории Республики Беларусь ТНПА, нами были проведены расчеты по определению классов зон и подобрано необходимое исполнение оборудования.

Для расчета был принят технологический процесс по перемещению сжиженного углеводородного газа насосно-компрессорным отделением по перекачке СУГ.

При определении класса зоны по ПУЭ [1] было учтено, что технологический процесс протекает в помещении с обращением взрывоопасного вещества и возможностью образования взрывоопасной смеси его с воздухом только при аварийной работе или разгерметизации оборудования. Исходя из технологического процесса помещение насосно-компрессорного отделения по перекачке СУГ отнесли к взрывоопасной зоне класса В-Ia. Электрическое оборудование (электрические машины, электрические светильники, электрические аппараты и приборы) в помещении должно иметь маркировку по взрывозащите не ниже исполнения 2Ex_IIAT1.

При определении класса зоны по ГОСТ 31610.10 [2] были рассчитаны: степень утечки пропана (вторая), уровень вентиляции (средний) и готовность вентиляции (плохая), что дает основание для отнесения помещения к взрывоопасной зоне класса 2. Электрическое оборудование в помещении должно иметь маркировку не ниже исполнения GcExicIIAT1 по ГОСТ IEC 60079-14 [3].

Сравнив особенности определения классов взрывоопасных зон по ПУЭ [1] и ГОСТ 31610.10 [2], а также определив требуемое исполнение оборудования по ПУЭ [1] и ГОСТ IEC 60079-14 [3] можно сделать следующие выводы:

– определение классов зон по ПУЭ имеет однозначную трактовку и не допускает отклонений от требований документа, изменение класса зоны возможно только в результате изменения технологического процесса и (или) вещества обращающегося в нем. В то время как по ГОСТ 31610.10 [2], варьируя рабочими параметрами системы вентиляции, а так же используя оборудование с различной степенью герметичности уплотнений, через которые возможно поступление взрывоопасного вещества в объем помещения, мы можем понизить класс зоны с 0 до 2.

– в отличии от ПУЭ [1] в маркировке оборудования по ГОСТ IEC 60079-14 [3] указывается тип взрывоопасного вещества (ЛВЖ, ГГ, пыль), а так же вид взрывозащиты.

В дальнейшем предполагается провести расчет по определению размеров взрывоопасных зон по ГОСТ IEC 60079-14 [3] и ГОСТ 31610.10 [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
2. ГОСТ 31610.10-2012 (IEC 60079-10:2002) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон. – Введ. 01.07.2015. – 56 с.
3. ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок. – Введ. 01.10.2016. – 118 с.

АНАЛИЗ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ВЫБОР МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА РЕСУРСА

Казутин Е.Г.

«Университет гражданской защиты Министерства
по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

Являясь основной частью пожарного автомобиля (ПА) *цистерна* на протяжении нормативного срока службы, установленного для пожарных автоцистерн (ПАЦ) в Республике Беларусь (не менее 6 лет) [1], должна выполнять свое назначение, а его использование без возимого запаса огнетушащих веществ (ОТВ) теряет функциональный смысл. В соответствии с [2] ресурс (срок службы) *цистерны* до капитального ремонта должен быть не менее ресурса (срока службы) до капитального ремонта базового транспортного средства. В соответствии с этим, до 6 лет эксплуатации, восстановление цистерны должно проводиться с помощью ремонтов и позволять сохранять ее работоспособное состояние, иначе необходимо вносить изменения в конструкцию и производство цистерны. После 6 лет эксплуатации потребитель принимает решение продолжить эксплуатацию цистерны или прекратить в любой момент в связи с наступлением ее *предельного состояния* (ПС). Наступившее ПС цистерны не означает наступление предельного состояния всего ПА, после замены (ремонта) цистерны эксплуатация ПАЦ может быть продолжена.

Основным конструктивным элементом, обеспечивающим выполнение главной функциональной задачи (сохранение объема ОТВ) для цистерны является обечайка с двумя приваренными днищами. Причем обечайка является базовым конструктивным элементом, к которому осуществляется крепление всех остальных элементов цистерны.

Наибольшему воздействию цистерны ПА подвержены в режиме использования. Оценка технического состояния цистерн основных ПА и анализ *факторов*, приводящие к их отказам, показали, что существенное значение на цистерну при этом оказывают: действующие циклические нагрузки при движении ПАЦ; подверженность внутренних стенок коррозии при взаимодействии с атмосферой и транспортируемой агрессивной жидкостью; воздействие на наружные стенки и элементы крепления химических реагентов при движении по дорогам; несовершенство конструкции и узлов крепления; недостаточный контроль при эксплуатации, обслуживании и проведении ремонта.

Одна из проблем при оценке безотказности и долговечности - это разделение наступления *отказов* и ПС [3]. Признаки (критерии) ПС должны устанавливаться нормативно-технической документацией на объект, т. е. декларировать ПС машины должен производитель, например, как это сделано для сельскохозяйственной техники [4]. При этом естественным представляется подход [5], когда ПС машины описывается производителем на основе *ясно*

описанных технических критериев через ПС агрегатов, последних - через ПС узлов, а их, в свою очередь, - через детали. Возможные ПС детали описываются через ПС ее конструктивных элементов. Эти критерии должны быть физически проверяемы и объективны.

По результатам обработки статистической информации и оценки воздействия на цистерну в зависимости от условий эксплуатации ПАЦ, были систематизированы характерные выходы из строя (*повреждения, отказы*), которые могут быть основой для классификации предельных состояний ПАЦ. Для цистерн ПА – это потеря герметичности сварных швов, стенок и днищ цистерны; коррозионное растрескивание металла в зоне сварных швов, а также в местах коррозионных язв; потеря несущей способности узлов крепления цистерны; старение, износ (повреждение) демпфирующих опор (амортизаторов) крепления цистерны; ослабление крепления волноломов и их (повреждение) обрыв. Значительное количество отказов ведет к сокращению ресурса цистерны и наступлению *ресурсного отказа*, в результате которого *цистерна достигает своего предельного состояния* (ПС).

Признаки (критерии) наступления ПС цистерны ПА не установлены нормативно-технической документацией. Очевидно, что наступление ПС цистерны произойдет через наступление ПС ее конструктивных элементов. Определено, что *предельное состояние* наступает, когда *цистерна, потеряв герметичность*, по совокупности признаков не может быть восстановлена до работоспособного состояния, или это восстановление экономически нецелесообразно, при этом использование цистерны должно быть прекращено и она должна направляться в капитальный ремонт или списываться (рисунок).



Рисунок – Предельное состояние цистерны ПА: потеря герметичности основного конструктивного элемента

В приложении 29 к [6] отсутствуют нормы пробега ПАЦ до проведения капитального ремонта цистерны. Основываясь на данных анализа пробега ПАЦ (МГУ МЧС), общий средний годовой пробег наиболее востребованной АЦ-2,5-40(433362) составляет 13,5 тыс. км в год. В свою очередь, нормы пробега ПАЦ на шасси ЗИЛ до капитального ремонта составляют 170 тыс. км [6]. Таким образом, капитальный ремонт для этих ПАЦ должен быть проведен только через 12 лет, что больше установленного нормативного срока службы в два

раза. Однако, по имеющимся статистическим данным средний срок службы цистерн до капитального ремонта в реальных условиях эксплуатации подразделениями МЧС Республики Беларусь не превышает 7 лет. Отсюда следует, что наступление капитального ремонта ПАЦ по пробегу, не может служить ориентиром наступления капитального ремонта установленной на нем цистерны.

По имеющимся данным для наиболее проблемных АЦ-2,5-40(433362), АБР-0,6/100(5301) и АЦ-5,0-40(533702) за 20 лет проведения ремонтов в производственно-техническом центре Минского городского управления МЧС (ПТЦ МГУ МЧС), восстановление герметичности цистерны после 6 лет эксплуатации проводилось 27 раз. Причем, в 10 случаях потребовалось повторное проведение ремонта в течение одного календарного года.

В 23 случаях потеря герметичности цистерны наступала из-за сквозных трещин обечайки с приваренными днищами, при этом, ПАЦ с этой неисправностью далее не могла выполнять поставленные задачи и должна была незамедлительно отремонтирована в самые короткие сроки.

В 4 случаях неисправность ПА была из-за конструктивных частей цистерны (контрольная труба, волноломы, опоры крепления, горловина с крышкой) влияющих на сохранность перевозимого жидкого груза, безопасность движения, потерю герметичности и недолива до полного объема цистерны. С этими неисправностями выполнение задач ПАЦ возможно, но не в полном объеме или с нарушением безопасности выполнения работ. ПАЦ по возможности должна быть отремонтирована в ближайшее время.

Таким образом, можно считать, что *наступлением ПС цистерны* будет потеря герметичности обечайки с двумя приваренными днищами после окончания срока службы ПА, если восстановить герметичность цистерны не представляется возможным в условиях проведения ремонта в ПТЦ, проведение ремонта не обеспечивает испытание на герметичность, восстановление требует значительных экономических затрат и не обеспечивает дальнейшую продолжительную эксплуатацию (требуется частое проведение ремонтов, на протяжении одного календарного года).

Приведенные результаты показывают, что в зависимости от трактовки ПС цистерны ПА ее ресурсы могут существенно отличаться. Следует различать понятия:

ресурса цистерны ПА до первого ресурсного отказа (основной составной части);

ресурса цистерны ПА, определяемого описанием ее ПС, через ПС ее составных конструктивных частей (сложная логика ПС).

В соответствии с [7] ресурс ПАЦ считается исчерпанным, если потребовалась одновременно замена или проведение капитального ремонта трех основных частей (кабины, цистерны, ПН) и не менее двух основных агрегатов базового шасси (двигателя, коробки передач, заднего моста, переднего моста).

По смыслу ресурс цистерны ПА равен сумме взаимно дополняющих друг друга остаточного ресурса и расхода ресурса.

Для восполнения отсутствующего пробела в терминологии надежности [8] и разработки метода оценки расхода ресурса мобильных машин, в работе [9] введено понятие *расхода ресурса автомобиля*. Он позволяет оценивать изменение ресурсного потенциала машины в процессе ее жизненного цикла, до момента списания (утилизации). В данной работе это понятие применяется и развивается к цистерне ПА, как неотъемлемой его части, имеющей специфический жизненный цикл (постоянно чередующиеся режимы ожидания и использования).

Ресурс сложного объекта со многими составными частями, как правило, определяется с помощью ряда логических условий, описывающих комбинации предельных состояний основных составных частей [10]. Можно предположить ситуацию, когда цистерна (ПАЦ) имеет отдельные работоспособные элементы после того, как будет выработан весь ее ресурс и достигнуто ПС, определяемое одним из описанных выше способов (до первого отказа или по сложной логике). Цистерна (ПАЦ), как совокупность деталей, будет обладать определенным ресурсным потенциалом до тех пор, пока остается работоспособной, по крайней мере, одна из ее деталей, т. е. деталь имеет остаточный ресурс, отличный от нулевого значения. И в этих условиях расходы ресурсов основных частей и их деталей различны. Это обстоятельство используется на практике, когда после списания ПАЦ ряд ее агрегатов (узлов, деталей) сохранивших работоспособность, в том числе и цистерны, устанавливаются на другие ПА.

Понятие расхода ресурса отражает долю израсходованного совокупного ресурсного потенциала в элементах ПАЦ при ее эксплуатации в условиях регламентированных производителем. Указание на условия эксплуатации является существенным, поскольку ПАЦ, как правило, используются в процессе срока службы в разнообразных условиях. Если в режиме ожидания основное заметное воздействие на расход ресурса цистерн ПА оказывает агрессивность коррозионной среды перевозимой жидкости, то в режиме использования еще добавляется ее динамическое перемещение и нагружение элементов конструкции (крепления) цистерны и самого ПА. Эти воздействия следует суммарно оценивать в результате эксплуатации цистерны (ПАЦ) для оценки расхода ресурса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об установлении нормативных сроков службы основных средств: постановление Министерства экономики Респ. Беларусь, 30 сент. 2011 г., №161 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. - 2011. - 8/24359.
2. Цистерны для пищевых жидкостей, устанавливаемые на автотранспортные средства: ГОСТ 9218-86. – Введ. 01.01.1987. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1987. – 10 с.
3. Рабинович, А.Ш. Классификация отказов при определении ресурса сопряжения, узла, агрегата // Труды ГОСНИТИ - А.Ш. Рабинович, Л.Н. Лельчук, А.А. Сельцер. – М., 1973. Т.37.
4. Сельскохозяйственная техника. Надежность. Порядок определения показателей: ТКП 282-2010 (02150). – Введ. 01.06.2011. – Мн.: БелГИСС, 2012. – 43 с.

5. РТМ 70.0001.246-84. Критерии предельного состояния тракторов и их составных частей. - М., 1985.
6. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ МЧС Республики Беларусь от 30.12.2016 №329. - Минск, 2016. – 269 с.
7. Автоцистерны пожарные и их составные части. Выпуск из ремонта. Общие технические требования. Методы испытаний: НПБ - 181-99. - Введ. 01.07.1999. - М.: ВНИИПО МВД России, 1999. - 21 с.
8. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения: ГОСТ 27.002-89. – Введ. 01.07.1990. – М, 1990. – 36 с.
9. Альгин, В.Б. Расчет реальной надежности машин. Подход ресурсной механики / В.Б. Альгин // Механика машин, механизмов и материалов. - 2011. - №1(14). - С. 10-20.
10. Волков, Д.Н. Надежность строительных машин и оборудования / Д.Н. Волков, С.Н. Николаев. – М.: Высш. школа, 1979. – 400 с.

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Качур К.В.

УО «Белорусский государственный экономический университет»

Обеспечение пожарной безопасности входит в число ключевых задач при строительстве и эксплуатации современных высоток, крупных деловых центров и торгово-развлекательных комплексов. Большая протяженность путей эвакуации диктует повышенные требования к пожарной безопасности используемых строительных конструкций и материалов. И только когда эти требования соблюдаются наравне с решением других технических и экономических задач, здание считается спроектированным правильно.

Выбор строительных материалов напрямую зависит от функционального назначения здания или помещения. Классификацию строительных материалов часто проводят, основываясь на сфере применения продукции. По этому критерию ее разделяют на: конструктивные, изоляционные, отделочные, а также конструктивно-изоляционные и конструктивно-отделочные решения. Строго соблюдая требования пожарной безопасности к строительным материалам можно предотвратить возгорание дома. С точки зрения пожарной безопасности оптимальной классификацией, которая разбивает строительные материалы на два типа, является: горючие и негорючие.

В свою очередь, горючие материалы делятся на 4 группы: слабогорючие (Г1), умеренно горючие (Г2), нормально горючие(Г3), сильно горючие (Г4). Кроме того, они оцениваются по таким критериям, как воспламеняемость, способность распространять пламя по поверхности, дымообразующая способность и токсичность.

Природные свойства материалов

Ключевым фактором, определяющим пожарную опасность строительных материалов, является сырье, из которого они изготовлены. В этой зависимости их можно разделить на три большие группы: неорганические, органические и смешанные. Рассмотрим подробнее свойства каждой из них. Начнем с минеральных материалов, которые принадлежат к группе неорганических и, наравне с металлическими конструкциями, служат для создания жесткого каркаса – основы современных зданий.

Наиболее часто встречающиеся минеральные строительные материалы – это природный камень, бетон, кирпич, керамика, асбоцемент, стекло и т.д. Они относятся к негорючим (НГ), но даже при небольшом добавлении полимерных или органических веществ – не более 5–10% от массы – их свойства меняются.

В последние годы широкое распространение получила продукция на основе полимеров, принадлежащая к неорганическим материалам и являющаяся горючей. При этом от объема и химического строения полимера зависит принадлежность конкретного материала к группе горючести

Полимерные строительные материалы нельзя перевести в разряд негорючих, но возможно снизить их пожарную опасность. Для этого применяются антипирены – различные вещества, которые способствуют повышению огнестойкости.

Из всех органических материалов наибольшее распространение при строительстве современных зданий получила древесина и изделия из нее – древесно-стружечные плиты (ДСП), древесно-волокнистые плиты (ДВП), фанера и т.д. Все органические материалы относятся к группе горючих, а их пожарная опасность повышается при добавлении различных полимеров. Например, лакокрасочные материалы не только повышают горючесть, но и способствуют более быстрому распространению пламени по поверхности, увеличивают дымообразование и токсичность. Для снижения пожарной опасности органических строительных материалов, как и в случае с полимерными веществами, их обрабатывают антипиренами. Нанесенные на поверхность, под воздействием высоких температур антипирены могут превращаться в пену или выделять негорючий газ.

Что касается смешанных материалов, они состоят из органического и неорганического сырья. Как правило, строительная продукция данного типа не выделяется в отдельную категорию, а относится к одной из предыдущих групп, в зависимости от того, какое сырье преобладает.

Повышенные требования к пожарной безопасности крупных торговых-развлекательных и офисных центров, а также высотных зданий диктуют необходимость разработки комплекса противопожарных мероприятий. Одним из наиболее важных является преимущественное использование негорючих и слабогорючих строительных материалов. В особенности это касается несущих и ограждающих конструкций здания, кровли, а также материалов для отделки путей эвакуации.

Обязательной сертификации в области пожарной безопасности подлежат отделочные, облицовочные, кровельные, гидроизоляционные и

теплоизоляционные материалы, а также напольные покрытия. Рассмотрим данные категории на предмет пожарной опасности.

Отделочные и облицовочные материалы

Существует множество отделочных и облицовочных материалов, среди которых можно выделить полистирольные плитки, ПВХ- и ДСП-панели, обои, пленки, керамическую плитку, стеклопластики и т.д. Большинство продукции данного типа относятся к горючей. В помещениях с массовым скоплением людей, а также в зданиях, где эвакуация затруднена из-за большой площади и этажности, отделочные материалы могут создавать дополнительную угрозу жизни и здоровью людей, вызывая задымление, выделяя токсичные продукты горения и способствуя быстрому распространению пламени. Поэтому необходимо выбирать материалы не ниже класса КМ2.

В зависимости от поверхности, на которую они нанесены, отделочные материалы могут иметь различные свойства. К примеру, в сочетании с горючими веществами обычные обои могут проявить себя как легковоспламеняющиеся, а нанесенные на негорючую базу – как слабогорючие. Поэтому при выборе отделочных и облицовочных материалов следует руководствоваться не только данными об их пожарной опасности, но и свойствами оснований. Для отделки помещений с большим скоплением людей и путей эвакуации недопустимо использование органических продуктов, в частности, МДФ-панелей, которые чаще всего относятся к группам Г3 и Г4. Для отделки стен и потолков в торговых залах нельзя использовать материалы с более высокой пожарной опасностью, чем класс КМ2.

В качестве замены МДФ-панелям используют гипсокартон с внешним покрытием из декоративной пленки. Благодаря гипсовой основе гипсокартон относится к негорючим материалам, а декоративная пленка на основе полимеров переводит его в группу Г1, что позволяет применять его для отделки помещений практически любого функционального назначения, включая, вестибюли.

Напольные покрытия

К горючести напольных покрытий предъявляются менее жесткие требования, чем к отделочным и облицовочным материалам. Причина состоит в том, что при пожаре пол находится в зоне наименьшей температуры по сравнению со стенами и потолком. В то же время, для материалов, служащих в качестве напольного покрытия, важную роль играет такой показатель, как распространение пламени по поверхности (РП).

Благодаря удобству монтажа и высоким эксплуатационным характеристикам широкое применение в качестве напольных покрытий в коридорах, вестибюлях, холлах и фойе зданий получили линолеумы – различные виды рулонных полимерных покрытий. Практически все материалы такого типа относятся к группе сильно горючих (Г4) и обладают высоким коэффициентом дымообразования. Поэтому их недопустимо использовать в качестве напольного покрытия для коридоров и холлов, где, согласно требованиям, должны применяться материалы не ниже КМ3, не говоря про вестибюли и лестничные клетки, для которых действуют более жесткие

требования. То же можно сказать и о ламинате, который состоит из органических и полимерных материалов и, вне зависимости от типа, относится к числу сильно горючих – непригодных для путей эвакуации.

Наиболее благополучными, с точки зрения пожарной безопасности, являются керамическая плитка и керамогранит. Такая продукция подходит для помещений любого функционального назначения. Кроме того, в качестве напольного покрытия в коридорах и холлах можно использовать полужесткие плитки, изготовленные из поливинилхлорида с большим количеством минерального наполнителя (группа КМ1).

Кровельные и гидроизоляционные материалы

Обычно пожароопасность кровельных материалов указана в сертификатах в виде группы горючести. Наименьшей опасностью отличаются кровли из металла и глины, а наибольшей – материалы на основе битумов, каучуков, резинобитумных продуктов и термопластичных полимеров. Хотя именно они придают кровельным материалам высокие эксплуатационные характеристики – водо- и паронепроницаемость, морозостойкость, эластичность, стойкость к негативным атмосферным воздействиям и образованию трещин.

Одними из наиболее пожароопасных являются кровельные и гидроизоляционные материалы, в состав которых входят битумы. Они широко применяются в производстве рулонных и мастичных кровельных и гидроизоляционных материалов.

Теплоизоляционные материалы

Теплоизоляционные материалы, подлежащие сертификации в области пожарной безопасности, можно разделить на пять групп. Первая из них – пенополистиролы. Благодаря сравнительно низкой стоимости они получили широкое распространение в современном строительстве. Наряду с хорошими теплоизолирующими свойствами эта продукция обладает рядом серьезных недостатков, в числе которых недолговечность, недостаточная влагостойкость и паропроницаемость, низкая стойкость к воздействию ультрафиолетовых лучей и углеводородных жидкостей, а главное – высокая горючесть и выделение при горении токсичных веществ. Вне зависимости от вида, все материалы данной категории относятся к группе горючести Г4.

Следующий вид теплоизоляционного материала – пенополиуретан – представляет собой неплавкую термореактивную пластмассу с ячеистой структурой, пустоты и поры которой заполнены газом с низкой теплопроводностью. Из-за невысокой температуры воспламенения (от 325°C), сильной дымообразующей способности, а также высокой токсичности продуктов горения.

Еще один вид теплоизоляции - стекловата, для производства которой используются те же материалы, что и при изготовлении стекла, а также отходы стекольной промышленности. Стекловата обладает хорошими теплотехническими характеристиками, а температура ее плавления составляет порядка 500 °C.

В перечень теплоизоляционных материалов входит каменная вата, которая состоит из волокон, получаемых из каменной породы базальтовой

группы. Каменная вата обладает высокими тепло- и звукоизоляционными характеристиками, стойкостью к нагрузкам и различным видам воздействия и долговечностью. Материалы данной группы не выделяют вредных веществ и не оказывают негативного воздействия на окружающую среду. Каменная вата - наиболее надежный материал с точки зрения пожарной безопасности: она является негорючей и имеет класс пожарной опасности КМ0. Волокна каменной ваты способны выдерживать температуру до 1000°C, благодаря чему материал эффективно препятствует распространению пламени.

Подводя итоги, необходимо еще раз отметить важность эффективных противопожарных мероприятий в процессе проектирования и строительства зданий. Одно из центральных мест занимают оценка пожарной опасности и грамотный выбор строительных материалов, основанный на действующих нормах и стандартах и учитывающий функциональное назначение и индивидуальные особенности здания. Применение современных материалов позволяет обеспечить полное соответствие требованиям пожарной безопасности, гарантируя сохранность жизни и здоровья людям, которые будут находиться в здании после завершения строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огнезащита материалов и конструкций: Пособие / С.В. Собрурь. - 3-е изд. (с изм.). - М.: ПожКнига, 2004. - 256 с.
2. Гайдаров Л.Э. Строительные материалы [Текст] / Л.Э. Гайдаров. - М.: Техника, 2007. - 367 с.
3. Романов А.Л. Свойства строительных материалов и оценка их качества [Текст] / А.Л. Романов. - М.: Мир книги, 2009. - 201 с.

ПЛОХОЙ КОНТАКТ – ПРИЧИНА ПОЖАРА!

Клезович С.И.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В 2016 году в Республике Беларусь произошло 5665 пожаров, 968 (17%) из которых произошли по причине нарушения правил монтажа, устройства и эксплуатации электросетей и электрооборудования.

Ряд пожаров – это последствия плохого (ослабленного) контакта в розетке, соединении жил проводов в распределительной коробке, подключении автоматических выключателей, устройств защитного отключения (далее - УЗО), дифференциальных автоматов, счетчиков электрической энергии, выключателей, клемм и т.д.

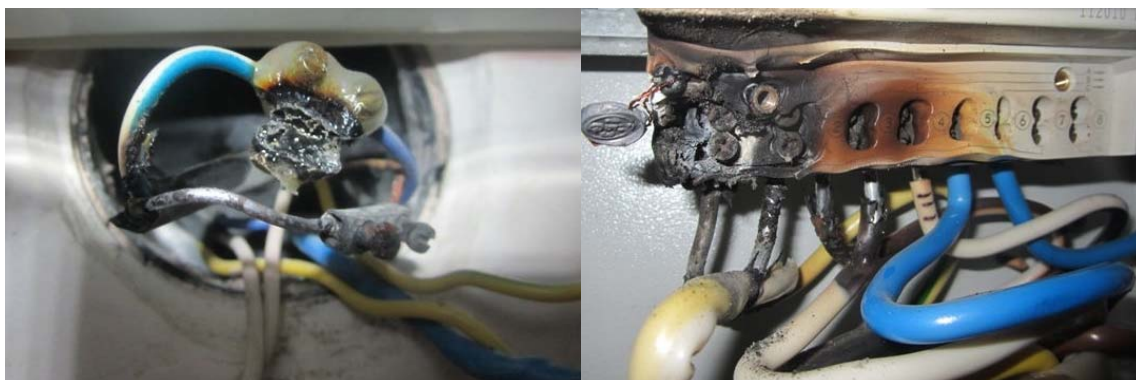


Рисунок 1. Последствия нагрева проводников при плохом контакте в распределительной коробке на винтовой клемме, на клемме счетчика электрической энергии.

У слабого не протянутого контакта значительно увеличивается переходное сопротивление и при протекании через него тока он начинает нагреваться. Контакт – это обычное активное сопротивление (резистор). По закону Ома ($U=I \cdot R$) падение напряжения на контакте, т. е. на сопротивлении, зависит от тока нагрузки в цепи и переходного сопротивления самого контакта. Переходное сопротивление плохого контакта значительно больше, чем хорошего и качественного контакта, а значит и падение напряжения на плохом контакте будет иметь значительную величину.

Из формулы Джоуля-Ленца ($Q=U \cdot I \cdot t$) известно, что выделяемое количество теплоты контакта прямо пропорционально падению напряжения на контактном соединении и протекающему через него току. Таким образом, чем больше падение напряжения на контакте, и чем больше величина тока, протекающего через него, тем больше он будет нагреваться.

Соответственно чем больше нагрев (температура), тем еще больше увеличивается переходное сопротивление контакта, а значит еще больше увеличивается и падение напряжения на контакте, и, соответственно, выделяемое количество теплоты (т. е. нагрев). Вот и возникает цепная реакция нагрева контакта от действующих друг на друга величин: сопротивления, тока и температуры нагрева в месте контакта.

Естественно, что все это зависит и от времени воздействия, т. е. чем дольше через плохой контакт будет протекать ток, тем больше на этом месте выделится тепла. В итоге от нагрева может расплавиться пластик, изоляция подходящих проводников, после чего возможно возникновение короткого замыкания, и как следствие пожар.

Важным фактом является то, что при возникновении нагрева в плохом соединении аппараты защиты не сработают до тех пор, пока не сплавится изоляция жил и не произойдет короткое замыкание.

Плохой контакт может быть следствием невнимательности лица, проводившего монтаж (не затягивается один из зажимов, клемм), в домах старой постройки, где монтаж электропроводки выполнен алюминиевым проводником под воздействием определенного давления (винтовой прижим провода) алюминий начинает расплываться, на алюминиевых проводниках

образуются окислы (оксидная пленка), которые также влияют на образование переходных сопротивлений.

Для профилактики пожаров и аварийных ситуаций, связанных с возникновением больших переходных сопротивлений в электроустановках необходимо своевременно проводить ревизию контактных соединений, контролировать их состояние внешним осмотром. Не следует прятать распределительные коробки за натяжными потолками или вовсе заделывать места соединения проводов в стены — они должны быть доступны!

ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о чрезвычайных ситуациях, происшедших в Республике Беларусь за 12 месяцев 2016 года. НИИПБиЧС МЧС Республики Беларусь 2016.
2. Мыльников, М.Т. Общая электротехника и пожарная профилактика в электроустановках / М.Т. Мыльников – М.: Стройиздат. – 1985.–311с.

ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, КАК УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

Коржов И.П.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Динамика пожара – процесс развития пожара во времени и пространстве, сопровождающийся воздействием его опасных факторов на окружающую среду.

Безусловно, она зависит от количества горючей среды, ее вида, инициирующего источника, наличия притока кислорода воздуха и других факторов.

При этом наступление последствий от опасных факторов пожара возможно практически через 1-1,5 минуты (возможно и раньше в зависимости от ряда обстоятельств).

Основная задача по спасению людей, напрямую, связана с наличием, видом и состоянием технических средств противопожарной защиты. Однако крайне важным является вопрос организации и обеспечения эвакуации, при этом акцент делается именно на безопасной эвакуации людей.

Согласно определению, эвакуация людей при пожаре - процесс самостоятельного движения людей из зоны предполагаемого воздействия опасных факторов пожара.

И здесь, на мой взгляд, возникает следующий и ключевой вопрос по обеспечению безопасной эвакуации людей, насколько люди понимают не только непосредственно угрозу исходящую от опасных факторов пожара, но и знание основных факторов обеспечивающих эту самую безопасность и выполнение иных требований и правил поведения, в том числе оказавшись в толпе.

Да, для обеспечения безопасной эвакуации людей должны предусматриваться мероприятия, направленные на:

- создание условий для своевременной и беспрепятственной эвакуации людей в случае возникновения пожара;
- защиту людей на путях эвакуации от действия опасных факторов пожара.

Определены требования по содержанию путей эвакуации, проведения инструктажей, объектовых тренировок. Но, ведь большинство обывателей, слабо представляет себе и динамику развития пожара и то, что может усложнить безопасную эвакуацию или, что хуже, сделать ее невозможной. При этом практика показывает, что в результате неправильных или необдуманных действий (именно из-за незнания риска или угрозы, либо откровенного игнорирования требований) люди погибают, при этом условия для наступления возможных трагических последствий они создают сами, в том числе и задолго до возникновения непосредственного пожара (загромождая или перекрывая пути эвакуации).

Вопрос в мировоззрении? В том, что человек, решая отдельные бытовые или иные потребности, вопрос безопасности даже не рассматривает. Вопрос – почему? Не знают, игнорируют и пренебрегают, рассчитывая на, так называемый, «авось» (с ними этого не случится)?

Самое дорогое у человека – это жизнь и все, безусловно, это понимают, но отношение в целом к вопросу безопасности – отчасти скептическое. При этом, мы все знаем, что основная опасность при эвакуации, а особенно в зданиях со сложной архитектурной конструкцией, при появлении реальной угрозы или информации о ней (взрыв, характерный звук) – это паника. И тогда, когда массой начинает управлять страх, эвакуируемые превращаются в неуправляемую толпу. И именно здесь появляется новая опасность – опасность толпы – неуправляемой массы людей.

Говоря о безопасной эвакуации, мы не забываем говорить, что главное предотвратить панику. Но знают ли граждане, руководители организаций и предприятий, как ее предотвратить, как, что и кому делать, попав в конкретную ситуацию? И вряд ли стоит надеяться, что мы сами не будем увлечены этим общим паническим состоянием.

Оказавшись в чрезвычайной ситуации, человек по-разному реагирует на стресс. У неподготовленных психологически, не закаленных людей появляется чувство страха и стремление убежать из опасного места, у других – психологический шок, сопровождаемый оцепенением мышц. В этот момент нарушается процесс нормального мышления, ослабевает или полностью теряется контроль сознания над чувствами и волей.

Говоря о безопасной эвакуации, мы, безусловно, предусматриваем один из сложных сценариев развития событий. Сложная планировка, массовое пребывание людей, динамично развивающаяся чрезвычайная ситуация и т.д.

Ведь практическая отработка плана эвакуации в ряде случаев превращается в некое увеселительное мероприятие, а не в отработку правил поведения в условиях угрожающих жизни и здоровья людей. Конечно, все

зависит от организаторов и руководителей, но мы забываем, что при эвакуации в сложных оперативных условиях человек попросту оказывается в толпе.

Как известно, в толпе в результате сильного страха (или ужаса) у человека ослабевает волевой самоконтроль. Самоконтроль является одним из важных условий адекватного отражения человеком своего внутреннего мира и окружающей его объективной действительности. Стабильность и организованность эвакуации зависят от умения и желания людей контролировать свое поведение.

А кто и, главное, как учит этому противостоять? Предполагая уровень владения этими навыками можно и спрогнозировать ожидаемый результат тех или иных действий или их последствия.

Но паника – это не только психическое состояние индивида. Паника – это еще и поведенческая реакция группы людей. В связи с этим следует сделать акцент еще и на том, что паника – это реакция массового страха, возникающая в результате действительной или воображаемой опасности.

Необходимо знать, что заранее принятые меры предосторожности не могут полностью гарантировать возможности возникновения паники, но могут ее существенно уменьшить, поэтому принятие таких мер обязательно.

Одним из главных условий предотвращения паники (появления спасающейся толпы) является четкая организация управления в экстремальных условиях: громкая команда, указание направления движения и т. п.

Людей на предприятиях и в организациях необходимо обучать проблемам обеспечения безопасности, проводить работу по формированию в сознании людей осторожности, предупреждению и разумному поведению в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

Тот или иной человек (должностное лицо), должен:

- не только знать свои обязанности и нести ответственность не только за возникновение несчастных случаев, но и за характер своих действий при руководстве массами при пожарах и других чрезвычайных ситуациях;

- иметь психологическую готовность к действиям в чрезвычайных ситуациях, сознавать, что взрыв, пожар или другие явления – это реальная опасность, и быть готовым не только для профилактики или остановки катастрофического процесса, но и для руководства массами людей.

При этом именно руководство массой людей составляет основу профилактики паники. Паническая реакция – это всегда индукция страха, утрата степени сознательного руководства и случайный «захват» руководства действиями людей, лицами, находящимися в состоянии страха и действующими бессознательно, автоматически. В состоянии страха люди легко поддаются управлению и могут быть привлечены в условия безопасной и объективной деятельности. Если руководство массой осуществляется сознательной личностью, то люди сохраняют способность разумных действий и защиты своей жизни.

Говоря о противодействии панике, следует учитывать, кто станет образцом подражания для толпы. После появления угрожающего стимула (звук сирены, клубы дыма, первый толчок землетрясения, первые выстрелы или

разрыв бомбы) всегда остается несколько секунд, когда люди «переживают» произошедшее и готовятся к действию. Здесь им необходим пример для подражания. Жесткое, директивное управление людьми в панические моменты – один из наиболее эффективных способов прекращения паники.

Эти и другие вопросы, связанные с обеспечением безопасной эвакуации людей должны включаться в тематические занятия программ обучения на всех уровнях. Формы и способы, методология организации системного обучения – важные моменты, и требуют постоянного совершенствования, в том числе, с учетом изменений в обществе. Но и вопрос изменения взглядов и отношения, посредством психологического воздействия специалистов, позволят значительно повысить эффективность обучения, повысить уровень самосознания, что жизнь не просто самое дорогое, что есть у человека, но и предпринимать меры к тому, чтобы не ставить ее самому под угрозу смерти.

Ведь каждый человек, считает, что владеет минимально необходимыми знаниями в вопросах безопасности жизнедеятельности, и это правда, однако вопрос в том, как он их реализует, чтобы своими действиями не привести к возникновению чрезвычайной ситуации или спасти свою жизнь и здоровье, если в таковой оказался.

Обеспечивая единство подходов к формированию и реализации государственной политики обеспечения безопасности в целом, Концепция национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575, определяет социальную безопасность – как состояние защищенности жизни, здоровья и благосостояния граждан, от внутренних и внешних угроз. При этом, одним из внутренних источников угроз в социальной сфере является низкая культура безопасности жизнедеятельности населения.

В связи с чем, руководствуясь принципами обеспечения национальной безопасности, в т.ч. соблюдением баланса интересов личности, общества и государства одна из основных задач в этом направлении – это именно изменение мировоззрения граждан к вопросам безопасности жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь».
2. СНБ 2.02.02-01 «Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2002.-59с.
3. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь (ППБ Беларуси 01-2014). Минск 2014. – 155 с.
4. Книга «Психология кризисных и экстремальных ситуаций. Психодиагностика и психологическая помощь» Н.С. Хрусталева М. 2013-190 с.
5. Книга «Остаться в живых. Психология поведения в экстремальных ситуациях» Л. Гонсалес 2003.- 390 с.

ЗАПАСЫ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Коцуба А.В.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»

УГЗ МЧС Беларуси

Несмотря на значительное снижение количества пожаров произошедших в лесах на территории Республики Беларусь за 2016 год – 319, (2015 г. - 1218) решение данной проблемы остается актуальной до настоящего момента. Что касается масштабов всей планеты, то на ней возникает до 400 тысяч лесных пожаров, при этом пожарами повреждается около 0,5% общей площади лесов и выбрасывающих в атмосферу миллионы тонн продуктов сгорания [1].

Немногие деревья способны переживать повторяющиеся ежегодно или с интервалом в несколько лет пожары, а большинство пород вообще не переносит огонь. Почти на каждой материке территории, лишенные деревьев из-за частых пожаров, занимают площади от нескольких гектаров до тысяч квадратных километров. Частые пожары не позволяют развиваться лесу и приводят к распространению иных типов растительности, в частности травяной. Пожары уничтожают ценную древесину и пагубно влияют на лесовозобновление. Они приводят к ухудшению состояния водосборных бассейнов, снижают рекреационную ценность ландшафтов. При этом страдают и гибнут не только деревья, но и дикие животные, сгорают жилые дома и другие постройки, погибают люди.

В пределах лесных регионов пожары могут оказывать сильное воздействие на состав лесов. При отсутствии пожаров эти виды со временем замещаются другими древесными породами. В лесном хозяйстве сейчас используется метод запланированных палов, благоприятствующих росту пожароустойчивых древесных пород с ценной древесиной.

Исследование запасов лесных горючих материалов (далее - ЛГМ) выполнено в наиболее распространенных и пожароопасных фитоценозах Республики Беларусь – сосняках мшистых, вересковых и лишайниковых, которые занимают 62,6% от площади лесов сосновой формации; - ельниках мшистых, кисличных и черничных (86,0% от лесов еловой формации); - березняках мшистых, папоротниковых, брусничных и черничных (74,1% от лесов березовой формации) [2].

ЛГМ с учетом ярусного расположения и морфологического строения разделяют на 3 основные группы, генетически связанные с характером лесных пожаров: I — наземные, II—надземные и III—подземные. Запас ЛГМ наземной группы имеет принципиальное значение: при запасе 0,2 кг/м² и менее устойчивое распространение горения невозможно. При исследованиях природы лесных пожаров выделены 2 крупные группы ЛГМ: горючие материалы в напочвенном покрове и лесной подстилке; горючие материалы в пологе древостоя[2].

Лесные горючие материалы напочвенного покрова и подстилки: включают в свой состав травы и кустарнички, мхи, лишайники, опад, валеж (мелкие ветки), подстилку. Опад и живой напочвенный покров – это те горючие материалы, от загорания которых начинаются лесные пожары. Опад участвует в формировании лесной подстилки и почвы. Количество опада зависит от породного состава, возраста и густоты насаждения. Наименьшее количество опада в хвойных насаждениях из сосны и ели, несколько большее - в мелколиственных из березы и осины, наибольшее - в широколиственных лесах из дуба, липы и других пород. Например, ежегодный опад в сосняке 1,5—3 ельнике 1,8—2,5, дубраве 3,5—4,5 т/га абсолютно сухого вещества [3].

Лесные горючие материалы полога древостоев — хвоя, листья, тонкие охвоенные или сухие веточки диаметром до 7 мм. Эти ЛГМ, из крон деревьев, особенно молодняков, практически подходят под понятие древесная зелень по ГОСТ 21769. Древесная зелень включает массу хвои, охвоенных веточек диаметром 6—8 мм, а также листьев и тонких веточек. Масса хвои колеблется в зависимости от возраста насаждения [2]. В соответствии с [3] коэффициент вариации запасов ЛГМ в хвойных насаждениях в пределах типов леса составлял: сосняках мшистый – 22,8-24,7%; сосняк вересковый – 20,8-22,6%; сосняк - лишайниковый – 14,8-18,2%; ельник мшистый – 25,1-27,3%; ельник кисличный – 20,9-22,1%; ельник черничный – 19,1-21,7%.

Запасы горючих материалов второй группы (полог древостоев) определены [2] при помощи нормативных материалов для таксации леса и лесотаксационных справочников [4-6], на основании запасов технической (древесной) зелени и сучьев в хвойных насаждениях республики и таблиц их хода роста.

Наибольшие запасы горючих материалов наземной группы отмечены в сосновых насаждениях в возрасте от 11 до 40 лет. В средневозрастных и приспевающих насаждениях запасы ЛГМ несколько снижаются, соответственно снижается и класс их природной пожарной опасности. Максимальные запасы горючих материалов имеют место в насаждениях в возрасте 31-40 лет.

Известно, что в природно-климатических условиях Беларуси в еловых древостоях максимальное количество горючих материалов наземной группы накапливается в возрасте 41-60 лет и достигает 59,9 т/га, что существенно выше, чем в сосновых [2]. Причем, наибольшие запасы горючих материалов формируются в ельниках кисличного типа, несколько ниже – в черничных и мшистых (табл. 1). В березовых древостоях максимальные запасы формируются в березняках мшистого и папоротникового типа в возрасте 15-20 и 21-30 лет соответственно и достигают 19-20 т/га (табл. 2).

На основании нормативных материалов по таксации лесных насаждений и лесотаксационных справочников [4-6] определены запасы лесных горючих материалов в пологе хвойных насаждений. Известно, что максимальные запасы ЛГМ данной группы имеют место в 40-60-летних сосняках и ельниках. Наблюдается увеличение накопления горючих материалов в пологе хвойных древостоев с улучшением условий их местопроизрастания. Например,

наибольшее количество горючих материалов накапливается в сосняках и ельниках кисличных, наименьшее – в сосняках лишайниковых и ельниках осоковых и осоково-сфагновых [2].

Таблица 1

Накопление горючих материалов наземной группы
в еловых насаждениях различных возрастов и типов леса

Возраст Т лет	Запасы горючих материалов в абсолютно сухом состоянии по типам леса, т/га					
	незагрязненные радионуклидами территории			загрязненные радионуклидами территории (при плотности > 15 Ки/км ²)		
	Е. кислич -ный	Е. чернич -ный	Е. мшис- тый	Е. кислич - ный	Е. чернич -ный	Е. мшистый
11-20	20,4- 27,2	19,7- 26,1	18,4- 24,0	-	-	-
21-40	24,7- 38,2	21,8- 34,5	20,5- 32,6	28,0- 41,6	24,8- 40,4	23,4-38,9
41-60	34,1- 55,0	32,5- 52,1	30,8- 49,7	37,3- 59,9	35,6- 54,1	32,1-52,8
61-80	30,7- 53,0	30,4- 47,2	27,1- 46,4	33,8- 56,2	32,0- 49,4	29,2-48,7

Таблица 2

Накопление горючих материалов наземной группы
в березовых насаждениях различных возрастов и типов леса

Возраст, лет	Запасы горючих материалов в абсолютно сухом состоянии по типам леса, т/га			
	Березняк черничный	Березняк брусничный	Березняк мшистый	Березняк папоротниковый
15-20	9,1-9,8	-	-	18,0-19,5
21-30	7,5-9,2	7,9-8,4	19,0-20%	-
31-40	-	-	-	-
41-50	17,5- 18,2	-	16,5-16,8	-

Заметное влияние на процесс накопления горючих материалов в лесных насаждениях имеет их исходная густота и возрастная динамика полноты.

Так, в работе [7] изучено влияние вида пожаров и их интенсивности на количество сгорания горючих материалов наземной группы в лесных насаждениях различных типов леса, установлена прямая зависимость количества сгоревших горючих материалов от вида и интенсивности пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарнаев А.Ю., Гарнаев С.Ю. Web-программирование на Java и JavaScript. – СПб, 2005. – 1040 с.
2. Усеня В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними: - Речица: КУПП «Титул», 2003. - 205с.
3. Усеня В.В. Запасы горючих материалов сосновых насаждений и борьба с лесными пожарами // Состояние и мониторинг лесов на рубеже XXI века. – Минск, 1998. – С. 237-239.
4. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР / Под ред. Багинского В.Ф. – М., 1984. – 308 с.
5. Справочник лесоустроителя Беларуси. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 268 с.
6. Справочник таксатора / В.С. Мирошников, О.А. Труль, В.Е. Ермаков и др. / Под общ. ред. В.С. Мирошникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1980. – 360 с.
7. Колесников Б.П., Санников Н.С., Санникова С.Н. Влияние низового пожара на структуру древостоя и возобновление древесных пород в сосняках черничном и бруснично-черничном // Горение и пожары в лесу: Сб.тр. Ин-т леса и древесины Сибирского отделения Акад. наук СССР, 1973.- С.301-321.

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕЛИТЕЛЬНОГО НАКЛОНЕНИЯ В ОТДАЧЕ ПРИКАЗОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Куратёва Ю.А., Лагода Н.В., Свиридов В.В.

ГУО «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

Повелительное наклонение широко используется в военном английском языке. Знание особенностей передачи приказа в повелительном наклонении на английском языке является необходимостью для курсантов пограничников и способствует качественному выполнению задач, возложенных на пограничников в ходе их повседневной деятельности в пункте пропуска и на пограничной заставе.

Наклонение (Mood) – это грамматическая категория, выражающая устанавливаемое говорящим отношение действия к действительности. Говорящий может рассматривать действие как факт или событие реальной действительности, или как предположительное, нереальное, воображаемое действие, или как желательное действие. В английском языке, как и в русском, есть три наклонения: изъявительное, повелительное и сослагательное.

Формы Изъявительного наклонения (The Indicative Mood) выражают действия как реальные или планируемые как реальные. Эти действия могут выражаться в виде всех тех видовременных и залоговых форм, которые были описаны выше. Эти формы является основными в передаче информации и в общении. (I am reading military regulations – Я читаю устав.)

Формы Повелительного наклонения (The Imperative Mood) выражают побуждение к действию в форме просьбы, приказа, совета, приглашения и т. п. (Follow me – Следуйте за мной!)

Функциональные различия побудительных предложения делят их на:

- приказы; - запрещения; - угрозы; - предупреждения; - инструкции; - просьбы; - приглашения к совместным действиям; - рекомендации или советы.

Формы сослагательного наклонения (The Subjunctive Mood) выражают нереальные или проблематичные действия, представляемые в воображении говорящего как желательные, возможные или предполагаемые. (I wish I were at home now. – Как бы мне хотелось быть сейчас дома).

Повелительное наклонение выражает в большей или меньшей степени побуждение к действию. Оно может проявляться в форме просьбы, совета, приглашения, приказа или запрета. Мы рассмотрим, когда и в каких случаях употребляется повелительное наклонение в английском языке.

Повелительное предложение чаще всего обращено ко второму лицу (you – вы, ты, Вы), поэтому в нем, как правило, нет подлежащего. Обращаетесь вы к одному человеку или нескольким, можно понять только по контексту. Другая особенность в том, что у повелительного наклонения нет вопросительной формы. Для того чтобы попросить, посоветовать или приказать что-то сделать, мы используем инфинитив без частицы to.

Например:

Stand up! Встань (-те)!

Halt! Стой! Стоять!

Stop talking! Прекрати (-те) разговаривать!

В предложении в повелительном наклонении может быть обращение. Нельзя путать его с подлежащим, это не одно и то же.

Например:

Sir, open the bonnet. – Сэр, откройте багажник.

С помощью отрицательных предложений мы будем налагать запреты, просить или советовать чего-то не делать. Для того чтобы образовать отрицание, мы ставим в начало предложения вспомогательный глагол do и частицу not (don't).

Например:

Do not use cellphones here. – Не пользуйтесь здесь мобильными телефонами.

Don't get off the car! – Не выходите из машины!

Существуют и более эмоциональные формы повелительного наклонения. Если ваше указание осталось без должного внимания, вы всегда можете добавить ему эмоциональности, для этого используйте одну из следующих конструкций:

– усилительный глагол do

Когда вы хотите подчеркнуть важность вашей просьбы или приказа, используйте усилительный глагол do в начале предложения. В этом случае do может выполнять две функции: показывать нетерпение или делать обращение вежливым и формальным.

Например:

Do read this book! – Обязательно прочитай эту книгу!

Do take your places. We begin the lesson. – Прошу занять ваши места. Мы начинаем занятие.

– повеление с подлежащим

Если вы хотите добавить своему высказыванию сильную эмоциональную окраску, ставьте перед глаголом подлежащее you.

Например:

You get off the vehicle now! – Сейчас же выйдите из транспортного средства!

В отрицательных предложениях you может стоять перед или после don't.

Например:

Don't you touch this devices! – Не смей трогать эти приборы!

– повеление с наречием

Мы можем усилить наше предложение наречиями always (всегда) и never (никогда), которые поставим перед глаголом.

Например:

Always examine the documents carefully. – Всегда тщательно проверьте документы.

Для эффективной коммуникации курсанту-пограничнику необходимо знать вышеуказанные особенности передачи повелительного наклонения в английском языке и использовать их в своей профессиональной деятельности в будущем в пункте пропуска через границу и на участке пограничной заставы. Знание способов передачи императива позволит избежать языковых трудностей и сделает процесс общения с иностранными гражданами результативнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повелительное наклонение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://http://engblog.ru/imperative-mood>. Дата доступа 28.11.2017.
2. Повелительное наклонение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://english-grammar.biz/the-imperative-mood>. Дата доступа 26.11.2017.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТЫ-ОПРОСНИКА ПРИ ПРОВЕРКЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

Линкевич А.С., Сексембаев Д.Ж., Зинкевич Г.Н., Сороко Д.М.

Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь»

Основу обеспечения пожарной безопасности любого учреждения составляют организационные мероприятия, которые в дальнейшем через документы (приказы, инструкции, положения и т.д.) реализуются технически

[1]. Наличие документов по пожарной безопасности является одним из условий установления на объекте соответствующего противопожарного режима. Они регламентируют множество вопросов в области пожарной безопасности, которые должны соблюдаться на любом объекте и выполняться должностными лицами, работниками и гражданами. Требования по обеспечению пожарной безопасности реализованы в действующих Правилах пожарной безопасности Республики Беларусь (ППБ) [2].

Для быстрого усвоения, запоминания и применения требований [2] был разработан [3] перечень необходимой документации, направленной на обеспечение пожарной безопасности объекта и представлен в виде карты-опросника, предназначенной для регистрации информации о выявленных несоответствиях при проведении проверки. В карту-опросник внесены следующие позиции:

- что проверяется;
- требуется по ППБ;
- ссылка на пункт ППБ;
- предусмотрено на объекте;
- вывод о соответствии мероприятий требованиям ППБ.

Результат работы может быть использован для повышения эффективности проводимых проверок состояния пожарной безопасности объектов и для повышения эффективности учебного процесса при проведении выездных объектовых практических занятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жилин О.И. Документация по пожарной безопасности / О.И. Жилин // Энергобезопасность в документах и фактах: научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал №5(17) – Москва, 2007. – С.34-41.
2. ППБ Беларуси 01-2014 Правила пожарной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mchs.gov.by/_modules/_cfiles/files/ppb_01_2014_3_1450.pdf. Дата доступа: 01.09.2016.
3. Козлачков, В.И. Обеспечение пожарной безопасности объектов народного хозяйства (комплексный подход): Практикум для пожарно-профилактических работников / В.И.Козлачков, и др. ; под ред. В.И.Козлачкова. – Минск : «ПОЛЯМЯ», 1993. – 216 с.
4. Зинкевич Г.Н. Использование карты-опросника при проверке обеспечения пожарной безопасности объектов / Линкевич А.С., Сексембаев Д.Ж., Зинкевич Г.Н., Сороко Д.М. // Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре и взрыве: сб. материалов III Междунар. заочн. науч. конф., Минск, 20 декабря 2016 г. – Минск : УГЗ, 2016. – С. 87–88.

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ - СПОСОБ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Литвин А.А., Козловский В.П.

ГУО «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

Основное назначение иностранного языка состоит в необходимости овладения обучаемыми умением общения на нем, т. е. в формировании коммуникативной компетенции.

Известно, что самым эффективным способом выучить язык является погружение в языковую среду. Если человека поместить в общество, где разговаривают только на английском языке, то через короткое время поневоле он научится разговаривать на этом языке. К сожалению, не всем дана возможность изучать язык в естественной языковой среде. Общение в социальных сетях позволяет искусственно или виртуально погрузиться в иноязычную среду.

Главная цель интернет – ресурсов является изучение языка с помощью разных способов. Самый оптимальный способ изучения иностранных языков в интернете – это многоязычные социальные сети. Такие социальные сети как «Facebook», «Twitter», «YouTube» и т. п. помогают в этом.

Facebook – одна из крупнейших социальных сетей в мире. Эта социальная сеть является бесплатной для пользования и мультиязычной. Facebook предлагает множество функций, с помощью которых пользователи могут взаимодействовать между собой. Благодаря функциональности этого сайта, на просторах его можно найти людей из разных стран, обладающих тем или иным языком. Также можно найти сообщества, в которых будет главная цель, задача – изучение иностранных языков. В этом случае изучать язык еще проще, так как многие пользователи заинтересованы в такой деятельности.

Лучшие группы Facebook по изучению английского языка:

- Learn Real English - группа преподавателей английского языка онлайн.
- Learn English - живая группа по изучению английского языка.

Практически каждый день публикуются новые уроки, интересная информация. Пользователи группы активно общаются, добавляют интересный материал, знакомятся. Часто публикуются интересные статьи, а также высказывания на английском.

▪ 24english.ru - группа для изучающих английский язык. Много полезного и интересного материала из истории, культуры англоязычных стран. Ежедневные обновления.

▪ Английский язык для всех - русскоязычная группа по изучению английского языка.

▪ EnglishGames - с участниками этой группы можно сходить и пообщаться вживую на английском.

Twitter – социальная сеть для публичного обмена короткими (до 140 символов) сообщениями при помощи веб-интерфейса, SMS, средств

мгновенного обмена сообщениями или сторонних программ-клиентов для пользователей интернета любого возраста. Публикация коротких заметок в формате блога получила название «микроблоггинг». Сеть многоязычная. Так как в этой социальной сети имеется функция блога, то каждый пользователь может на любом языке оставлять свои заметки и делиться своими мыслями. Возможно, найдутся единомышленники, с которыми вы сможете общаться и дальше. К сожалению, данный ресурс не имеет функции создания сообществ, поэтому изучать языки можно лишь непосредственно общением с другими пользователями.

YouTube – видеохостинг, предоставляющий пользователям услуги хранения, доставки и показа видео. Пользователи могут добавлять, просматривать, комментировать и делиться с друзьями теми или иными видеозаписями. Благодаря простоте и удобству использования YouTube стал популярнейшим видеохостингом и третьим сайтом в мире по количеству посетителей. На просторах этого сервиса имеются видео-уроки по грамматике, чтению, говорению разных языков. С помощью них можно самостоятельно изучать иностранные языки, если найти хорошие и качественные каналы с видео. Преимущество YouTube в том, что при изучении мы слушаем правильное произношение и развиваем понимание языка на слух.

Лучшие YouTube каналы по изучению английского языка на русском языке:

- Puzzle English — содержит множество видеоуроков на различные темы: разбор грамматики, секреты и советы по изучению языка, интересные выражения из популярных сериалов, произношение и многое другое.

- Английский как по нотам — довольно веселый и занятный канал. Изучение английского здесь происходит с помощью музыки, игр, фильмов и юмора.

- Канал Ирины Шипиловой — рассматривает множество грамматических аспектов. Много уроков по аудированию. Кстати, помимо английского языка на своем канале Ирина преподает еще три.

Лучшие YouTube каналы для изучения английского языка на английском языке:

- English with Jennifer — здесь вы найдете советы, как улучшить произношение, усвоить грамматику и многое другое. Полезно как для обучающихся, так и для преподавателей английского.

- BBC Learning English — большое количество интересных и познавательных видеороликов на множество тем.

- Learn English with Steve Ford — автор — профессиональный преподаватель по английскому языку с двадцатилетним стажем. Полезный материал здесь найдут как новички, так и продвинутые ученики.

- Learn English with Let's Talk — хорошие уроки на самые разные темы, основанные на современных принципах обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакунович, Н.И. Образовательные возможности социальных сетей / Н.И. Бакунович // Тезисы докладов межвузовской научной конференции

студентов и аспирантов, Минск, 20 апр. 2011 г. / ГИУСТ БГУ; редкол. Ф.П Вит-ко [и др.]. –Мн., 2011.–С.42-44.

2. Можяева Г.В., Фещенко А.В., Использование виртуальных социальных сетей в учебном процессе//XVII Международная научно-методическая конференция «Современное образование: содержание, технологии, качество», 20 апреля 2011 г., Санкт-Петербург. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), 2011. –С. 102-103.
3. Клименко, О.А. Социальные сети как средство обучения и взаимодействия участников образовательного процесса [Текст] / О.А. Клименко // Теория и практика образования в современном мире: мат-лы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.).–СПб.: Реноме, 2012. – С. 405-407.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ О ПРАВИЛАХ ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ПОЖАРАХ

Маринич Д.В.

Белорусский государственный экономический университет

В наше время достаточно малое количество людей осведомлено о том, как себя вести в случаях пожаров или взрывов. В основном, в критических ситуациях люди подвластны панике и, из-за отсутствия опыта, не понимают и не знают, что делать, что в своем большинстве приводит к смертям и увечьям большего количества людей. Если бы люди могли сохранять спокойствие, а их действия были бы доведены до автоматизма – данных проблем можно было бы избежать.

По моему мнению, проблема неосведомленности людей о поведении при пожарах (в том числе и взрывах) является важной к рассмотрению.

Описание ситуации: На данный момент принято считать, что осведомление о поведении людей при пожарах и взрывах идет в огромных масштабах: в школы и университеты приходят представители МЧС с лекциями о безопасности, в этих же учреждениях существуют такие предметы как «Основы безопасности жизнедеятельности», а люди уже работающие, проходят множество инструктажей. В различных учреждениях проходят эвакуационные учения.

Статистика по пожарам за 2015 и 2016 года. **

	Количество пожаров, единиц		Ущерб, причиненный пожарами, тыс. руб.	
	2015	2016	2015	2016
Республика Беларусь	6 118	5 679	25 107,4	31 678,3
Брестская	1 095	911	4 575,1	3 610,5
Витебская	854	712	3 524,6	3 212,3

	Количество пожаров, единиц		Ущерб, причиненный пожарами, тыс. руб.	
	2015	2016	2015	2016
Гомельская	923	838	3 655,6	4 213,7
Гродненская	716	821	1 896,2	2 398,3
г. Минск	386	334	1 200,4	1 181,1
Минская	1 348	1 317	6 750,6	14 262,4
Могилевская	796	746	3 504,9	2 800,2

*данные официального сайта БЕЛСТАТ.

**данные без учета лесных пожаров

Как мы можем видеть из таблицы – осведомление опасности пожаров приносит большую пользу, люди с каждым годом обращаются с огнем все осторожнее и осознаннее. Однако, несмотря на уменьшение количества пожаров, потери после них возрастают. Это связано с тем, что в момент самого пожара люди не всегда имеют представление, что можно сделать, кроме того, чтобы вызвать пожарных.

Я предлагаю заинтересовать людей в этих знаниях, например, школьникам и студентам можно предоставить возможность участия в симуляторах пожаров. Это мог бы быть вывоз детей в школах в последний учебный день на специально созданные объекты-симуляторы, где бы у них была возможность под присмотром пожарных потушить «настоящий» огонь, в различных зданиях и местах. Эвакуация не всегда эффективна, т. к. люди зачастую не знают, что делать, если они не успевают эвакуироваться. Если бы у населения появилась возможность получения знаний в форме игры, это бы сильнее укоренилось в их мозге, поведение было бы доведено до автоматизма, и число потерь (как материальных, так в лице живых людей) сократилось бы во множество раз.

По моему мнению, при внедрении моего предложения в школах и университетах, а также, при возможности, на рабочих местах, мы сможем обеспечить людей нужной информацией о поведении при пожарах, в какой ситуации они бы ни оказались. Это поможет сократить количество человеческих жертв по Республике, а также сократить причиняемый ущерб от пожаров, т. к. при осведомленности люди станут реагировать быстрее и ущерба станет меньше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимкин, А.В. Основы пожарной безопасности: учебное пособие / А.В. Тимкин – М.: Директ-медиа. – 2015. – 267с.

ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Наумова Н.С., Васильцов В.И.

Гомельский филиал университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Пожары рассматривают как стихийные бедствия, возникающие вследствие самовозгорания, разряда молнии, производственных аварий при нарушении техники безопасности. Пожары ежедневно создают опасность жизни и здоровью людей. Любой пожар сопровождается опасными факторами пожара, которые являются основной причиной гибели людей. При возникновении чрезвычайных ситуаций, обусловленных пожарами, воздействие пожаров определяется их поражающими факторами (термическое воздействие и токсичные продукты горения).

Вопросы безопасности населения являются актуальными в наше время. Так знание опасных факторов пожара, динамики их развития и влияние на здоровье человека может помочь максимально обеспечить собственную безопасность, сохранить жизнь и здоровье себе и окружающим людям, путем анализа обстановки, быстрого принятия правильных решений и уверенных действий. Таким образом, цель данной работы - это изучение опасных факторов пожара и их действие на организм человека.

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Большинство современных промышленных предприятий характеризуется повышенной пожарной опасностью, так как на них используется значительное количество легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных горючих газов и др.

Учащению пожаров в жилых и общественных зданиях и сооружениях способствует широкое использование в быту электроэнергии, радиоэлектроники и телевидения. Факторы пожара, воздействие которых приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу называются опасными факторами пожара. К таким факторам относятся (в скобках указаны предельные значения): температура окружающей среды (70°C); интенсивность теплового излучения (500 Вт/м^2); содержание оксида углерода (0,1% об.); содержание диоксида углерода (6,0% об.); содержание кислорода (менее 17% об.) и др. [2, с.129].

К основным опасным факторам пожара относятся: повышенная температура, задымление, изменение состава газовой среды, пламя, искры, токсичные продукты горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода. Величины параметров ОФП принято рассматривать, прежде всего, с точки зрения их вреда для здоровья и опасности для жизни человека при пожаре.

К вторичным проявлениям опасным факторам пожара относятся: осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, выпавшие из разрушенных аппаратов, оборудования; электрический ток, возникший в результате выноса напряжения на токопроводящие части конструкций и агрегатов; опасные факторы взрыва, произошедшего во время пожара.

В карточке учета пожара среди причин гибели людей при пожарах указываются также психические факторы, падение с высоты, паника и т. п. Особую опасность для жизни представляет токсичность продуктов горения полимерных материалов. Высокая коррозионная активность дыма наносит существенный ущерб радиоэлектронной аппаратуре, особенно при пожарах на АТС и подобных объектах.

Тяжесть последствий непосредственного воздействия высокой температуры на тело человека зависит от температурных параметров. Чем распространенней и глубже сам ожог, тем он опаснее для жизни человека. Так при получении ожога, превышающего 10% кожного покрова независимо от его степени, у пострадавшего может наступить шоковое состояние. Если ожоги II, III-A и III-B степени охватывают менее 20% тела, то шансы выжить у пострадавшего велики, но выживаемость резко снижается, если ожоги такой интенсивности составляют 50% и более процентов от поверхности тела. Ожоги III-B и IV степеней при поражении около 15-20% площади кожи человека вызывают ожоговую болезнь и летальный исход [1, с.96].

К другим негативным факторам пожара относят тепловой поток и повышенную температуру окружающей среды, которые могут стать причиной теплового поражения человека при пожаре. Его характеристиками являются: время возникновения термического ожога, количество тепловой энергии поглощенной кожным покровом, степень тяжести ожога, критическая температура основных структурных слоев кожного покрова.

Повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения является одним из наиболее опасных факторов и ведет к наибольшему количеству человеческих жертв, потому что токсичные вещества опасные для жизни человека начинают образовываться уже через несколько минут после возникновения источника пожара в закрытых помещениях. Состав и концентрация вредных веществ зависят от состава горящего вещества и от условий его горения. Так, например углерод, водород, сера и фосфор способны окисляться при температуре горения и образовывать продукты горения: CO, CO₂, SO₂, P₂O₅. Все указанные продукты сгорания (за исключением окиси углерода CO) гореть в дальнейшем больше не способны. Они образуются при полном сгорании при высокой температуре и достаточном количестве воздуха [3, с. 16].

Угарный газ является одним из основных компонентов токсических смесей, концентрация которого в замкнутых пространствах может превышать 10%. Это вещество не имеет запаха, цвета и вкуса, но его воздействие на организм человека приводит к головокружению (при концентрации 0,05%), обмороку (0,1%), быстрой смерти (0,2% и выше). Осуществляя токсическое

действие на организм, угарный газ в первую очередь блокирует гемоглобин, вызывая выраженные признаки гипоксии и аноксии головного мозга [2, с. 94].

Таким образом, при горении содержание кислорода в воздухе замкнутых пространств начинает резко уменьшаться. При снижении концентрации кислорода в воздухе до 17% у человека возможна потеря сознания. В зоне пониженной концентрацией кислорода у человека нарушается мозговая деятельность, может внезапно возникнуть удушье, а вслед за ним страх и слабость, что не позволяет пострадавшим от пожара самостоятельно выбраться из опасной зоны и может привести к смертельному исходу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. — К, 2001. — 485 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов/ Муравей Л.А. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — 431 с.
3. Муравей Л.А. и др. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006 — 447 с.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СВОЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Наумова Н.С., Старовойтов П.А.

Гомельский филиал Университета Гражданской защиты МЧС Беларуси

Работники органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям МЧС Республики Беларусь (далее – ОПЧС) относятся к лицам профессий экстремального профиля. В условиях опасной деятельности, которая связана со спасением людей и материальных ценностей, ликвидацией последствий стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций, огромную роль играет овладение работниками ОПЧС психологическими знаниями защитно-совладающего поведения о своих ресурсах и возможностях. Это отвечает объективной потребности в обеспечении ОПЧС квалифицированными и компетентными кадрами. Их деятельность сопряжена с работой, оказывающей колоссальное психотравмирующее воздействие на человеческий организм. Как однократное, так и постоянно повторяющееся воздействие различных экстремальных факторов требует адаптации к непрекращающемуся действию стрессоров, среди которых наиболее значительными являются: явная и скрытая угроза жизни и здоровью, психофизическое перенапряжение, внезапность происходящих событий, информационная перегрузка в условиях дефицита времени.

Вследствие чего назревает вопрос о способах совладания с этими

профессиональными стрессорами, что в свою очередь и определяет актуальность данной работы. Рассмотрение психологических особенностей профессиональной деятельности работников ОПЧС является достаточно важным моментом, поскольку эффективность борьбы с пожарами в значительной мере зависит от их качества работы.

При выполнении своих профессиональных обязанностей, напрямую связанных с помощью другим людям, эмоциональные переживания ощущаются приглушенно, так как сотрудник сосредоточен на выполнении рабочих задач. Согласно исследованиям, проведенным зарубежными и отечественными психологами работники МЧС часто страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями (около 70%), заболеваниями центральной нервной системы, кожных покровов, костно-мышечной системы.[1, с. 240].

Таким образом, повседневная деятельность работников ОПЧС протекает в условиях воздействия множества стрессовых факторов, которые в конечном счете могут стать причиной развития соматических нарушений. Это, в свою очередь, оказывает влияние на качество выполняемой ими работы и, в последствии, может привести к неблагоприятным моментам как для самих специалистов, так и для тех, с кем они работают.

Лица, обладающие особой чувствительностью к эмоциональным потрясениям, с трудом выходят из этого состояния, впоследствии у них часто отмечаются нарушения невротического характера. Чрезмерная обеспокоенность постоянного характера напрямую связана с риском заболевания неврозом. Психологической устойчивостью характеризуются лица в незначительной мере подверженные тревоге. Для них преобладающим является такое понятие как рационализм, что, в свою очередь, и подразумевает наименьший риск возникновения эмоционального перенапряжения. Такие люди характеризуются более высокой подвижностью психических процессов, что указывает на более широкие возможности адаптации. [2, с.24-25].

На основе экспериментального изучения индивидуально - психологических и личностных качеств был сконструирован портрет работников ОПЧС через характеристику их профессионально важных качеств.

Профессиональная деятельность способствует развитию такого типа личности, у которого преобладают чисто мужские качества, которые связаны с развитием активности и мотивации достижения. Для них характерна активность позиции, высокий уровень жизнелюбия, уверенность в себе, позитивная самооценка, быстрота в принятии решений. Профессиональная деятельность способствует формированию типа личности, в котором черты связаны с поиском ситуаций, направленных на реализацию жизненной активности человека.[1, с. 302].

Таким образом, для работы в ОПЧС необходим целый комплекс профессионально важных качеств, как индивидуально-динамических, так и личностных. Для оценки защитно-совладающего поведения целесообразно использовать следующий комплекс методик: методика исследования механизмов психологической защиты, «Шкала профессиональной адаптированности», опросник «ОПРВ» (отношение к работе и

профессиональное «выгорание»).

В курс лекций по начальной психологической подготовки, профессиональной переподготовки работников ОПЧС следует включить раздел, посвященный особенностям защитно-совладающего поведения в зависимости от рода профессиональной деятельности.

При проведении мероприятий по психологической коррекции и реабилитации работников ОПЧС для предотвращения развития профессиональной дезадаптации следует обратить внимание на профилактику развития эмоционального истощения. Также для данного профессионального контингента рекомендовано проведение занятий на групповую сплоченность внутри рабочего коллектива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абабков В.А., Перре М. Адаптация к стрессу. Основы теории, диагностики, терапии. СПб.: Издательство «Речь», 2004. 342 с.
2. Ананьев Б.Г. Психология и проблемы человека. М., 1996.- С.25-44.

ПОНИЖЕННАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ КИСЛОРОДА КАК ОПАСНЫЙ ФАКТОР ПОЖАРА

Орсик Е.В., Васильцов В.И.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, сопровождающееся уничтожением ценностей и представляющее собой опасность для жизни людей[1]. Каждый пожар характеризуется наличием опасных факторов. К таким факторам относятся повышенная температура, задымление, изменение состава газовой среды, пламя, искры, токсичные продукты горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода.

Чаще всего люди на пожарах гибнут не от огня и высокой температуры, а из-за понижения концентрации кислорода в воздухе и отравления токсичными продуктами горения.

Недостаток кислорода оказывает существенное влияние на людей при пожарах. Пониженное содержание его во вдыхаемом воздухе даже при отсутствии токсичных газов может препятствовать эвакуации и привести к гибели людей. В зоне пониженной концентрацией кислорода у человека нарушается мозговая деятельность, может внезапно возникнуть удушье, а вслед за ним страх и слабость, что не позволяет пострадавшим от пожара самостоятельно выбраться из опасной зоны.

Содержание кислорода в начальной стадии пожара снижается до 16 %. Первые симптомы кислородной недостаточности (увеличение объема дыхания, снижение внимания, нарушение мышечной координации) наблюдается у людей

при содержании кислорода во вдыхаемой смеси газов на уровне 16-17%. Снижение концентрации кислорода до 12-15% вызывает одышку, учащение пульса, ухудшение умственной деятельности, головокружение, быструю утомляемость. В случаях, когда концентрация кислорода уменьшается до 10-12%, сознание сохраняется, но появляется тошнота, сильная усталость, дыхание становится прерывистым. При концентрации 8% быстро наступает потеря сознания, а ниже 6% - смерть в течении 6-8 минут. [2]

Потому пониженную концентрацию кислорода в условиях пожара также относят к его особо опасным факторам.

Вопросы безопасности населения являются актуальными в наше время. Так знание опасных факторов пожара, динамики их развития и влияние на здоровье человека может помочь максимально обеспечить собственную безопасность, сохранить жизнь и здоровье себе и окружающим людям, путем анализа обстановки, быстрого принятия правильных решений и уверенных действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций: Словарь терминов и определений/ Под общ. ред. Э. Р.Бариева. – Мн.:УП «Технопринт», 2004.-126с.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов/ Под ред. проф. Л.А. Муравья – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВНУТРЕННЕГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

Петухова Е.А., Горносталь С.А., Щербак С.Н.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Задачей системы противопожарной защиты (СПЗ) здания является создание условий для безопасной жизнедеятельности человека, а также эффективной эвакуации при возникновении пожара. Одним из элементов этой системы являются дополнительные пожарные кран-комплекты (ПКК) диаметром 19, 25 или 33 мм. Их устанавливают в квартирах высотных жилых зданий и в шкафах ПКК диаметром 50 или 65 мм зданий любого назначения. Они предназначены для обеспечения подачи воды на тушение пожара в начальной стадии. Однако вопрос о выборе составляющих ПКК с учетом пожарной нагрузки здания, назначения сети, к которой присоединяются ПКК, и других условия эксплуатации оборудования, на сегодняшний день остается нерешенным. Необходимо четко указать границы применения ПКК с соответствующим оборудованием, чтобы обеспечить высокий уровень противопожарной защиты.

Эффективность использования внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ) зависит от того, насколько обоснованно выбрано оборудование, предназначенное для подачи воды в очаг пожара. Учеными разных стран уделяется большое внимание вопросам улучшения СПЗ зданий. В [1] рассматриваются условия, при которых система водоснабжения способна обеспечить необходимый напор и расход воды для нужд пожаротушения. В [2] уделено внимание вопросам адекватности расчета элементов водопровода. Авторы предлагают при проектировании системы водоснабжения опираться на фактические расходы воды, которые были использованы пожарными при тушении пожара в подобных зданиях.

Исследования, результаты которых представлены в [3-5], показали, что расход воды, необходимой для отвода выделяющейся при пожаре внутри заданного здания теплоты, находится в широком диапазоне. Чтобы обеспечить подачу необходимого количества воды с помощью ПКК, необходимо учесть ряд факторов: характеристику здания и водопроводной сети, особенности установки и подключения ПКК, характеристики составляющих. Анализ полученных результатов показал, что для разных вариантов пределы необходимых и фактических расходов воды значительно отличаются друг от друга. Это означает, что в таких условиях использование ПКК для тушения пожара нецелесообразно или невозможно. Поэтому исследование характеристик составляющих ПКК для решения задачи о возможности обеспечения подачи необходимого количества воды для тушения пожара является актуальной научной задачей.

Для обеспечения противопожарной защиты здания за счет подачи воды на нужды пожаротушения от внутреннего водопровода необходимо, чтобы его элементы обладали характеристиками, обеспечивающими выполнение соответствующих функций. Задачей данного исследования является определить характеристики составляющих ПКК, которые обеспечат пропуск необходимого количества воды для отвода выделяющейся при пожаре теплоты.

По требованиям нормативных документов ПКК должны обеспечить подачу воды 0,5 л/с. Анализ пожарной нагрузки современных зданий, статистических данных о времени развития и тушения пожаров, проведенные расчеты показали, что необходимые расходы воды преимущественно ограничиваются значениями 0,015-2,5 л/с [3]. Фактические расходы из ПКК в зависимости от начальных условий могут изменяться в пределах 0,04-3,56 л/с [4]. При этом установлено, что значительное влияние на результат оказывает давление в сети, к которой присоединяется ПКК.

Используя полученные в [5] модели расхода воды из ПКК, проведено исследование диаметра насадка распылителя ПКК при фиксированных значениях длины рукава (15 м) и среднем значении степени его разворачивания (50%). Значения расхода воды для ПКК, присоединенных к хозяйственно-питьевой сети, принимались 0,015; 0,5 и 2,5 л/с при гарантированном давлении в сети 2, 20 и 40 м. Для ПКК, присоединенных к внутреннему противопожарному водопроводу (ВПВ), приняты те же значения расхода, а давление – 20, 40 и 60 м. Выбор значений давления обусловлен фактическими

ограничениями, заложенными в нормативных документах, и его изменениями по высоте здания. Исследования проводились для двух типов рукавов – плоскоскатанных и полужестких. Результаты расчета приведены в таблице 1.

Табл. 1. Определение диаметра насадка распылителя ПКК, присоединенного к хозяйственно-питьевой сети здания

№	Диаметр рукава, мм	Тип рукава*	Диаметр насадка распылителя, мм, при расходах воды, л/с и напорах, м								
			0,015 л/с			0,5 л/с			2,5 л/с		
			2 м	20 м	40 м	2 м	20 м	40 м	2 м	20 м	40 м
1	19	пс	–	–	–	–	12	–	–	–	–
2	19	пж	5	3	2	–	7	6	–	–	–
3	25	пс	6	4	4	–	6	5	–	–	12
4	25	пж	6	5	5	9	6	6	–	–	–
5	33	пс	5	4	4	7	4	4	–	9	8
6	33	пж	6	4	4	7	5	5	–	8	8

Примечание: *тип рукава: пс - плоскоскатанный, пж - полужесткий.

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1) Комплектование ПКК рукавами 19 мм практически нецелесообразно. Только при давлении в сети 20 м (а это фактически гарантированный напор в пределах первых четырех этажей здания), ПКК с таким оборудованием сможет обеспечить подачу нормативных расходов воды. Учитывая характеристики пожарной нагрузки современных зданий, можно сказать, что после нескольких минут развития пожара, значения необходимых расходов воды превышают 0,5 л/с.

2) Плоскоскатанные рукава диаметром 25 или 33 мм можно использовать для комплектации ПКК в зданиях с незначительной пожарной нагрузкой или с быстродействующей системой обнаружения пожара и оповещения о нем.

3) Полужесткие рукава смогут обеспечить нормативную и необходимую подачу воды практически при всех исходных данных на всех этажах здания. При этом диаметр насадка распылителя должен быть 2-9 мм (рис.1), что соответствует пределам стандартной комплектации (4-12 мм).

Аналогично проводились исследования для ПКК, установленных в шкафах обычных ПКК диаметром 50 или 65 мм и присоединенных к системе ВПВ. Рассматривались характеристики ПКК, укомплектованных рукавами 25 или 33 мм. Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1) ПКК, присоединенные к ВПВ обеспечивают подачу нормативных расходов воды (0,5 л/с) в любой комплектации, но использование распылителя минимального диаметра насадка нецелесообразно.

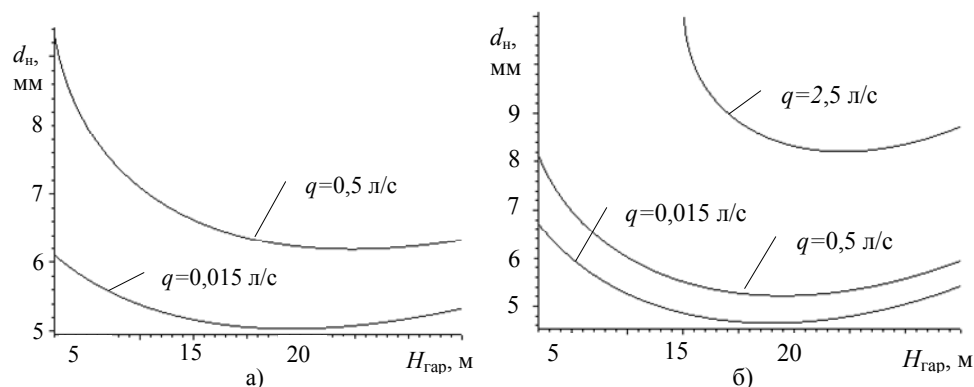


Рис. 1. - Зависимость диаметра насадка распылителя d_n для ПКК, присоединенного к хозяйственно-питьевой сети, от гарантированного напора в сети $H_{гар}$, укомплектованного полужестким рукавом диаметром: а) 25 мм; б) 33 мм

2) При установке ПКК в зданиях с небольшой пожарной нагрузкой (необходимые расходы воды около 0,015 л/с) можно использовать плоскоскатанные и полужесткие рукава диаметром 25 или 33 мм и распылители минимального типоразмера независимо от гарантированного давления в сети и инерционности системы обнаружения пожара и оповещения о нем.

3) Для зданий повышенной пожарной опасности при определении характеристик составляющих ПКК необходимо учитывать фактическое время обнаружения пожара. В них рекомендуется использовать оборудование ПКК с минимальным сопротивлением составляющих и особое внимание уделить обеспечению надежности работы насосного оборудования.

Проведенное исследование диаметра насадка распылителя ПКК позволило определить характеристики составляющих ПКК, которыми оборудуются современные здания и которые являются элементами системы их противопожарной защиты. Установлено, что целесообразно присоединять ПКК к системе ВПВ. Она способна обеспечить подачу воды к ПКК в количестве и с давлением, соответствующим условиям успешного тушения пожара в здании на любом этаже в начальной стадии его развития.

Для повышения эффективности использования ПКК одновременно с ним целесообразно устанавливать быстродействующую систему обнаружения пожара и оповещения о нем. Особенно это актуально для зданий с незначительной пожарной нагрузкой. Использование ПКК с небольшим диаметром рукава и распылителя, присоединенного к хозяйственно-питьевой сети, эффективно только в первые секунды развития пожара. Применение полученных результатов при проектировании ВПВ обеспечит его эффективную работу в составе СПЗ, повысит безопасность эвакуации людей при пожаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yadav A. Assessment of Water Requirement and Calculation of Fire Flow Rates in Water Based Fire Fighting Installation / A. Yadav, P. Patel // International Journal of Innovations in Engineering and Technology. – 2014. – Vol. 4, Issue 1. – P. 5–12.

2. Grimwooda P.A. Performance based approach to defining and calculating adequate firefighting water using s.8.5 of the design guide BS PD 7974:5:2014 (fire service intervention) [Text] / P. A. Grimwooda, I.A. Sanderson // Fire Safety Journal. – November, 2015. – Vol. 78. – P. 155–167.
3. Петухова О.А. Дослідження характеристик пожежних кран-комплектів / О.А. Петухова, С.А. Горносталя, С.М. Щербак // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2015. – Вып. 37. – С. 154-159. – Режим доступа: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb_2015_37_29.pdf.
4. Петухова О.А. Дослідження фактичних витрат води з пожежних кран-комплектів. / О.А. Петухова, С.А. Горносталя, О.О. Шаповалова, С.М. Щербак // Проблемы пожарной безопасности. – Вып. 39. – 2016. – Харьков. – С. 190-195. – Режим доступа: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Petuhov%d0%b0_Gornostal.pdf.
5. Петухова О.А. Визначення характеристик елементів внутрішнього водопроводу для успішного гасіння пожеж. / О.А. Петухова, С.А. Горносталя // Проблемы пожарной безопасности. – Вып. 41. – 2017. – Харьков. – С. 129-136. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol41/petuhova.pdf>.

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Рубан А.К., Соколовская А.Г., Слодинская А.А.

УО “Белорусский государственный экономический университет”

Основными способами защиты населения в чрезвычайных ситуациях ГСЧС и ГО, являются: эвакуация населения в безопасные районы, укрытие населения в защитные сооружения, использование средств индивидуальной и медицинской защиты, проведение спасательных и других неотложных работ.

Медицинская защита населения представляет собой комплекс организационных, лечебно-профилактических, санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, направленных на предотвращение или ослабление поражающих воздействий чрезвычайных ситуаций на людей, оказание пострадавшим медицинской помощи, а также на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в районах чрезвычайных ситуаций и в местах размещения эвакуированного населения.

Радиационная защита – это комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия ионизирующего излучения на население, персонал радиационно опасных объектов, биологические объекты природной системы, а также на предохранение природных и техногенных объектов от загрязнения радиоактивными веществами и удаление этих загрязнений.

Химическая защита представляет собой комплекс мероприятий, направленных на исключение или ослабление воздействия аварийно химически

опасных веществ на население и персонал химически опасных объектов, уменьшение масштабов последствий химических аварий.

Противопожарная защита – это мероприятия, направленные на уменьшение ущерба в случае возникновения пожара.

Инженерная защита – это комплект инженерно-технических мероприятий, осуществляемый по следующим направлениям:

- Накопление и содержание фонда защитных сооружений гражданской обороны (ЗГ ГО);
- Подготовка к строительству быстровозводимых ЗГ ГО;
- Прогнозирование инженерной обстановки;
- Планирование инженерного обеспечения ликвидации ЧС;
- Подготовка систем водоснабжения к работе в условиях ЧС;
- Подготовка и содержание дорожной сети;
- Подготовка к светомаскировке населенных пунктов и объектов экономики;
- Подготовка инженерно-технических служб и формирований.

Социальная защита – удовлетворение первоочередных потребностей населения в жизненно важных видах материальных средств и услуг в зонах ЧС: обеспечение водой, продуктами питания, жильем, предметами первой необходимости; информационным, медицинским и санитарно-эпидемиологическим, транспортным и коммунально-бытовым обслуживанием.

Биологическая защита – комплекс лечебных и профилактических мер, направленных на предупреждение появления и распространения инфекционных заболеваний и по оказанию помощи пострадавшим в ЧС.

Рассмотрим подробнее такой вид защиты населения при чрезвычайных ситуациях как эвакуация.

Эвакуация – это комплекс мероприятий по организационному выводу и вывозу населения из городов и других населенных пунктов в безопасные районы в случае чрезвычайных ситуаций, угрожающих жизни людей. Эвакуация может быть полной или частичной, в мирное или военное время. Наряду с эвакуацией может быть и временное отселение.

Виды эвакуации классифицируются по разным признакам:

По видам опасности: эвакуация из зон возможного или реального химического, радиоактивного, биологического заражения, возможных сильных разрушений, возможного катастрофического затопления и других;

По способам эвакуации: различными видами транспорта, пешим порядком, комбинированным способом;

По удаленности: локальная, местная, государственная;

По временным показателям: временная (с возвращением на постоянное местожительство в течение нескольких суток); среднесрочная – до 1 месяца; продолжительная – более месяца;

Решение на эвакуацию может принять руководитель объекта или органы власти любого уровня в случае крайней необходимости: катастрофического затопления, химического заражения местности и воздуха опасными химическими веществами в результате аварии на химически опасном объекте,

радиоактивного заражения в результате аварии на радиационно опасном объекте и другого.

Эвакуационные комиссии выполняют функции планирования и организации эвакуации различных категорий граждан. Из-за ограниченного времени эвакуационные органы полностью не разворачиваются. В ряде случаев для эвакуации транспорт будет подаваться прямо к жилым домам, административным зданиям. В отдельных случаях эвакуация может носить принудительный характер с участием милиции.

Планируют эвакуацию в первую очередь организованных детей, стариков, больных. Эвакуация проводится не в загородную зону, а в безопасные районы, в частности, в населенные пункты, имеющие возможности по размещению эвакуированных людей.

Эвакуация носит, как правило, кратковременный характер, но не исключается и эвакуация на многие десятки лет, как это имеет место после аварии на Чернобыльской электростанции.

Большое внимание уделяется подготовке населения к эвакуации, обеспечению людей и объектов, жилых домов при эвакуации.

Граждане, узнав об эвакуации, должны брать с собой самое необходимое:

Личные документы (паспорт, военный билет, свидетельство о браке, рождении детей, пенсионное удостоверение), деньги;

Продукты питания на 2-3 суток (консервы, копчености, сухари, печенье, сахар, сыр и др.) и воду;

Кружку, ложку, перочинный нож, спички, карманный фонарик;

Необходимую одежду, обувь, принадлежности туалета;

Белье, другие принадлежности на случай длительного пребывания в эвакуации.

Все необходимо уложить в чемоданы, рюкзаки, сумки. На всякий случай к ним прикрепляют бирки с указанием фамилии, домашнего адреса и конечного пункта эвакуации. Не исключаются случаи, когда по радио и телевидению поступит распоряжение самостоятельно уходить из зоны чрезвычайной ситуации. В случае эвакуации необходимо брать с собой минимум вещей. Двигаться необходимо строго по рекомендуемым маршрутам.

Мероприятия по защите населения включают строительство защитных сооружений, поддержание их в готовности и использование для защиты населения. Для эффективного использования защитных сооружений планируются мероприятия по приведению их в полную готовность, по организации заполнения сооружений укрываемыми и по всестороннему обеспечению людей, находящихся в них.

Убежища. Порядок создания убежищ определяется постановлением Правительства № 1309 от 29 ноября 1999г. Убежища оборудуются для укрытия следующих категорий населения:

- работники наибольших работающих смен организаций, расположенных в зонах возможных сильных разрушений и продолжающих свою деятельность в военное время, а также работники работающих смен дежурного и линейного персонала организаций, обеспечивающих деятельность городов;

- работники АЭС и организаций, обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность этих АЭС;
- нетранспортабельные больные в учреждениях здравоохранения, где возможны сильные разрушения, и обслуживающих их персонал;
- население городов, отнесенных к особым группам по ГО, и организаций, отнесенных к категории особой важности по ГО.

Противорадиационные укрытия (ПРУ) защищают от воздействия ионизирующего излучения, попадания радиоактивных веществ. При проведении дополнительных мероприятий по повышению устойчивости ПРУ могут значительно ослаблять воздействие поражающих факторов пожара, опасных химических веществ и частично ослаблять воздействие землетрясения.

ПРУ оборудуют из расчета наибольшего коэффициента защиты (ослабления воздействия поражающих факторов). Они оборудуются прежде всего в подвальных помещениях зданий и сооружений. Эти сооружения обеспечивают максимальное ослабление воздействия поражающих факторов.

Под ПРУ могут использоваться и наземные этажи зданий и сооружений. Первые этажи многоэтажных каменных зданий ослабляют воздействие ИИ в 5-7 раз, а верхние в 50 раз. В городах под ПРУ можно использовать овощехранилища, в которых возможно укрытие большого количества людей, а в сельской местности погреба.

Площадь помещения для размещения укрываемых рассчитывается исходя из нормы нВ одного укрываемого $0,4-0,5 \text{ м}^2$. При размещении ПРУ в помещениях высотой менее 1,9 м предусматривают одноярусное расположение нар и полок для лежания.

Для хранения зараженной одежды при одном из выходов предусматривают специальное место.

Приспособление под ПРУ помещения сводится к выполнению работ по повышению его защитных свойств, герметизации и устройству простейшей вентиляции. Защитные свойства повышаются устройством дополнительных перекрытий, заделкой окон, лишних дверных проемов и других элементов. В целях защиты от воздействия наведенной радиации практикуется грунтовая засыпка вокруг стен, выступающих выше поверхности земли.

Для герметизации помещений тщательно заделывают все трещины, щели, отверстия в оконных проемах, дверях, местах ввода коммуникаций. При угрозе возникновения пожара двери обивают толстым материалом и обильно поливают водой.

Вентиляция укрытий осуществляется естественным путем через приточный и натяжной короба, изготавливаемые из труб или подручного материала. Сверху над коробами для усиления тяги устраивают козырьки, а внизу (в помещении)- задвижки. Ниже задвижки устраивают карман для сбора проникающей через фильтр пыли. При оборудовании ПРУ в домах вместо приточного короба можно использовать дымоходы печей и вентиляционные каналы, исправность которых предварительно проверяется.

Простейшие укрытия-щели могут быть открытыми и перекрытыми, с одеждой крутостей и без нее. Перекрытая щель защитит людей от воздействия

ИИ, радиоактивного заражения, а также от поражения обломками разрушающихся зданий.

Вначале щель вырывают открытой. Ее роют глубиной 170-180 см, шириной поверху 110-120 см и по дну до 80 см. Такие размеры щели обеспечивают минимальные условия для размещений в ней людей. Длина щели определяется количеством укрываемых в ней людей из расчета 0.5-0.6 м на одного человека. Нормальная вместимость щели 10-15 человек и наибольшая – 50 человек. В щелях можно предусматривать и места для лежания из расчета 1,5-1,8 м на человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник для студентов высших учебных заведений. Борис Степанович Мастрюков – М: Издательский центр «Академия», 2003. – 336 с.

АДАПТАЦИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ И СПОСОБЫ ЕЕ УКРЕПЛЕНИЯ

Садовничая Л.М., Лавишук В.С.

ГУО «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

Проблема адаптации личности к условиям воинской службы составляла сферу интересов многих наук о человеке. Ввиду сложности воинского труда, насыщенности его различными стрессогенными факторами особое место в военно-психологических исследованиях занимали проблемы адаптации личности в экстремальных условиях жизнедеятельности и особенно проблемы человеческой психики. Основываясь на изучении и описании психических состояний военнослужащих на различных этапах их служебной деятельности, в различных условиях военные психологи в 30-40 годы описали психические состояния человека в экстремальных условиях службы, сформулировали ряд ценных практических рекомендаций по поддержанию необходимой психологической готовности к выполнению служебных задач. Впоследствии военная психология пополнялась исследованиями по проблемам сущности и механизма формирования психологической устойчивости к выполнению служебных задач в различных условиях, в том числе и по различным аспектам психологической и социально-психологической адаптации военнослужащих.

Дословно адаптация - это приспособления строения и функций организма, его органов и клеток к условиям среды, направленное на сохранение равновесия. То есть личность военнослужащего необходимо рассматривать как систему в единстве биологического, психологического и социального.

Биологический уровень адаптации человека основан на общебиологических механизмах саморегуляции, обеспечивающих динамическое постоянство внутренней среды организма, выработанное в процессе становления и развития человека.

Социальный уровень адаптации человека представляет собой процесс активного приспособления к условиям социальной среды. Результатом социальной адаптации является развитие личности, формирование ее сознания и индивидуально-личностных свойств.

Психический уровень адаптации определяется личностными особенностями военнослужащих, которые накладывают отпечаток на оценку происходящего. Если потребности военнослужащего, с одной стороны, и требования среды с другой стороны, полностью удовлетворены, такое состояние гармонии можно считать адаптированностью. Достичь подобного идеального состояния невозможно, так как очень много изменчивых факторов имеется как в самой личности военнослужащего, так и в окружающей среде. На практике достижима только относительная адаптация в смысле оптимального удовлетворения индивидуальных потребностей.

Первичная адаптация. С точки зрения практической деятельности наибольший интерес представляет период первичной адаптации к условиям военной службы. С призывом на службу у молодого человека происходит изменение поведенческих стереотипов. Он встречается с незнакомыми людьми, установившимися обычаями и традициями в воинских коллективах. Меняется режим дня и система питания, увеличиваются физические нагрузки, что обуславливает перестройку как энергетических, обменных процессов, так и перестройку закрепившихся динамических стереотипов, привычек поведения. Одни военнослужащие справляются с подобными ситуациями вполне самостоятельно, другим необходима помощь со стороны командира. При этом очень важно учитывать, что состояние здоровья призываемых для прохождения действительной военной службы молодых людей порой не позволяет без ущерба для психики преодолевать тяготы военной службы. Если взять такой показатель как обращения за медицинской помощью, то наибольшее их количество отмечается в первые шесть месяцев службы, то есть в период первичной адаптации к новым условиям деятельности. Военнослужащие второго года службы обращаются за медицинской помощью в два раза реже. Это говорит о том, что высокий уровень заболеваемости, зачастую связанный с физическим и психическим перенапряжением, в большей степени зависит от процесса адаптации.

Причины затруднения адаптации. Наряду с тем, что современному будущему военнослужащему характерны такие особенности как стремление к самоутверждению, общению, у него проявляется также несформированность мировоззренческих ценностей, поливалентность настроений, податливость внешнему воздействию, максимализм, способность к немотивированному риску. Более того, у многих будущих военнослужащих отмечается не только прогрессирующая отчужденность, духовная опустошенность, но и цинизм, жестокость, агрессивность. Отдельным присущи психопатические черты характера, нервно-психическая неустойчивость, наличие тревожности, отсутствие установки на предстоящую деятельность и др.

Одной и наиболее весомой причиной затруднений в адаптации является уровень мотивации личного состава, который является мощнейшим регулятором

поведения человека, Как известно, мотивация значительно определяет эффективность профессиональной деятельности.

Виды адаптации

Адаптация молодого военнослужащего к условиям военной службы – это сложный, динамический, многоуровневый и многосторонний процесс перестройки его мотивационно-ценностной сферы, комплекса имеющихся навыков, умений и привычек, расширения и углубления ориентационной основы деятельности в соответствии с новыми задачами, целями, перспективами и условиями их реализации. Адаптация может иметь активную или пассивную форму, что зависит от индивидуально-психических особенностей личности (направленность, темперамент, характер, способности) и условий деятельности.

Исходя из содержания деятельности молодых солдат, можно выделить такие виды адаптации как:

служебно-функциональная адаптация (профессионально-боевая) – овладение военнослужащими боевой специальностью, усвоение функциональных обязанностей по занимаемой должности, приобретение умений и навыков, необходимых в служебной деятельности;

общественная адаптация – процесс включения молодых военнослужащих в общественную жизнь воинского коллектива, выработки у них новых ценностных ориентаций, установок по отношению к общественной деятельности;

бытовая адаптация – привыкание к режиму, распорядку дня, выработка привычек к исполнению требований воинской дисциплины, формирование навыков и привычек самообслуживания.

Социально-психологическая адаптация молодого военнослужащего представляет собой процесс выбора и реализации им таких способов поведения и форм общения, которые позволяют согласовывать требования и ожидания участников адаптивной ситуации в условиях соответствия или несоответствия базовых ценностей личности и воинского коллектива. Процесс адаптации личности осуществляется в трех сферах:

в сфере взаимоотношений с командирами;

в сфере межличностного общения с сослуживцами;

в сфере взаимоотношений между личностью и воинским коллективом;

В зависимости от типа личностной мотивации и типа воинского коллектива адаптация имеет специфику, определяемую мерой совпадения, совместимости ценностных ориентаций обеих сторон.

Адаптация личности в зависимости от воздействующих на нее факторов может происходить в двух основных формах:

пассивной – приспособительного поведения на поверхностном уровне, не затрагивающем высшие этажи диспозиционной структуры личности;

активной – коллективистского самоопределения на основе совпадения ценностей личности и коллектива, свободного подчинения личных интересов общественным, что приводит к глубокой адаптированности.

Система управления адаптацией молодых военнослужащих предполагает поэтапное воздействие на управляемые факторы их мотивации, содержание основных элементов психологии воинского коллектива, стиль руководства и

методику управленческой деятельности командиров, офицеров воспитательных структур, остального актива подразделения, части.

Особое и наиболее перспективное направление в работе по психологическому обеспечению и адаптации военнослужащих занимает снижение уровня влияния психогенных факторов среды и профилактика дезадаптивных состояний. Это направление может быть в значительной степени реализовано следующими путями:

1. Переориентация системы правовой работы с личным составом на разъяснение военнослужащим их прав, льгот, социальных гарантий, предусмотренных законами государства в связи с особым характером их деятельности. Чувство личной безопасности, охраны достоинства личности, возможности реально защитить свои права есть необходимое условие успешной адаптации.

2. Изучение комплекса потребностей, связанных с духовной сферой личности. Ими могут быть музыка, кино, литература и др. Организацию культурно-досуговой работы в части необходимо строить на основе реальных интересов и запросов военнослужащих с целью их максимального удовлетворения.

3. Умелое использование методов и техник психорегуляции. Данная работа требует достаточной профессиональной подготовки психолога воинской части и практического владения одной или несколькими методиками, что позволит снимать излишнее нервно-психическое напряжение, корректировать негативные психические состояния, осуществлять поддержку психической деятельности по мере адаптации, мобилизацию необходимых психических ресурсов.

4. Особо необходимо выделить деятельность, направленную на устранение субъективных психогенных факторов условий службы. Ими могут быть негативные явления (к сожалению, еще достаточно часто имеющие место в практике войск), связанные с взаимоотношениями начальников и подчиненных. Зачастую неподготовленность юношей к службе рассматривается как их личная вина. Хотя причин тому гораздо больше, чем непосредственно сама личность военнослужащего, начиная от социально-экономических условий, издержек воспитания, атмосферы в семье, заканчивая физической слабостью и недостатком волевых качеств. Поэтому, метод «шоковой терапии», который достаточно прочно укоренился в некоторых подразделениях – верный путь к устойчивой дезадаптации и нервно-психическим срывам. Точно также характерные насмешки, грубые окрики, принижение социального статуса не способствуют успешному вхождению молодых солдат в режим устойчивой эффективной служебной деятельности.

5. Процесс адаптации проходит в условиях конкретной воинской части, где влияние описанных выше психогенных факторов несет свой отпечаток, свои особенности. Глубокий и всесторонний анализ реального характера психогенного воздействия конкретной среды позволяет разработать систему мер и методов работы по снижению уровня этого воздействия на психику военнослужащих в сочетании с анализом и изучением наиболее остро

переживаемых неудовлетворенных потребностей и изысканию возможностей для их в той или иной степени адекватного удовлетворения или же оказанию помощи в конструктивной переоценке ситуации.

Таким образом, основным звеном в системе работы по психологическому обеспечению адаптации военнослужащих является диагностика или оценка их адаптационных возможностей на начальном этапе службы. Особого внимания требуют военнослужащие, склонные к дезадаптивным состояниям в силу низкого уровня их адаптационных способностей, работа с которыми есть приоритетный участок деятельности военных психологов и офицеров по работе с личным составом.

Многоэтапный и разносторонний процесс адаптации военнослужащих к служебной деятельности требует пристального внимания и всестороннего психологического обеспечения. В основе этого процесса лежат адаптационные способности личности, во многом детерминирующие его успешность. Однако адаптация к условиям службы не является тождественным понятию адаптации к целям и задачам воинской деятельности. Адаптированность личности к среде не означает автоматическое принятие ею ценностей деятельности, которая в этой среде протекает, с другой стороны, эффективность этой деятельности невозможна без устойчивой адаптации к условиям ее протекания и организации.

БЕЗВЗРЫВНОЙ СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ БЕТОНА, ЖЕЛЕЗОБЕТОНА, КАМНЯ И КИРПИЧА

¹Сакович Э.И., ¹Филипович С.М., ²Тарковский В.В., ²Василевич А.Е.

¹Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»

²УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Одним из перспективных направлений использования электрогидравлических технологий является возможность безвзрывного разрушения объектов из бетона при проведении аварийно-спасательных работ [1,2,3]. Частотный режим работы электрогидравлического устройства предоставляет возможность быстрой и безопасной утилизации старых строений за счет электрогидравлического измельчения бетона, железобетона, камня и кирпича. Существующие установки имеют очень большие габариты и вес, который порой достигает до 10 тонн [4]. Это затрудняет их оперативное использование и требует для их транспортировки автомобилей большой грузоподъемности. В связи с этим представляет большой интерес создание сверхмощных, но компактных устройств, обладающих небольшим весом и габаритами [2,3]. В нашем устройстве снижение веса (до 150-200 кг) и увеличение мощности достигается путем использования, в частности,

конденсаторов нового поколения с повышенной удельной энергоемкостью (более 1000 Дж/дм³), а также использование для питания емкостного накопителя мощных малогабаритных источников постоянного тока нового поколения. А частотный режим работы электрогидравлического устройства очень сильно расширяет спектр его прикладного использования в реальном секторе экономики.

Разработаны структурная и принципиальные схемы частотного электрогидравлического устройства. Для управления электрической силовой частью разработанного устройства используется стандартная система управления модулятором тока СУМ-10-В1 [5].

Источники выполняются в стоечном варианте и имеют блочную конструкцию». Источники состоят из следующих основных блоков:

- источник тока;
- выпрямитель;
- система управления модулятором (СУМ-10В-1).

На основе принятых решений по построению импульсного источника питания был создан лабораторный макет маломощного частотного электрогидравлического устройства и проведены его лабораторные испытания. В качестве объекта испытания был выбран фрагмент железобетонной плиты, которая была помещена в техническую воду, находящуюся в пластиковом баке.

Установка работала в частоте от 1-го до 5 Гц. Энергия выделяемая при генерации электрогидравлического эффекта составляла от 100 до 200 Дж. Испытания показали правильность выбранных решений. При использовании даже такого маломощного лабораторного макета наблюдался устойчивый электрогидравлический эффект и происходила фрагментация железобетонной плиты. На рисунке 1 показаны последовательные фазы частотного электрогидравлического воздействия на фрагмент железобетонной плиты находящейся в емкости с водой. Видно начало электрогидравлического эффекта (1), максимальная фаза (2) и финальный результат, сопровождающийся выбросом воды из емкости (3).

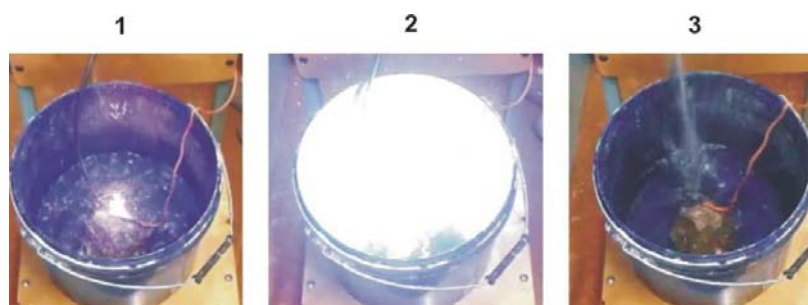


Рисунок 1 – Последовательные фазы частотного электрогидравлического воздействия на фрагмент железобетонной плиты находящейся в емкости с водой:

1 – начало процесса, 2 – максимальная фаза, 3 – финальная фаза

На рисунке 2 показан результат кратковременного (2) и долговременного (3) частотного электрогидравлического воздействия на фрагмент

железобетонной плиты находящейся в емкости с водой. Рисунки показывают, что происходит полное разрушение фрагмента железобетонной плиты и разделение ее на бетонную крошку и стальную арматуру. И то и другое может быть использовано в качестве вторичного сырья.

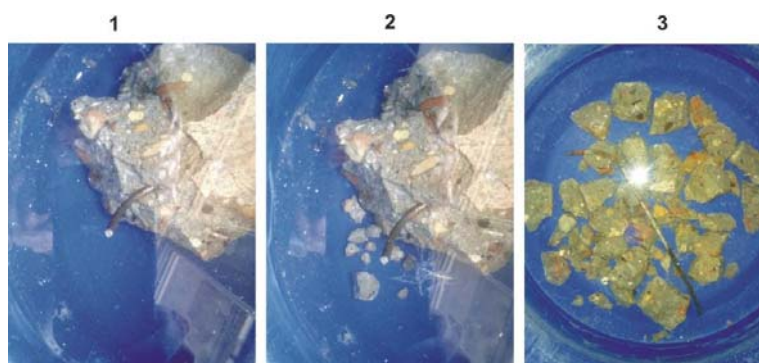


Рисунок 2 – Результат кратковременного частотного электрогидравлического воздействия на фрагмент железобетонной плиты находящейся в емкости с водой

В ходе экспериментов было установлено, что эффективность частотного электрогидравлического дробления при одном и том же энергокладе существенно зависит от степени изоляции боковой поверхности излучателя от воды. Полученные результаты позволяют сконструировать мощное устройство, предназначенное для разрушения железобетонных объектов при проведении аварийно-спасательных работ, а также решения ряда задач промышленности (очистки отливок от формовочной смеси; декольматации фильтров водозаборных скважин; очистки труб от наслоений; поиска места повреждения подземного кабеля; раскалывания гранитных негабаритов в карьерах; установки свай по технологии РИТ и др.). Наиболее перспективной областью использования частотного электрогидравлического устройства является утилизация старого железобетона. Предложенная технология обладает экологической чистотой, экономичностью, безопасна для людей и позволяет решить широкий круг задач в реальном секторе экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электрогидравлические технологии для МЧС / А.В. Леванович и [др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2012. – Т.7, №1. – С. 39 – 44.
2. Электрогидравлическое устройство повышенной мощности для раскалывания объектов из бетона и горных пород при проведении спасательных работ / В. В. Тарковский и [др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2015. – Т.10, №1. – С. 101–107.
3. Мощное, компактное электрогидравлическое устройство для раскалывания объектов из бетона и горных пород при проведении спасательных работ / В. В. Тарковский и [др.] // *WiTP Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*. – 2015. – Vol. 40 Issue 4. – P. 91 – 105.
4. Генератор импульсов тока энергией 120 кДж с четырехканальным выводом для мобильных электроимпульсных установок / Л.З. Бугуславский и [др.] // *Вісник НТУ “ХП”*. – 2013. – №27. – С. 27 – 32.

5. Вакуленко, В. М. Зарядная цепь емкостного накопителя с удвоением напряжения / В. М. Вакуленко, Л. П. Иванов // ПТЭ. – 1970. - №5. – С. 110 – 112.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АЭРОПОРТА «ОМСК-ЦЕНТРАЛЬНЫЙ»

*Стародворская Н. А. *, Горшков А. Г. ***

* УНД и ПР Главного управления МЧС России по Омской области

** Воронежский институт – филиал Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

В современном государстве для развития экономики, укрепления политических отношений, социальной сферы, необходима мощно развитая инфраструктура авиаперевозок. Каждый день на территории Российской Федерации происходят десятки событий, в том числе политические саммиты, культурные мероприятия, спортивные соревнования и т.д. В города России ежедневно прилетают сотни тысяч человек. Для защиты людей и имущества на аэровокзалах необходим целый комплекс мероприятий, в том числе касающиеся обеспечения пожарной безопасности.

В комплекс таких мероприятий входят два направления: профилактика пожаров и их тушение. Для тушения пожаров на аэровокзальных комплексах создаются объектовые пожарные части.

Профилактикой пожаров занимаются органы государственного пожарного надзора (ГПН). При проектировании зданий и сооружений руководствуются действующими законами и регламентирующими документами по пожарной безопасности, которые содержат требования к огнестойкости строительных конструкций и противопожарным преградам, внутренней и генеральной планировке объектов, технические решения по обеспечению эвакуации людей. Задачей органов ГПН является проверка соблюдения требований нормативных документов [1-4].

Изучение основных строительных конструкций, объемно-планировочных решений, зданий и сооружений дает возможность разрабатывать технические, организационные мероприятия и методы осуществления надзорных функций, способствующие обеспечению противопожарной защиты зданий и сооружений.

Технические решения, разрабатываемые при этом направлены на:

- предупреждение пожаров;
- ограничение распространения пожара в случае его возникновения;
- создание условий для успешной эвакуации людей и материальных ценностей;
- обеспечение условий для успешной локализации и ликвидации пожаров.

Данные сооружения обладают рядом особенностей, которые могут послужить одной из причин пожара:

- наличие людей (обслуживающий персонал и пассажиры, в том числе маломобильные группы населения и с ограниченной дееспособностью);

– возможность размещения в здании помещений разного функционального значения.

При возможном пожаре необходимо иметь сведения о том, каким образом поведет себя та или иная конструкция, поэтому знание характеристик пожарной опасности строительных материалов и конструкций позволит правильно определить область применения их в строительстве, что в значительной мере повлияет на пожарную защищенность объекта.

На примере здания аэропорта «Омск-Центральный» рассмотрена проектная документация на предмет отступлений от требований нормативных документов, направленных на обеспечение пожарной безопасности.

Здание пассажирского аэропорта «Омск-Центральный» – двухэтажное с размерами в плане 91,82x26,62 м, средней высотой 8,5 м.

Несущие конструкции – железобетонные колонны, наклонные балки покрытия, ригели, плиты перекрытия.

Ограждающие конструкции – самонесущие кирпичные стены толщиной 640 мм.

Основные задачи исследования заключаются в проведение экспертиз: огнестойкости строительных конструкций здания; противопожарных преград; объемно-планировочных решений; эвакуационных путей и выходов.

1. Экспертиза огнестойкости строительных конструкций здания

Методика проверки соответствия показателей огнестойкости строительных конструкций, и здания в целом противопожарным требованиям состоит в следующем:

- а) определяют требуемую степень огнестойкости здания $n_{тр}$;
- б) находят числовые значения требуемых (минимальных) пределов огнестойкости и максимально допустимых (максимальных) пределов распространения огня для каждой основной строительной конструкции в зависимости от требуемой степени огнестойкости здания;
- в) определяют числовые значения фактических пределов огнестойкости $n_{ф}$ и фактических пределов распространения огня для основных строительных конструкций;
- г) проверяют соблюдение условий пожарной безопасности: $n_{ф} > n_{тр}$, $L_{ф} < L_{д}$;
- е) делается вывод о соответствии каждой проверяемой конструкции противопожарным требованиям [1].

Если хотя бы одна из проверяемых конструкций здания имеет показатели, не соответствующие требованиям [1], то и здание в целом признают не соответствующим требованиям пожарной безопасности.

Проведя экспертизу, архитектурно-строительной части проекта, делаем вывод о не соответствии фактической степени огнестойкости здания требуемой. Для того чтобы выполнялось условие безопасности, необходимо повысить пределы огнестойкости металлических конструкций до нормативных значений. Фактическая степень огнестойкости здания – IV.

2. Экспертиза противопожарных преград

Противопожарные преграды предназначены для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного

отсека с очагом пожара в другие помещения. Преграды способствуют уменьшению размеров пожара и уменьшению ущерба от него.

Противопожарные стены являются наиболее распространенными видами противопожарных преград. Их можно подразделить на не несущие (навесные), самонесущие и несущие.

В современных производственных и гражданских зданиях чаще всего применяют несущие и самонесущие противопожарные стены. Независимо от конструкции противопожарных стен к ним предъявляется ряд специфических требований: стены должны изготавливаться из негорюемых материалов, обладать достаточной огнестойкостью и устойчивостью, правильно перерезать сгораемые и трудно-сгораемые конструкции и обладать достаточной дымо- и газонепроницаемостью.

Согласно [2, 3] противопожарные стены должны иметь предел огнестойкости не менее REI 150 – для противопожарных стен 1 типа и не менее EI 45 – для противопожарных перегородок 1 типа. Для того чтобы установить предел огнестойкости стены в целом, нужно определить предел огнестойкости каждого ее элемента и каждого узла сочленения и окончательное значение предела огнестойкости принять по наименьшему значению.

Противопожарные перегородки представляют собой разновидность противопожарных стен. Они находят широкое применение, как в промышленном, так и в гражданском строительстве. Основное назначение противопожарных перегородок – разделить различные по пожарной опасности технологические и функциональные процессы в зданиях различного назначения. Цель такого разделения – исключить распространение пожарной опасности более опасных процессов на менее опасные и разъединить технологические и функциональные процессы с различными режимами эксплуатации. Кроме того, противопожарные перегородки выполняют функции противопожарных преград, которые должны исключить распространение продуктов горения при пожаре на смежные помещения.

Противопожарные перегородки бывают двух типов: первого – с пределом огнестойкости EI 45 и второго – с пределом огнестойкости EI 15 [2, 3].

При устройстве противопожарных преград возникает проблема эффективной защиты проемов в них. Поэтому к дверям, воротам, люкам, клапанам, а так же окнам в противопожарных преградах выдвигаются соответствующие требования по огнестойкости, изложенные в [2, 3].

В результате проведенной экспертизы противопожарных преград аэропорта «Омск-Центральный» выявлены следующие недостатки:

а) площадь пожарного отсека превышает нормативные требования. Необходимо возведение противопожарных стен для разделения объема помещения на пожарные отсеки площадью не более 4000 м²;

б) отсутствует информация в проектных материалах о типах заполнения проемов в противопожарных преградах;

в) отсутствует информация о пересечении противопожарных перегородок подвесными потолками.

3. Экспертиза объемно-планировочных решений

При разработке объемно-планировочных решений учитывают функциональное назначение зданий, конструктивные, архитектурно-художественные, экономические и противопожарные требования.

Оптимальное решение вопроса внутренней планировки зданий должно обеспечивать безопасность людей и сочетать требования пожарной безопасности и экономики.

Кроме того, объемно-планировочные решения призваны не только ограничивать возможное распространение пожара, но и препятствовать распространению его опасных факторов, таких в частности, как дым и продукты горения.

Таким образом, объемно-планировочные решения выполняют функцию противопожарной защиты здания.

Современные тенденции в области проектирования и строительства объектов народного хозяйства предполагают строительство блокированных зданий, многоэтажных зданий без световых проемов, если это допускается по условиям технологии и санитарным нормам, строительство зданий повышенной этажности, в то числе и зданий с массовым пребыванием людей. Пожары в подобных зданиях при необеспеченности их противодымной защитой принимают затяжной характер, требуют дополнительного привлечения сил и средств на тушение и спасение людей. Самостоятельная эвакуация людей при этом исключается, так как продукты горения, распространяясь по зданию, блокируют эвакуационные пути и выходы. Мерами по противодымной защите проектируемых объектов являются ограничения распространения продуктов горения по зданию, изоляция возможных мест возникновения пожара. На каждом объекте можно изолировать наиболее вероятные очаги горения и задымления, и тем самым исключить распространение продуктов горения. В ряде случаев такие решения являются наиболее эффективными и рациональными. Способы защиты этажей и смежных помещений от задымления во многом определяются технико-экономическими показателями. Например, любую пожароопасную операцию можно изолировать дымонепроницаемыми ограждающими конструкциями с достаточным пределом огнестойкости и соответствующей защитой в них дверных и технологических проемов. Однако весьма важно заранее предупредить направление движения продуктов горения. Для удаления продуктов горения в этом случае возможно использование дымоудаляющих устройств, либо оконных проемов. Последнее решение является более целесообразным как с экономической точки зрения, так и с точки зрения возможности тушения пожара.

Следовательно, наиболее пожароопасные помещения, склады и кладовые следует размещать у наружных стен с оконными проемами, если это допускается требованиями технологии.

При проведении экспертизы объемно-планировочных решений проекта зданий выявлено следующее нарушение: площадь пожарного отсека (площадь этажа) превышает нормативные значения.

4. Экспертиза эвакуационных путей и выходов

Обеспечение безопасности людей в здании и сооружении в случае пожара обеспечивается возможностью своевременной эвакуации, особое значение для которой имеют количество и размеры эвакуационных путей и выходов.

Нормирование количества и размеров эвакуационных выходов и путей направлено на то, чтобы процесс эвакуации был кратковременным, заканчивался раньше, чем появится опасность для здоровья и жизни человека.

При проектировании эвакуационных выходов и путей должны соблюдаться следующие условия безопасности [4]:

а) фактическая протяженность путей эвакуации не должна превышать требуемую;

б) суммарная фактическая ширина эвакуационных путей должна быть не менее требуемой;

в) фактическое количество эвакуационных выходов должно быть не меньше установленного нормами минимального количества эвакуационных выходов;

г) ширина эвакуационного выхода должна находиться в интервале между минимально и максимально допустимыми размерами.

Условия безопасности считают выполненными, если размеры эвакуационных путей и выходов и их количество установлено правильно и проект в этом отношении соответствует требованиям норм проектирования. При невыполнении хотя бы одного из условий, проект не обеспечивает безопасность и нуждается в переработке.

По результатам проверки соответствия эвакуационных выходов и путей аэропорта «Омск-Центральный» были выявлены отступления от требований нормативных документов.

В ходе рассмотрения проектной документации аэропорта «Омск-Центральный» проведены экспертизы: огнестойкости строительных конструкций здания, противопожарных преград, объемно-планировочных решений, эвакуационных путей и выходов. Выявлены отступления от действующих нормативных документов в области пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Сборник законодательства Российской Федерации от 28 июля 2008 г. – № 30 (часть I). – с. 3579.
2. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 26 с.
3. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожаров на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013. – 187 с.
4. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». – М.: МЧС России; ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 47 с.

ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА НА ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. ПРОТИВОВЗРЫВНАЯ ЗАЩИТА

Суша А.А.

Белорусский государственный экономический университет

Взрыв и его поражающие факторы

Взрыв - быстро протекающий процесс физического или химического превращения веществ, сопровождающийся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная создать угрозу жизни и здоровью людей, нанести ущерб народному хозяйству и окружающей среде, стать источником ЧС.

Источником энергии при взрыве могут быть как химические, так и физические процессы. В подавляющем большинстве взрывов, с которыми приходится сталкиваться на практике, источником выделения энергии являются химические превращения веществ. Примерами взрывов могут служить взрывы сжатых газов или взрывы, связанные с образованием перегретых жидкостей.

Энергия, выделяющаяся при взрыве, приводит к возникновению и распространению в окружающей среде очень узкой зоны сжатия-разрежения. В пределах этой зоны, распространяющейся со сверхзвуковой скоростью, протекают физические процессы, называемые ударной волной. Существо этих процессов состоит в скачкообразном изменении всех параметров среды.

Ударная волна имеет два основных отличия от звуковой волны:

- параметры среды в ней изменяются практически скачком;
- скорость ее распространения превышает скорость звука в невозмущенной среде.

Основными параметрами ударной волны являются: давление, удельный импульс, скоростной напор.

Давление является основным параметром, определяющим поражающее действие ударной волны.

Высвобождение энергии при взрывах в общем случае выражается удельной мощностью, т. е. количеством энергии, выделяемой в единицу времени в единице объема.

При химических взрывах скорость энерговыделения определяется скоростью распространения детонации или скоростью распространения пламени в соответствующей среде:

- для различных твердых и жидких взрывчатых веществ эта скорость находится в интервале 2-9 тыс.м/с,
- а для газов зависит от динамики изменения значений параметров, характеризующих газовую среду в процессе взрывного горения, и может в несколько раз превосходить скорость звука в невозмущенной среде.

Непосредственными причинами взрывов могут быть любые физические явления, вызывающие нарушение устойчивого состояния взрывчатого

вещества: изменение температуры, химические реакции, ударная волна другого взрыва и т. п..

Взрывчатые вещества

Во многих веществах в том или ином виде запасено большое количество энергии. В нормальных условиях эти вещества достаточно устойчивы и могут находиться в твердом, жидком, газообразном или аэрозольном состоянии. Однако, в результате оказания иницирующего воздействия (теплом, трением, воздействием ударной волны другого взрыва) в них запускаются экзотермические процессы, протекающие с большой скоростью и приводящие к большому выделению энергии. Эти процессы можно разделить на две группы:

- процессы изменения нестабильной химической структуры вещества,
- окислительные процессы (или процессы горения).

Взрывы могут быть:

- взрывами конденсированного (твердого и жидкого) ВВ;
- объемными взрывами облака пыли и/или газового облака.

Конденсированными ВВ называют твердые и жидкие вещества, способные к взрывчатому превращению, и не требующие для взрыва никаких других веществ (с нестабильной химической структурой, представляющие собой химически однородную структуру, смесь веществ, содержащие элементы горючего и окислителя).

Газообразные энергоносители представляют собой гомогенные смеси горючих газов (паров) с газообразными окислителями, либо нестабильные газообразные соединения, склонные к разложению в отсутствие окислителей (например ацетилен). В этих газообразных веществах при взрывах протекают экзотермические реакции окисления или реакции разложения нестабильных соединений.

Участвующие в химическом взрыве аэрозвеси состоят из мелкодисперсных горючих жидкостей (туманов) или твердых веществ (пыли) в окислительной среде (обычно в воздухе). Источником энергии в этом случае служит тепло их сгорания.

К взрывчатым могут быть отнесены любые вещества, способные к взрывчатому превращению. Однако на практике к ВВ относят специальные группы веществ, которые отвечают определенным требованиям:

1. Достаточно высокое содержание энергии в единице массы и большая мощность развиваемая при взрыве, обусловленная скоростью процесса.
2. Определенные пределы чувствительности к внешнему воздействию, обеспечивающие как достаточную безопасность, так и легкость возбуждения взрыва.
3. Способность в течение длительного периода сохранять свои свойства.
4. Доступность исходных материалов, технологичность и безопасность в производстве.
5. Специальные свойства, зависящие от характера применения.

Газовоздушные смеси (ГВС) образуются на ряде производств в нормальных или аварийных условиях и могут стать источником очень мощных взрывов. Наиболее опасны взрывы смесей с воздухом углеводородных газов

(метана, пропана, бутилена, бутана, этилена и др.), а также паров воспламеняющихся жидкостей.

Взрывы ГВС могут происходить во внутренних полостях оборудования и трубопроводов, в помещениях (зданиях) в результате утечки газа, в емкостях для хранения и транспортировки взрыво- и пожароопасных веществ (резервуарах, газгольдерах, цистернах, грузовых отсеках танкеров) или на открытом пространстве при разрушении газопроводов, разливе и испарении жидкостей. Взрывы горючих газов с воздухом с тяжелыми последствиями происходят на шахтах.

Взрывы пыли (аэрозолей) представляют одну из основных опасностей на производстве. Взрывы пыли происходят в ограниченном пространстве - в помещениях зданий, внутри оборудования, в штольнях шахт. Возможны взрывы пыли на мукомольном производстве, на зерновых элеваторах (мучная пыль), при обращении с красителями, серой, сахаром, другими пищевыми продуктами, производстве пластмасс, лекарственных препаратов, на установках дробления топлива (угольная пыль), в текстильном производстве. Понятие «промышленные пыли» включает в себя тонкие дисперсии с размерами частиц менее 800 мкм.

Поражающее действие взрыва

Поражающими факторами при взрывах являются:

- прямое воздействие фронта ударной волны;
- так называемые вторичные поражающие факторы, определяемые воздействием обломков разрушающихся зданий и сооружений, осколков породы или оболочки заряда и т. п.;
- сейсмическое воздействие подземных взрывов.

Воздействие поражающих факторов взрыва на здания и сооружения

Воздействие ударной волны взрыва может привести к различным степеням разрушения (повреждения) зданий и сооружений. Эти степени условно подразделяют на слабые, средние, сильные и полные.

Слабые разрушения не выводят объект из строя, его эксплуатация может продолжаться. Повреждения получают отдельные легкие элементы конструкций. Устранение слабых разрушений возможно в процессе текущего ремонта.

Средние разрушения соответствуют разрушению второстепенных конструкций и деформации (прогибу) основных ограждающих и несущих конструкций. Средние разрушения устранимы, но требуют прекращения эксплуатации объекта и проведения его капитального ремонта.

Сильные разрушения приводят к частичному разрушению стен, колонн и перекрытий, а также к полному разрушению легких конструктивных элементов. Сильно разрушенные здания не восстановимы. При таком разрушении объект в какой-то мере сохраняет свои контуры.

Полное разрушение сопряжено не только с прекращением возможности восстановления объекта, но и с резким изменением внешних очертаний объекта, с невозможностью использования его и его элементов в какой-либо мере.

Воздействие поражающих факторов взрыва на людей

Воздействие избыточного давления ударной волны на человека воспринимается как резкий удар, а скоростного напора - в виде толчка (отбрасывания) по направлению распространения ударной волны. При этом от давления ударной волны происходят разрывы крове- и газонаполненных органов, возникают травмы конечностей, ушибы, вывихи.

По степени тяжести различают крайне тяжелые, тяжелые, средние и легкие поражения людей.

Крайне тяжелые поражения у людей возникают при избыточном давлении во фронте более 100 кПа. Эти поражения, как правило, заканчиваются смертельным исходом. Они сопровождаются разрывами внутренних органов и сосудов.

Тяжелые поражения человек получает при 60-100 кПа. К тяжелым поражениям относят сильные контузии, потерю сознания, внутренние кровотечения, кровотечение из ушей и носа.

Средние поражения наступают при 40-60 кПа. К ним относят контузию головного мозга, множественные вывихи, потерю слуха.

Легкие поражения, не требующие госпитализации, наступают при 20-40 кПа. К ним относят скоропроходящую головную боль, головокружение.

Помимо непосредственного поражения от воздействия ударной волны человек может пострадать от вторичных факторов взрыва (обломков разрушаемых зданий, осколков стекол и т. п.). Максимальному расстоянию такого поражения примерно соответствует 20 кПа.

Мероприятия по обеспечению взрывобезопасности

Состав конкретных мер, обеспечивающих требуемую степень защищенности от воздействия поражающих факторов взрыва, определяется по результатам проведения исследования функционирования потенциально опасного объекта. В ходе исследований проводятся расчеты по определению значений параметров, характеризующих поражающие факторы. Расчеты обычно ведутся для худшего сценария развития аварии. По результатам исследований принимаются решения о составе мероприятий, направленных :

- либо на исключение возможности возникновения аварии,
- либо на ограничение возможных поражающих факторов,
- либо на защиту от их воздействия.

Главная защита ориентирована на предотвращение взрыва.

Состав мероприятий в каждом конкретном случае уникален, однако их обобщенный перечень применительно к защите от опасности взрыва может быть представлен в следующем виде:

- ограничение объемов единовременного накопления взрывоопасных веществ;
- промежуточное хранение взрывоопасных веществ в производственных условиях;
- рациональное размещение зданий и сооружений вблизи взрывоопасного объекта;
- реорганизация технологических процессов, в которых используются взрывоопасные вещества;

-создание надежных, взрывобезопасных конструкций оборудования и конструкций, устойчивых к воздействию ударной волны;
-подготовка персонала к работе в условиях повышенной взрывоопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона: в 2 частях, / Ефимов В.Ф., Рябиков А.А., Титоренко Л.П., Чебыкин А.Д., под ред. Л.П. Титоренко Учебное пособие, часть 1, М.: Изд. ООО «Ториус 77», 2009 г.
2. Пожарная и промышленная безопасность: Курс П46 лекций по разделу "Пожарная безопасность" / сост. И.И. Полевода, С.М. Пастухов – Минск: КИИ МЧС Респуб- лики Беларусь, 2007. - 336 с.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЩЕСТВЕННО- ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ФОРМАЦИЮ ГОСУДАРСТВА

В.Ф.Тимошков

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

В настоящее время продолжается процесс формирования культуры безопасности жизнедеятельности в обществе. Данное направление деятельности охватывает на сегодняшний день широкие слои населения. Результат данной работы можно увидеть, анализируя статистические данные по оперативным сводкам МЧС, других министерств и ведомств. В практической деятельности, также отмечаем, что гибель на пожарах, материальный ущерб от них и в целом от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера снижается.

Однако антропогенная деятельность охватила почти всю биосферу. Непрерывно возникают противоречия между производственным потенциалом и неукоснительным ростом общественных потребностей, которые с каждым годом приобретают более опасный характер. Например, строительство крупных городов приводит к разрушению и деградации природных экосистем. Создание новых производств, интенсивное технологическое обновление базовых секторов экономики, рост количества предприятий требует адекватной системы защиты населения от техногенных катастроф любого происхождения. Негативное влияние на все сферы жизнедеятельности людей оказала крупнейшая техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС.

Для качественного реагирования на данные процессы, уже сегодня в понятие «образовательный модуль безопасности жизнедеятельности», включены:

– работа с учащимися на уроках ОБЖ, в тематических кружках «Юный спасатель» и другая разъяснительная деятельность;

– изучение студентами ряда ВУЗов учебного материала по программе «Безопасность жизнедеятельности человека»;

– курсы по переподготовке и повышению квалификации для различных категорий обучаемых, по линии пожарно-технического минимума, промышленной безопасности, автоматическим системам пожаротушения и ликвидации ЧС, действиям в составе сил ГСЧС и ГО, аварийно-спасательных служб различных министерств и ведомств и др.

Проведение мероприятий в секторе данного модуля непосредственно влияет на общественно-экономическую формацию (ОЭФ) государства, в которой можно отметить такие сферы деятельности как:

- экономическая;
- политическая;
- социальная;
- духовная.

Как правильно определить структуру и содержание интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» и применить приобретенные знания, навыки в развитии сфер деятельности ОЭФ.

К основным задачам здесь можно отнести:

– формирование способности предупреждать воздействие вредных и опасных факторов среды обитания или минимизировать, его последствия для сохранения жизни и здоровья, обеспечения нормальных условий жизнедеятельности;

– освоение сознательного и ответственного отношения к здоровью и жизни, как непреходящим ценностям;

– приобретение, освоение обучаемыми системы знаний, умений, видов деятельности и правил поведения, направленных на формирование способности предупреждать воздействие вредных и опасных факторов среды обитания или минимизировать его последствия, для сохранения жизни и здоровья и обеспечения нормальных условий жизнедеятельности;

– приобретение навыков в оказании первой помощи, пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту, при наличии угрозы для их жизни, до прибытия скорой медицинской помощи;

– овладение совокупностью знаний о рациональном природопользовании и охране окружающей среды, путях достижения устойчивого экологического использования тепловой и электрической энергии, предупреждать ее потери, содействовать внедрению энергосберегающих технологий в производственном коллективе и в быту.

На основании выше изложенного, можно сказать что, чем профессиональнее организован образовательный модуль безопасности жизнедеятельности, тем более сильная положительная интерференция на сферы деятельности ОЭФ общества.

Создавая образовательный модуль безопасности жизнедеятельности, необходимо учитывать и развитие сфер деятельности общественно-экономической формации государства. Только так, а еще лучше идя на шаг вперед, можно обеспечить безопасную жизнедеятельность граждан внутри страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шимов В.Н. Национальная экономика Беларуси: учебник / Шимов В.Н. - 3-е изд. — Мн.: БГЭУ, 2009. С.721-724
2. Михнюк.Т.Ф. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Михнюк.Т.Ф. // Мн.: ИВЦ Минфина - 2015. С. 48-53
3. Бубнов В.П. Безопасность жизнедеятельности: пособие / Бубнов В.П. - Мн.: Амалфея, 2013. С. 9-31

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРА В МЕТРОПОЛИТЕНЕ

Триллер В.А.

Белорусский государственный экономический университет

Метро - место повышенной опасности, особенно во время пожара, поэтому очень важно знать, какие существуют факторы пожара, какие дополнительные опасности несет пожар в метро.

Пожар – неконтролируемое горение вне специального очага, приводящее к гибели людей и уничтожению материальных ценностей.

Проблема возникновения пожара в подземных сооружениях с массовым пребыванием людей требует специфического подхода к ее решению.

Развитие пожара в тоннеле метро имеет особенности:

– ограниченность пространства и связанные с этим сложности при эвакуации пассажиров;

– значительная общая пожарная нагрузка, которая у вагонов различных серий составляет около 50 кг/м² и включает в себя большое количество материалов, выделяющих при горении токсичные компоненты;

– насыщенность вагонов метрополитена мощными электрическими аппаратами, неисправность которых может послужить причиной возникновения пожара в поезде;

– высокая скорость воздухообмена (постоянный приток окислителя), обуславливающая высокую скорость повышения температуры до значений в тысячу и более градусов;

– сверхбыстрое задымление путей эвакуации;

– практическая невозможность подачи достаточного количества огнетушащих веществ к очагу пожара в тоннеле;

– паника людей, не подготовленных к действиям при возникновении чрезвычайной ситуации.

Каждый пожар характеризуется наличием опасных факторов. Опасный фактор пожара (ОФП) – фактор, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу.

Опасные факторы пожара в метрополитене делятся на первичные и вторичные. К первичным относятся:

– **Открытый огонь и искры.** Огонь и искры, попадая на одежду, могут вызвать ее возгорание, что влечет за собой ожоги и обугливание кожи.

– **Высокая температура.** Может стать как непосредственной причиной смерти, так и вызвать угнетение защитных сил организма и возникновения состояний, усугубляющих действие других поражающих факторов пожара.

– **Дым.** Во время эвакуации при потере видимости организованное движение людей нарушается и становится хаотичным, каждый человек двигается в произвольно выбранном направлении. В результате процесс эвакуации затрудняется или становится невозможным.

– **Токсичные продукты горения.** Как свидетельствует статистика 50 – 60% смертей при пожарах происходит не от огня и высокой температуры, а от отравления токсичными продуктами горения, содержащихся в дымовых газах. В некоторых случаях дымовые газы содержат сернистый газ, окись азота, синильную кислоту и другие токсичные вещества.

– **Понижение концентрации кислорода.** Недостаточное количество кислорода во время пожара снижает внимательность и ухудшает двигательную способность человека. Уменьшение содержания кислорода до 15% становится причиной смерти.

Первичные факторы пожара уносят до 90 % жизней.

К вторичным относятся:

- неисправность электрооборудования;
- поломка или неисправность механического оборудования;
- время передвижения состава (больше всего пожаров в «час пик»);
- обрушение и деформация конструкций тоннеля;
- вибрация (аппаратура должна быть устойчива);
- паника, растерянность людей.

Пожары в подземных сооружениях характеризуются:

– высокой температурой (при пожаре в подвижном составе, находящимся в тоннеле, в очаге горения до 1000 °С, на расстоянии 25 метров от очага пожара около 450 °С);

– быстрым распространением огня по отделке вагона (от 0,7 до 8,2 м/мин), эскалаторного тоннеля, а также по коммуникациям тоннеля (шпалы, короб контактного рельса и кабельное хозяйство с очень развитой поверхностью);

– быстрым распространением дыма, как по составу, так и по перегону вплоть до станции, эскалаторного тоннеля и вестибюля станции (скорость распространения дыма от 0,5 до 3 м/с);

– большим количеством пассажиров, находящихся в составе (порядка 1500 – 2000 человек);

– высокой токсичностью продуктов горения (в большом количестве при горении вагона подвижного состава выделяются такие вещества, как хлорорганические соединения, хлористый водород, цианистый водород, пары изоцианатов, аммиак, метиламин, окись и двуокись углерода, а также фосген, который образуется при температурах свыше 900 °С);

– возможностью сохранения остаточного напряжения после снятия напряжения с контактного рельса (напряжение в аккумуляторной батарее – 65 В, на контактном рельсе – 825 В).

Проанализировав всю информацию можно сформулировать правила поведения при пожарах в метро. Главное и самое важное – защитить дыхательные пути, ведь по статистике большинство пассажиров во время пожаров умирают от удушья и отравления ядовитыми газами. Средствами защиты могут служить шарфы, перчатки, шапки, воротники свитера и так далее. При обнаружении задымления или запахов гари необходимо связаться с машинистом. Возникший пожар можно начать тушить своими силами, пока пожар не набрал силы и не разгорелся еще больше. Для этого необходимо найти огнетушитель. Он обычно прикреплен к спинке сиденья под знаком с изображением огнетушителя. Так же можно тушить пожар подручными средствами, например, вода, сок. Нельзя использовать стоп-кран. По прибытию на станцию не создавать давки в вагоне. Первых вывести детей и пожилых людей, помочь тем, кто получил травмы.

При определенных условиях может быть вынужденная остановка поезда в тоннеле. В такой ситуации не вставать с места, пока поезд не остановится. Нельзя выходить из вагона, пока об этом не сообщит машинист по громкой связи. Это связано с высоким напряжением контактного рельса. Однако если не прозвучало разрешение, а пожар усиливается, то разрешается выбить окна и самостоятельно раздвинуть двери. Следует аккуратно выбираться из вагона, не дотрагиваясь до металлических предметов. Покинув поезд, надо двигаться в одном направлении, если производится эвакуация, то двигаться в ту сторону, куда указали спасатели. Не надо спешить, толкаться и обгонять людей, это приведет к давке и панике, что усугубит ситуацию. И одно из важных условий – не поддаваться панике.

В заключении можно сделать вывод о том, что пожары сами по себе очень опасны. Но в метро присутствуют и дополнительные усугубляющие факторы, что делают пожар еще опасней. В метрополитене возгорания происходят редко, однако если и происходит возгорание, то всегда влечет за собой большое количество человеческих жертв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещнев В.В., Артемьев Н.С., Думилин А.И. «Противопожарная защита и тушение пожаров на транспорте книга - 6», 2006
2. Шувалов М.Г. «Основы пожарного дела»
3. Методические указания для самостоятельной работы студента по Безопасность жизнедеятельности «Пожар и пожарная безопасность»

ДЫМОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ДВЕРИ С УСТРОЙСТВАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАКРЫВАНИЯ

Филипович С.М.

Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»

Согласно ТКП 45-2.02-92-2007 дымонепроницаемые и противопожарные двери, эксплуатируемые по технологическим или другим условиям в открытом состоянии, должны быть оборудованы устройствами автоматического закрывания при пожаре.

В рамках выполнения НИОКР в инициативном порядке научно-практическим центром учреждения «Гродненское областное управление МЧС» изготовлен опытный образец системы пожарной сигнализации с устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей.

Получено решение о выдаче патента на полезную модель «Система пожарной сигнализации с устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей».

Система пожарной сигнализации относится к автоматическим средствам обнаружения факторов пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и передачи в заданном виде сигналов о пожаре и может быть использована в качестве системы, обеспечивающей автоматическое закрывание дымонепроницаемых и противопожарных дверей при пожаре.

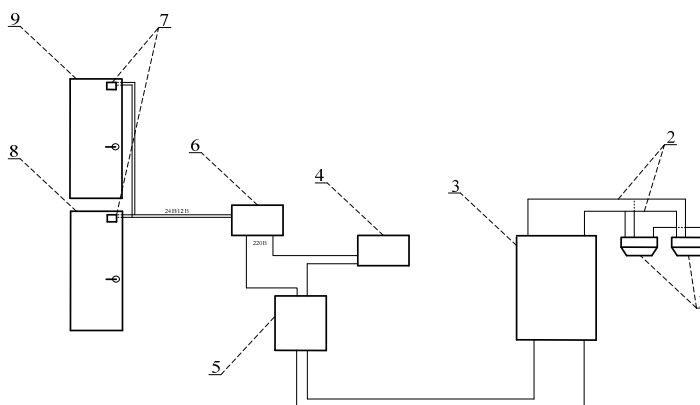


Рисунок 1. Схема опытного образца системы пожарной сигнализации:

- 1 – извещатели пожарные; 2 – соединительные провода; 3 – приемно-контрольный прибор пожарной сигнализации;
- 4 – внешний источник питания; 5 – релейный модуль;
- 6 – блок питания; 7 – устройства автоматического закрывания;
- 8 – дымонепроницаемая дверь; 9 – противопожарная дверь

При возникновении пожара извещатели пожарные (1) выдают светозвуковой сигнал «Пожар», который по соединительным проводам (2) подается на приемно-контрольный прибор пожарной сигнализации (3). Сигнал, полученный приемно-контрольным прибором, передается в заданном виде на релейный

модуль (5), который размыкает цепь электропитания устройств автоматического закрывания (7) дымонепроницаемых (8) и противопожарных дверей (9). После этого дымонепроницаемые и противопожарные двери под действием приспособлений для самозакрывания приводятся в закрытое состояние, чем обеспечивается защита путей эвакуации от опасных факторов пожара (задымления). Система при этом работает круглосуточно и непрерывно от внешнего источника питания (4) (номинальным напряжением 220 В) и блока питания (6) (входным номинальным напряжением 220 В, выходным номинальным напряжением 24 В/12 В).

Технической задачей при разработке системы предусматривалось создание системы, позволяющей обеспечить возможность автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей при пожаре.

Таким образом, благодаря применению системы пожарной сигнализации с устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей происходит достижение технической задачи за счет дополнительного оснащения системы релейным модулем, блоком питания и устройствами автоматического закрывания дымонепроницаемых и противопожарных дверей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система пожарной сигнализации и оповещения о пожаре. – Режим доступа: http://feridsila.by/pozarn_system.html. – Дата доступа: 31.01.2017.
2. Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.02-92-2007 (02250). – Введ. 17.12.2007. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2008. – 17 с.

ОБНАРУЖЕНИЕ И ОПОВЕЩЕНИЕ О ПОЖАРЕ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ

Филипович С.М.

Научно-практический центр учреждения
«Гродненское областное управление МЧС»

В целях повышения эффективности предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций научно-практическим центром учреждения «Гродненское областное управление МЧС» выполнялась НИОКР в инициативном порядке «Разработка системы обнаружения и оповещения о пожаре для частных домовладений в сельской местности».

В рамках выполнения НИОКР изготовлен опытный образец системы, получен патент № 10974 на полезную модель «Система обнаружения и оповещения о пожаре для частных домовладений в сельской местности».

Система предназначена для автоматического обнаружения и оповещения о пожаре в жилых помещениях домовладений с пребыванием людей, и

круглосуточной непрерывной работы от основного внешнего источника питания (сети переменного тока номинальным напряжением 220 В), а при отключении основного источника питания система переключается на внутренний элемент питания постоянного тока номинальным напряжением 9 В.

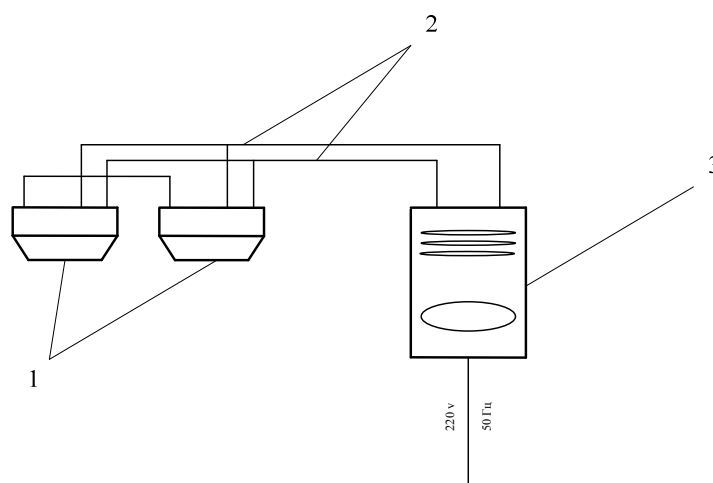


Рисунок 1 – Схема опытного образца системы: 1 – извещатели пожарные дымовые автономные точечные; 2 – соединительные провода; 3 – светозвуковое устройство

При задымленности окружающего воздуха до значения оптической плотности окружающей среды, превышающей пороговое значение, извещатели пожарные дымовые автономные точечные 1 выдают светозвуковой сигнал «Пожар», который по соединительным проводам 2 подается на светозвуковое устройство 3, которое выдает световой и звуковой сигналы о пожаре на фасад частного домовладения. При этом система работает круглосуточно и непрерывно.

Основной задачей при разработке системы предусматривалось создание системы, обеспечивающей объединение извещателей пожарных между собой в локальную сеть с подключением внешнего источника питания и светозвукового устройства с выводом дублирующего сигнала о пожаре на фасад частного домовладения, необходимого для оповещения о пожаре соседей.

Благодаря применению системы происходит достижение основной задачи за счет объединения извещателей пожарных между собой в локальную сеть с помощью соединительных проводов и подключения к светозвуковому устройству, выполненному с возможностью подключения к нему внешнего источника питания всей системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Извещатель пожарный дымовой автономный точечный. – Режим доступа: <http://www.farm.by/ru/products/12/detail/8.html>. – Дата доступа: 25.04.2015.
2. Пат. 10974 РБ. Система обнаружения и оповещения о пожаре для частных домовладений в сельской местности / Рудольф В.С., Леванович А.В., Сакович Э.И., Филипович С.М.; заявитель и патентообладатель учреждение «Гродненское областное управление МЧС». – №U 20150146, заявл. 04.05.2015.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

Флерко Д.А.

Белорусский государственный экономический университет

Пожар - это неконтролируемое горение вне специального очага, причиняющего материальный ущерб.

Пожарная безопасность- состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развитие пожара и воздействие на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

История пожарного дела знает многие печальные примеры пожаров в школах, имевших своим последствием гибель большого количества обучающихся. Пожар в школе может возникнуть, когда в ней никого нет, например, по окончании занятий или ночью. В таком случае последствия могут быть с незначительными человеческими жертвами, материальным ущербом и приостановкой на некоторое время учебных занятий. Но более ужасные последствия несет с собой пожар, вспыхнувший в школе во время занятий, если учреждение образования не соответствует требованиям пожарной безопасности, а педагогический персонал и дети не обучены правилами поведения во время пожара.

Анализ причин возникновения возгораний и пожаров в учреждениях образования показывает, что в 70% случаев они вызваны халатностью, а иногда и преступной безответственностью руководителей учреждений образований.

Недавние пожары с массовой гибелью детей в школах Беларуси наглядно показали, что может произойти в случае формального выполнения администрацией школы своих прямых обязанностей.

Родители, которые отдают детей в школу, доверяют своего ребенка, самое дорогое, что у них есть, директору школы, учителям. Ребенок в экстремальной ситуации беспомощен, дети же не Маугли; чтобы самим заботиться о своей безопасности, о своем спасении. Поэтому руководитель учреждения образования обязан приложить все усилия, чтобы обучения детей в его школе было не только эффективным, но и безопасным.

Общеизвестно, что всякий пожар легче предупредить, чем потушить. А поскольку в современных условиях даже небольшой пожар часто перерастает в настоящую катастрофу, работа по предупреждению пожаров приобретает исключительно важное значение.

В связи с этим перед многими руководителями учреждений образования, непосредственно отвечающими за противопожарное состояние своего учреждения образования, встает вопрос, как грамотно и в полном объеме организовать работу по обеспечению пожарной безопасности в случае пожара.

Учитывая, что на сегодняшний день:

- в учреждениях образования, в городских отделах (управлениях) образования, а также в областных управлениях образования присутствуют люди по пожарной безопасности, но нет специалистов;

- в учреждениях образования присутствует учебно-методическая литература для руководителей учреждений образования по организации работы по пожарной безопасности в учреждении образования;

- инспекторы Государственного пожарного надзора в основном занимаются контролем противопожарного состояния учреждений образования и, в связи с большим количеством такого рода объектов, оказывают методическую помощь должностным лицам учреждений образования в организации работы по обеспечению пожарной безопасности в учреждении образования.

Поэтому в каждой организации при приеме на работу весь персонал, независимо от занимаемой должности, обязан четко знать и строго выполнять установленный порядок действий при пожаре и не допускать действий, которые могут вызвать угрозу жизни и здоровью персонала. Весь персонал учреждения, независимо от занимаемой должности, обязан четко и строго выполнять установленный настоящей Инструкцией порядок действий при возникновении пожара. За невыполнения требований настоящей Инструкции по вопросам предупреждения по безопасности при пожаре, защиты персонала и материальных ценностей могут привлекаться к материальной ответственности и административной ответственности вплоть до увольнения с работы.

Инструкция по предотвращению пожаров храниться в папке у руководителя. Ее содержание доводится до всего персонала. Для ответственных лиц делаются выписки. Копия висит у выхода на стенке для ознакомления.

Самое страшное это когда люди умирают от пожаров. В огне горят близкие люди. Не зная, чем такому горю могут помочь пожарники. Пожарники тушат огонь. Врачи вылечат от ожогов. А как справиться с ощущением потери? Психологи МЧС. Сегодня они приходят на помощь вместе со спасателями и медиками. Экстремальная психология- новое направление. Людям, которые звонили, нужно было оказывать помощь. Встал вопрос о компетентности специалистов, о том, какую помощь и как оказывать. Пожар страшен не только своей разрушительной силой, главная опасность огня – быстрота и внезапность. И далеко не всегда люди, которые находятся в помещении, имеют возможность спастись по эвакуационной лестнице, ведь она тоже может быть отрезана огнем и дымом. В таком случае люди, которые размещаются выше второго этажа, оказываются в ловушке, а пожарные лестницы не всегда могут достигать нужного спасательного оконного проема ввиду индивидуальных объемно - планировочных конструкций здания. Могут помочь канатно – спусковые устройства – самоспасатели.

В нормах пожарной безопасности Республики Беларусь термин «самоспасатели» обозначен как спасательная система, состоящая из каната (ленты) и тормозного устройства и предназначенная для спасения людей и самоспасания пожарных с высотных уровней объектов различного назначения (жилых, общественных, производственных и др.) в случае угрозы их жизни, а также для решения оперативно- тактических задач при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведению связанных с ними первоочередных аварийно – спасательных работ при пожаре.

Пожар, который случился в октябре 2003 года на 2-ом этаже Белорусского национального университета (БНТУ). Сотрудники университета пытались тушить пожар самостоятельно, но из-за задымленности не могли проникнуть внутрь помещения, где возник пожар, и поэтому опустошали огнетушители перед входом в горящее помещение. Главная опасность состояла в том, что здание, построенное полвека назад, имеет деревянные перекрытия. По ним, а также по пустотам стен и перегородкам пожар мог перебраться в другие помещения и на верхний этаж, где расположен актовый зал. Благодаря сложным действиям аварийно – спасательных подразделений, огонь удалось быстро потушить. Пожар был ликвидирован. В результате чрезвычайного происшествия повреждено помещение одного кабинета, испорчены наглядные пособия, оборудование, закопчены стены и потолок коридора. На момент пожара в здании находилось несколько тысяч человек. Служба безопасности БНТУ совместно с подразделениями МЧС провела их эвакуацию. Без паники были выведены 1654 студента и 286 преподавателей. Однако из соседних с горящим кабинетом помещений спасателям пришлось при помощи автолестницы эвакуировать 55 человек. Причиной пожара явился аварийный режим работы электросети: из-за большого переходного сопротивления место соединения проводов, расположенное в перегородке между смежными кабинетами, перегрелось и воспламенилось.

Еще один пример. В первую летнюю ночь около трех часов в диспетчерской Минского городского управления МЧС раздался звонок: в главном корпусе Белорусского государственного университета - пожар. Информацию о возгорании в 132-й лаборатории инфракрасной спектроскопии, расположенной в полуподвальном помещении на кафедре оптической физики, передал 65-летний сторож-охранник. В лаборатории воспламенился компьютер, работавший в непрерывном режиме: электропроводка не выдержала нагрузки, сетевое напряжение оказалось слишком большим. Огонь моментально перекинулся на соседний персональный компьютер, на мебель и имущество, стал «подбираться» к двери. Но вырваться за пределы помещения ему не дали спасатели минского гарнизона – на место происшествия прибыли десять пожарных машин. Они быстро потушили очаг и за короткое время справились с пламенем. Ущерб оказался значительным. Столы, стулья обуглились, краска на стенах пошла пузырями, пол и потолок стали черными от копоти, книги превратились в пепел. Огонь уничтожил рукописи одного из профессоров, которые создавались более 15 лет. Действия сторожа в этой ситуации были абсолютно правильными и четкими. Благодаря ему пожарным удалось предотвратить дальнейшее распространение пожара. Но самого охранника спасти не могли: сердце пожилого мужчины не выдержало сильного волнения, он умер еще до приезда спасателей.

Для предотвращения пожаров в каждом учреждении должно быть назначено лицо, ответственное за соблюдение требований по пожарной безопасности. Один раз в месяц в учреждении образования должен проводиться «День охраны труда и пожарной безопасности». Не реже 3 раза в учебный год (осенью, зимой, весной) должны практически отрабатываться действия

работников и обучающихся на случай пожара. Рабочие и специалисты при приеме на работу обязаны пройти вводный противопожарный инструктаж. В процессе трудовой деятельности не реже 1 раза в 6 месяцев независимо от квалификации, образования, стажа работы, обязаны проходить повторный противопожарный инструктаж. В учреждении должен оборудован информационный щит и уголки по пожарной безопасности в учебных кабинетах. В помещения учреждения запрещается клеить электропроводку обоями, плакатами, пленками и другими горючими материалами, а также снимать плафоны с электросветильников, обертывать электролампы освещения бумагой, пластиком, материей. Воспрещается вставлять в электроразводки неисправные электроприборы, оставлять без присмотра включенные в электросеть электроприборы, вставлять в окна глухие, металлические решетки, забивать окна, эвакуационные и аварийные выходы наглухо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь ППБ Беларуси 01-2014.-Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2015.-208 с.- (Правовая библиотека НЦПИ).
2. Охрана труда: учебник для студентов высших учебных заведений / Т.Ф. Михнюк.-Минск :ИВЦ Минфина, 2009-345с.

ЯЗЫКОВЫЕ ТРУДНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Хорошун А.Н.

ГУО «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

Язык является важнейшим средством человеческого общения, без которого невозможно существование и развитие человеческого общества. Расширение и качественное изменение характера международных связей нашего государства, интернализации всех сфер общественной жизни делают иностранные языки актуальными в различных сферах деятельности человека. Они становятся действенным фактором социально-экономического, научно-технического и общекультурного прогресса общества. Все это существенно повышает статус предмета иностранный язык как общеобразовательной учебной дисциплины и мотивацию учения.

Сегодня знание иностранных языков не роскошь, а необходимость, возможностей для их изучения предостаточно, не говоря уже о методиках преподавания. Однако почему же для многих из обучающихся освоение языка является сложностью? Зачастую они отказываются от изучения, ссылаясь на то, что лишены способностей. Каждый военнослужащий ОПС РБ обладает способностями для овладения иностранным языком, вопрос лишь в четкой и эффективной системе преподавания.

Существует ряд так называемых «проблем» с которыми сталкивается каждый обучающийся. Одной из них является языковой барьер: проблема возникающая у обучающихся без языковых способностей или с возрастом. У обучающихся часто развивается боязнь речи, поскольку отечественная методика преподавания традиционно нацелена на наказание ошибок, а не на поощрение активных навыков. Это хорошо работает в чтении, переводе и пересказе, но не годится для общения. При этом у обучающегося может возникнуть ряд проблем при общении с «носителями языка». Выходом из ситуации является просмотр видеоуроков и кино с переводом, Skype-общение.

Следующей проблемой являются артикли в английском языке это одна из самых запутанных тем с ее правилами, исключениями, подисключениями, противoisключениями и спецслучаями. В общем случае неопределенный артикль a (n) употребляется грамматически (перед незнакомыми исчисляемыми существительными в единственном числе), а определенный артикль the употребляется контекстно (перед знакомыми существительными). Проще говоря, если на место предполагаемого артикля подходит a или some, то это a (n), если указательное местоимение, то это the. Раздумывание над артиклем в речи недопустимо, поэтому лучше ошибиться, чем тянуть паузу, тем более что артикли и так изобилуют спорными случаями.

Сложность видовременных форм в английском языке, заключается в следующем: совершенные и совершенно-длительные времена (особенно в пассиве) часто даются лишь после зубрежки. Здесь помогает инфографика – чертежи со стрелками и точками для обозначения взаимосвязи времен. Вообще, картинки незаменимы для визуалов с графическим познанием и фотопамятью.

Сегодня преподавателю иностранного языка необходимо поддерживать постоянный интерес обучающихся к своему предмету, ему приходится использовать упражнения на речемыслительную деятельность: разыгрывать ситуации по ролям, использовать деформированные тексты, в пересказах текстов использовать возможность представить содержание от разных лиц. Важно вводить и такой компонент, как лингвострановедение: больше рассказывать на занятиях о стране изучаемого языка, знакомить обучающихся с культурой страны – ее музыкой, искусством, национальной кухней. Чем больше информации будут получать обучающиеся, тем лучше. Важно только тщательно отбирать эту информацию, рекомендовать книги, фильмы, сайты.

Также, часто при изучении английского, как и любого другого иностранного языка, существуют не только лингвистические но и психологические проблемы. Прежде всего, изучение может проходить психологически тяжело для обучающегося, так как многие ставят себе завышенные планки, а именно разговаривать идеально без акцента и писать без единой ошибки. А ведь этого зачастую не умеют и носители языка; мы стремимся к идеальному произношению, правильному произношению звуков, букв и дифтонгов, уделяем большое внимание интонации. Чтобы решить эту трудность, необходима помощь высококвалифицированного лингвиста – преподавателя. Но возникают проблемы, связанные с поиском таких людей, так как их мало, или они «недосягаемы» для всех желающих освоить английский язык.

Еще одна помеха в изучении английского языка заключается в том, что мы думаем на русском и только потом переводим слова на иностранный язык, затем сопоставляем с правилами грамматики, потом говорим предложение. А это слишком утомительно. Поэтому следует стараться мыслить и говорить на английском сразу. Именно так учатся говорить на родном языке обучающиеся, они буквально впитывают в себя язык. А ведь никаких грамматических правил, они не знают. Теорию они будут постигать намного позднее. Это может показаться очень сложным, но такие методики изучения английского языка существуют.

Самым главным в изучении иностранного языка является именно практика общения, а не теория грамматики. У каждого преподавателя есть маленькие изобретения и секреты, как повышать мотивацию обучающихся в обучении иностранному языку, как развивать их творческую и речевую активность, что необходимо использовать разнообразные приемы стимулирования обучающихся, помогать изучать и познавать новое и неизведанное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пассов, Е.И. Урок иностранного языка / Е.И. Пассов, Н.Е. Кузовлева. - Ростов н/Д : Феникс ; М.: Глосса-Пресс, 2010. - 640 с.
2. Современные образовательные технологии : учеб.пособие / под ред. Н. В. Бордовской.- М. : КНОРУС, 2011 — 432 с.
3. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 2000. – 110 с.

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА УЧЕБНОГО КОРПУСА ВУЗА

Цвиркун С.В.

ЧИПБ им. Героев Чернобыля НУГЗУ

В Украине актуальным является дальнейшее внедрение изменений в наблюдательную деятельность в сфере пожарной безопасности. Согласно проекту «Концепции совершенствования надзорной деятельности в сфере пожарной безопасности на основе риск-ориентированного подхода» основным изменением является введение механизма оценки пожарных рисков, то есть определения количественного значения пожарного риска для каждого отдельно взятого объекта и сравнение его с нормируемым значениям. Нормирование значений пожарных рисков предполагает наличие надежной методики их количественного оценивания. Таким образом, отдельные вопросы по оценке пожарных рисков в Украине остаются нерешенными. В частности, не установлено количественных значений степеней рисков, необходима разработка методики определения расчетных значений пожарных рисков для

объектов различного функционального назначения, одной из основных задач также является развитие нормативной базы, регламентирующей деятельность, связанную с обеспечением пожарной безопасности на основе анализа и оценки пожарных рисков.

Целью работы является расчет значения индивидуального пожарного риска учебного корпуса ВУЗа (Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУГЗУ) различными методами.

Согласно пункта 7 раздела II Методики [2] помещение, которое характеризуется возможностью возникновения наиболее сложных условий эвакуации людей и возможностью наиболее высокой динамики развития пожара, является помещение клуба:

– зрительный зал имеет максимальное количество сидячих мест и в нем одновременно могут находиться 441 человек;

– длина эвакуационного пути в зрительном зале клуба сравнению с другими помещениями учебного корпуса максимальная - 37,3 метра;

– зрительный зал имеет только два выхода, соответственно при блокировании одного из них пропускная способность второго может быть недостаточной, что станет причиной длительного скопления людских потоков.

Поэтому расчет индивидуального пожарного риска проводился именно для людей в клубе.

Расчет необходимого времени эвакуации (блокировки путей эвакуации $t_{\text{бл}}$) определялся двумя методами: интегральным и полевым (дифференциальным).

В расчете была использована стандартная пожарная нагрузка зал театра, кинотеатра, клуба, цирка и т.д. [4].

Интегральным методом были получены следующие значения комплексов A, B, Z :

$$A = 1,05 \cdot Y_f \cdot V_{\text{лин}}^2 = 4,6056 \cdot 10^{-7}$$

$$B = \frac{353 C_p \cdot V}{(1 - \varphi) \eta Q} = 150,173$$

$$z = \frac{h}{H} \cdot \exp(1,4 \cdot H) = 0,4313$$

В результате проведенных вычислений получены следующие критические значения наступления опасных факторов пожара:

Критическая продолжительность пожара по повышенной температурой $t_{\text{кр}}^T = 477,24 \text{ с}$.

Критическая продолжительность пожара по потере видимости $t_{\text{кр}}^{\text{ПВ}} = 180,44 \text{ с}$.

Критическая продолжительность пожара по пониженном содержании кислорода $t_{\text{кр}}^{O_2} = 612,42 \text{ с}$.

Критическая продолжительность пожара по повышенному содержанию оксида углерода $t_{\text{кр}}^{CO} = \text{безопасно}$.

Критическая продолжительность пожара по повышенному содержанию диоксида углерода; $t_{кр}^{CO_2} = \text{безопасно}$.

Критическая продолжительность пожара по повышенному содержанию хлористого водорода $t_{кр}^{HCl} = 268,22 \text{ с}$.

Полевым методом (с использованием программного комплекса FDS [5]) были получены следующие результаты. Геометрия помещения была создана в графическом редакторе Pyrosim [6]. Датчики, которые снимали показатели опасных факторов пожара размещены у выхода из помещения на уровне 1,7 метра.

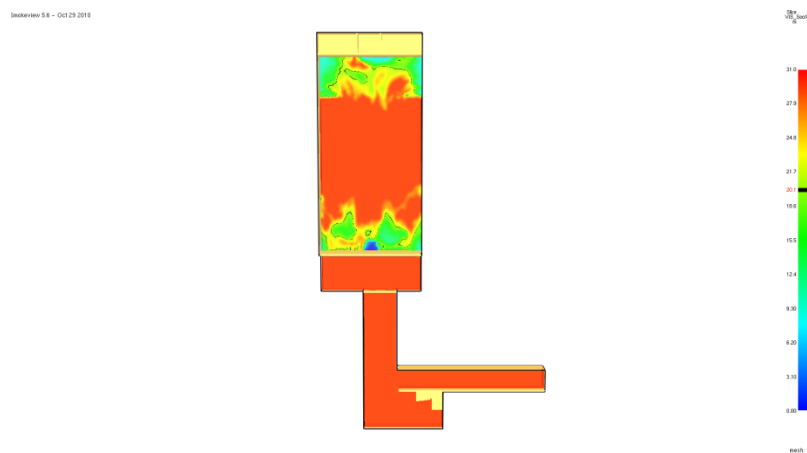


Рисунок 1 - Распределение полей видимости в помещении на 270 с.

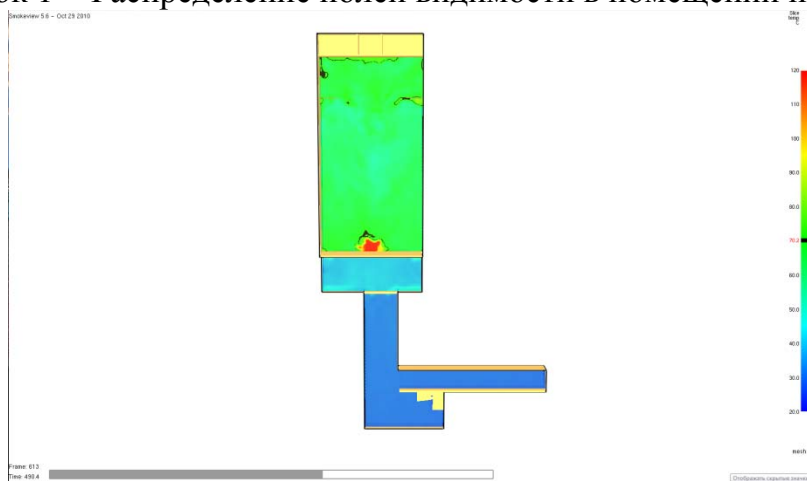


Рисунок 2 - Распределение температурных полей в помещении на 490 с.

Таблица 1. Время блокировки путей эвакуации

Модель расчета	Время блокировки путей эвакуации, с	Время блокировки путей эвакуации, мин
Интегральный метод	180	3
FDS (полевой)	270	4,5

Расчет времени эвакуации из помещения клуба определялся как упрощенным аналитическим методом (приложение №2) в Методику [2] и к

и программным комплексом Pathfinder (многоагентного имитационное моделирование эвакуации) [7].

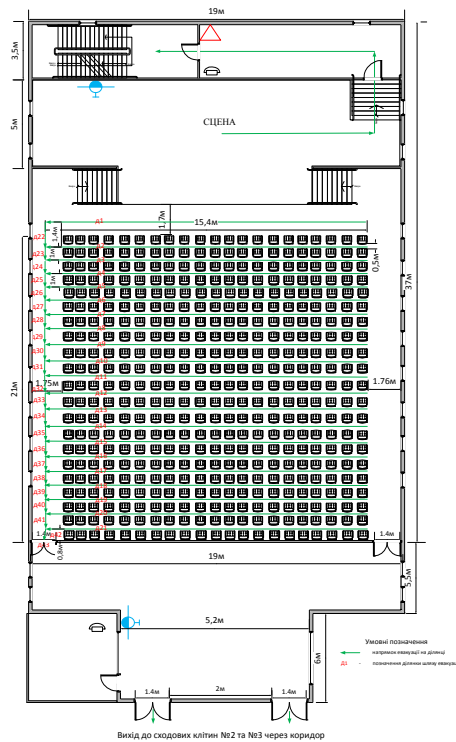


Рисунок 3 – План-схема клуба.

С использованием упрощенного аналитического метода движения людских потоков [2] было определено время эвакуации $t_p = 2,42$ мин.

Расчетное время эвакуации людей из клуба согласно расчетам проведенных с помощью программного комплекса Pathfinder, получено и принято $t_p = 2,32$ мин.

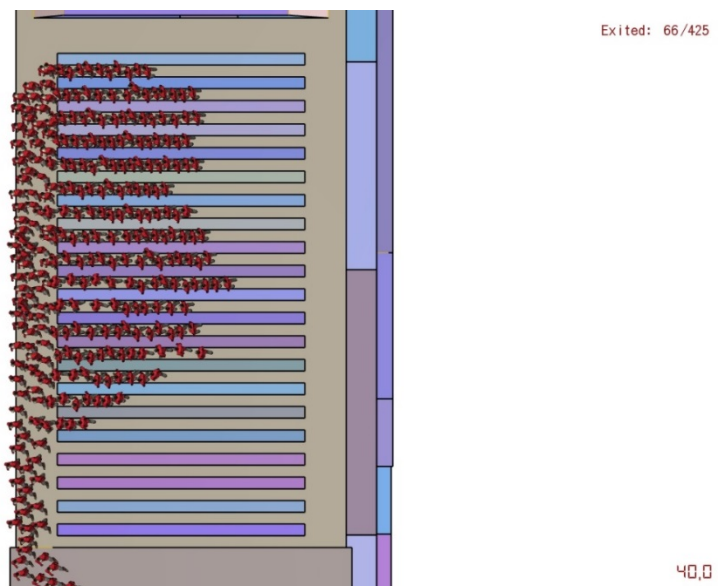


Рисунок 4 - Расположение людей в клубе на 40 с от начала эвакуации с использованием программного комплекса Pathfinder.

Расчет величины индивидуального пожарного риска будем рассчитывать для двух вариантов, а именно:

1 вариант: $t_{\delta n} = 3$ мин, $t_p = 2,42$ мин (интегральная модель, аналитическая модель)

2 вариант: $t_{\delta n} = 4,5$ мин, $t_p = 2,32$ мин (полевая модель, многоагентная имитационная модель)

Соответственно:

1 вариант: $Q_b = 2,3 \cdot 10^{-4} > 1 \cdot 10^{-6}$ - условие не выполняется;

2 вариант: $Q_b = 0,23 \cdot 10^{-6} < 1 \cdot 10^{-6}$ - условие выполняется.

Выводы. При проведении расчетов значение индивидуального пожарного риска для людей в учебном корпусе ВУЗа (Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУГЗУ) с помощью интегрального метода определения $t_{\delta n}$ (приложение №6 к Методике) и аналитической модели движения определения t_p (приложение №2 Методики) получено недопустимое Методикой значение пожарного риска. При использовании более современных и точных методов, полевого метода определения $t_{\delta n}$ (Программный комплекс «FDS») и индивидуально-поточной модели и движения определения t_p (программный комплекс Pathfinder) получено допустимое значение индивидуального пожарного риска, установленное как Методикой [2] так и ГОСТ 12.1.004-91[3]. Такой результат свидетельствует, что при использовании различных методик, можно получить результаты которые отличаются между собой и оказывают значительное влияние на величину пожарного риска на определенном объекте.

Следует также отметить, что при проведении расчета индивидуального пожарного риска по вышеуказанной Методике [2], первостепенное значение имеет риск для жизни и здоровья людей, а сама вероятность возникновения пожара и уничтожения объекта не определяется. Наиболее трудоемким в данных расчетах является определение вероятности эвакуации людей $P_э$, который в основном зависит от расчетного времени эвакуации людей t_p и времени блокировки путей эвакуации $t_{\delta n}$ вследствие наступления критического значения опасных факторов пожара.

Перспективы исследований. Учитывая то, что в Украине продолжается переход на риск-ориентированный подход в нормировании в области пожарной безопасности, целью дальнейших исследований является апробация различных методик определения величины индивидуального пожарного риска для различных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мосов С.П. Стан питання щодо оцінювання рівня пожежної небезпеки адміністративно-громадських закладів з урахуванням зміни пожежонебезпечних навантажень// Мосов С.П., Щербина В.С. - «Пожежна безпека: теорія і практика» №12 2012р. с.76-83.
2. Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, приказ МЧС РФ от 30.06.2009 г. № 382.

3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
4. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.
5. Fire Dynamics Simulator [Электронный ресурс] <http://fds.sitis.ru/>.
6. Рекомендации по использованию программы FDS с применением программ PyroSim 2012, SmokeView и «СИТИС: Фламмер 3.00» [Электронный ресурс] <http://sitis.ru/media/documentation/PRS-sitis-4-12.pdf>.
7. Agent Based Evacuation Simulation Advanced movement simulation combined with high-quality 3-D animated results, gives you reliable answers quickly [Электронный ресурс] <http://www.thunderheadeng.com/pathfinder/>.

ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПЛАНА ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ

Чащина В.С.

Белорусский государственный экономический университет

Данная тема с учетом ее практического применения является актуальной. Планы эвакуации при пожаре обязательно должны быть размещены во всех общественных и государственных учреждениях. Оформление плана строго регламентируется ГОСТом, а нарушение требований к его составлению влечет за собой административную ответственность.

Планы эвакуации представляют собой схемы, на которые нанесены контуры помещений, коридоров, лестничных маршей в зданиях и сооружениях, где могут находиться и работать люди. На этих схемах условными обозначениями (элементами) указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, места расположения противопожарного оборудования, аварийных телефонов связи, средств первой медицинской помощи и дополнительных средств спасения (например, противогазы и т. д.). На планах эвакуации расшифровываются все условные обозначения, примененные на них, а также установленные правила поведения людей, порядок и последовательность их действий в условиях чрезвычайной (аварийной) ситуации.

Планы эвакуации могут быть этажными, секционными, локальными и сводными (общими). Этажные планы эвакуации разрабатывают для этажа в целом.

Секционные планы эвакуации разрабатываются:

- если площадь этажа более 1000 м²;
- при наличии на этаже нескольких обособленных эвакуационных выходов, отделенных от других частей этажа стеной, перегородкой;
- при наличии на этаже раздвижных, подъемно-опускных и вращающихся дверей, турникетов;
- при сложных (запутанных или протяженных) путях эвакуации.

Вторые экземпляры секционных планов эвакуации, относящихся к одному зданию, сооружению, транспортному средству или объекту, включают в сводный (общий) план эвакуации для здания, сооружения, транспортного средства или объекта в целом.

Сводные планы эвакуации следует хранить у дежурного и выдавать по первому требованию руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации.

Локальные планы эвакуации следует разрабатывать для отдельных помещений (номеров гостиниц, общежития, больничных палат, кают пассажирских судов и т. п.).

При проведении работ по реконструкции или перепланировке здания, сооружения, транспортного средства, объекта в план эвакуации должны быть внесены соответствующие изменения.

Выглядит план как табличка определенного формата со следующей информацией:

- заголовок;
- адрес здания с указанием номера этажа, на котором размещен план;
- графическая часть;
- текстовая часть;
- блок с расшифровкой условных обозначений и символов;
- в левом нижнем углу плана – название организации, разработавшей план.

Цели плана эвакуации при пожаре:

– Обозначение путей и эвакуационных выходов, по которым в случае пожара обеспечивается самостоятельный выход людей из помещений.

– Обозначение мест расположения противопожарного оборудования и средств оповещения.

– Напоминание о первоочередных действиях, которые нужно предпринять при обнаружении очага возгорания.

– Проведение систематического инструктажа и обучения всего персонала, находящегося в здании правилам поведения при пожаре.

– Проведение аварийно-спасательных работ во время пожара.

В связи с введением в действие Правил пожарной безопасности Республики Беларусь 2014 года изменились требования к составлению планов эвакуации при пожаре.

Основные изменения затронули ряд моментов:

– план эвакуации 2014 года не требуется согласовывать с органами государственного пожарного надзора;

– отсутствуют требования к оформлению условных обозначений на плане в части их соответствия ГОСТ;

– отсутствуют требования к размерам букв текста расшифровки;

– добавились незначительные допущения и изменения по виду условных обозначений;

– исключены требования к размеру плана эвакуации;

– добавлены уточняющие требования к составлению тестовой части плана.

Планы эвакуации должны состоять из графической и текстовой частей.

При составлении графической части плана эвакуации должны быть учтены следующие требования:

– На плане этажа должны быть показаны: лестничные клетки, лифты и лифтовые холлы, жилые комнаты, хозяйственно-бытовые помещения, балконы, наружные лестницы, а также двери лестничных клеток, лифтовых холлов и двери, расположенные на пути эвакуации.

– Наименования помещений должны быть обозначены непосредственно на планах этажей либо их нумеруют и проводят экспликацию помещений.

– Двери на плане должны быть показаны в открытом виде. Если при эксплуатации отдельные выходы заперты, на плане эвакуации дверной проем должен быть изображен закрытым, а место хранения ключей должно быть обозначено надписью «Ящик с ключом от наружной двери». Если здание имеет наружную пожарную лестницу, то в плане должна быть надпись «Выход на пожарную лестницу».

– Основные пути эвакуации людей на плане этажа показывают сплошной линией, запасные – пунктирной. Линии должны быть в два раза толще основных и выполнены зеленым цветом. Основные пути эвакуации на этаже следует указывать в направлении лестничных клеток. Если две лестничные клетки равноценны по защищенности от опасных факторов пожара, то основной путь эвакуации указывают до ближайшей лестницы. Линии, указывающие пути эвакуации, должны проводиться из каждого помещения до выхода в безопасное место или непосредственно наружу.

– В целях улучшения восприятия символов на графической части плана допускается выполнять внешний контур (кроме пожарных кранов) красным цветом, пути эвакуации – зеленым, обозначение пожарного крана – синим цветом;

– С целью улучшения условий пространственной ориентации при выполнении планов следует использовать знак со смысловым значением «Вы находитесь здесь», указав об этом в примечании к плану.

– На плане этажа с помощью условных обозначений показывают места размещения ручных пожарных извещателей, телефона, пожарных кранов, огнетушителей, кнопок ручного пуска установок системы дымоудаления.

– Расшифровку условных обозначений следует давать под планом этажа на русском или белорусском языке.

– Обязательно должны указываться номера телефонов: вызова пожарных аварийно-спасательных подразделений, руководителя, дежурного персонала и охраны.

– Масштаб в рамках одного плана должен быть один.

Размеры планов эвакуации выбирают в зависимости от его назначения, площади помещения, количества эвакуационных и аварийных выходов, а именно:

– 600x400 мм - для этажных и секционных планов эвакуации;

– 400x300 мм - для локальных планов эвакуации.

В случае, если в здании на этаже одновременно размещается более 10 человек, то разработка планов эвакуации – это обязательное требование для всех субъектов хозяйствования. На объекте с массовым пребыванием людей (кроме жилых домов), а также на объекте с рабочими местами на этаже для 10 и более человек руководитель организации обеспечивает наличие планов эвакуации людей при пожаре.

Таким образом, план эвакуации – это не просто картинка, а серьезный документ, в случае реальной опасности способный спасти жизнь и здоровье людей. В нем указаны эвакуационные пути и выходы, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении чрезвычайной ситуации. План эвакуации, знаки безопасности и указатели направления позволяют принять необходимые меры по эвакуации людей с мест массового скопления при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда: учеб. Пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальностям в обларадиоэлектроники и информатики/ Т.Ф. Михнюк – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 320 с.
2. Пожарная безопасность организации (предприятия) для руководителей объектов различного функционального назначения: практическое пособие. – Мн: МЧС Республики Беларусь, 2014. – 48 с.
3. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь ППБ 01-2014 (постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 14.03.2014 г. № 3).
4. Рагимов Р.Р. Организация пожарной безопасности объектов (организаций, предприятий, учреждений): Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2006. - 35 с.

СИЛЫ И СРЕДСТВА ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чижев Л.В.

ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»

Служба экстренной медицинской помощи пострадавшим (СЭМП) в чрезвычайных ситуациях (ЧС) представляет собой комплекс органов управления, сил и средств, методов управления и технологий оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в ЧС.

СЭМП имеет четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый. Каждый уровень имеет координирующие органы, органы управления по ЧС, силы и средства, информационно-управляющую систему и резервы материальных ресурсов.

К силам и средствам СЭМП относятся: Республиканский центр ЭМП; территориальные центры ЭМП и их филиалы; государственные организации здравоохранения, оказывающие скорую неотложную медицинскую помощь; санитарно-эпидемиологические организации здравоохранения; организации (центры, станции) переливания крови; другие государственные организации здравоохранения, предназначенные для оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при ЧС; медицинские формирования; гражданские формирования гражданской обороны.

К медицинским формированиям относятся врачебно-сестринские бригады, бригады специализированной медицинской помощи, радиологические бригады, специализированные медицинские бригады постоянной готовности, бригады (отряды, группы), создаваемые на базе санитарно-эпидемиологических организаций здравоохранения.

Возможности медицинских учреждений по оказанию медицинской помощи пострадавшим существенно дополняются в современной системе лечебно-эвакуационного обеспечения наличием сил и средств медицинской службы гражданской обороны, мобильных медицинских подразделений, формируемых Министерством обороны и Министерством по чрезвычайным ситуациям.

Для оказания скорой неотложной медицинской помощи в зоне ЧС и организации эвакуации пострадавших, Министерством по чрезвычайным ситуациям (МЧС) и Министерством здравоохранения Республики Беларусь формируется мобильный медицинский комплекс (ММК), развертываемый вне зоны воздействия поражающих факторов ЧС.

Основные задачи ММК – анализ информации медико-санитарного характера в зоне ЧС, проведение медицинской сортировки пострадавших и подготовка их к эвакуации, оказание неотложной медицинской помощи и психологической помощи пострадавшим.

Комплекс сооружений ММК состоит из автономных многофункциональных модулей, на базе которых формируются профильные медицинские отделения приемно-сортировочное, реанимационное, операционно-перевязочное и другие. Развертывание и техническое обслуживание комплекса сооружений ММК осуществляют подразделения по чрезвычайным ситуациям.

МЧС совместно с Министерством здравоохранения обеспечивает функционирование профильных медицинских отделений ММК, комплектует их персоналом, расходным и иным медицинским и санитарно-хозяйственным имуществом.

Профильные медицинские отделения ММК укомплектовываются персоналом организаций здравоохранения, в том числе медицинских формирований, предназначенных для оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при ЧС. Критериями эффективности организации медицинской защиты населения при ЧС являются: своевременное оказание всех видов медицинской помощи пострадавшим; своевременность и эффективность санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий; экономия сил и средств, затраченных для решения поставленных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П.Войт, И.Я. Жогальский, Н.А. Фролов. - Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
2. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П.Левчук, Н.В.Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.
3. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф / Н.Н.Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н.Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чиж Л.В., Куликова Д.Ю.

ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»

Совершенствование первой помощи пострадавшим в результате чрезвычайной ситуации (ЧС) является одной из актуальных задач, стоящих перед личным составом спасательных формирований Министерства по чрезвычайным ситуациям. Успешное решение данной задачи в значительной степени зависит от особенностей ЧС и прогноза развития событий в ходе ликвидации медико-санитарных последствий. Фактор, способный в момент возникновения чрезвычайной ситуации или впоследствии оказать губительное воздействие на человека, животный и растительный мир, на субъекты хозяйствования является поражающим фактором.

Основными поражающими факторами в момент возникновения ЧС являются: механическое воздействие; температурный фактор; ионизирующее излучение; сильнодействующие ядовитые вещества; бактериальные агенты; аэрогидродинамический фактор; психоэмоциональное воздействие. Осложняет работу личного состава аварийно-спасательных подразделений наличие химического, радиационного или биологического заражения зоны чрезвычайной ситуации.

Основные факторы, определяющие организацию мероприятий первой помощи в чрезвычайных ситуациях: практически одномоментно или в течение короткого отрезка времени возникающее значительное количество санитарных потерь (пострадавших); нуждаемость большинства пострадавших в первой помощи, которая является необходимой для сохранения жизни и должна быть оказана в самое ближайшее время после поражения ;нуждаемость значительной части пострадавших в специализированной медицинской помощи и госпитальном специализированном лечении, носящая неотложный характер и осуществляемая в кратчайшие сроки; отсутствие возможности на месте обеспечить специализированную медицинскую помощь и необходимость в организации эвакуации пострадавших до учреждений, предназначенных для оказания специализированной медицинской помощи.

Сущность системы этапного оказания помощи состоит в своевременном, последовательном и преемственном оказании первой помощи в очаге поражения и на этапах эвакуации, в сочетании с транспортировкой пострадавших до лечебного учреждения для оказания адекватной медицинской помощи.

Своевременность оказания первой помощи пострадавшим является важным требованием в ЧС и достигается надлежащей организацией выноса и вывоза пораженных из очагов ЧС, транспортировкой на этапы эвакуации и правильной организацией работы последних. Первая помощь должна оказываться в сроки, наиболее благоприятные для последующего восстановления здоровья пострадавшего. Максимальные компенсаторные функции организма человека при внезапных и серьезных повреждениях эффективно поддерживают стабильное состояние в течение 1 часа. Наиболее эффективно оказание первой помощи в течение первого часа, что позволяет минимизировать развитию опасных осложнений. Эффективное лечение угрожающего состояния пострадавших невозможно, если на первом этапе пострадавшему не оказана адекватная помощь.

Целью первой помощи является устранение дальнейшего воздействия поражающего фактора на пострадавшего; спасение жизни пострадавшему; организация транспортировки пострадавшего в лечебные учреждения. Оптимальный срок оказания первой помощи от 10 до 30 минут после получения повреждения.

Мероприятия первой помощи в чрезвычайных ситуациях: устранение асфиксии и восстановление проходимости дыхательных путей пострадавшего; проведение сердечно-легочной реанимации в соответствии с алгоритмом АВС; временная остановка наружного кровотечения с применением табельных и подручных средств; применение обезболивающих средств для профилактики травматического шока; применение асептических и окклюзионных повязок для закрытия раневых поверхностей; транспортная иммобилизация поврежденных конечностей табельными либо подручными средствами; транспортировка пострадавшего с использованием табельных или подручных средств.

Принципы оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях: своевременность; последовательность; преемственность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П.Войт, И.Я. Жогальский, Н.А. Фролов. - Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
2. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П.Левчук, Н.В.Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.
3. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф / Н.Н.Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н.Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Шурба С.С., Назаров А.В.

ГУО «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

Существует много способов изучения иностранных языков. Самые распространенные из них – занятия с репетитором, изучение стандартной школьной или университетской программы, реже – самообразование.

Также популярно дистанционное обучение конкретным языкам. Но вышеупомянутые способы отнимают много времени, сил, требуют большой концентрации внимания, иногда требуются не малые денежные средства. Однако есть категория людей, которая умеет легко и просто совмещать приятное с полезным и обучаться языкам в игровом процессе.

В наше время каждый человек хотя бы раз смотрел фильмы на иностранном языке с субтитрами, просматривал иноязычный сайт или банально слушал зарубежные аудио треки. Определенно, многие испытывали некоторые неудобства, но все же какое-то количество новых иностранных слов запоминалось, особенно при неоднократном просмотре или прослушивании текстов.

Существует значительное количество компьютерных программ и приложений, которые повышают эффективность образовательного процесса:

- программы, разработанные создателями различных ЭУМК, как отечественных, так и зарубежных (включение разнообразных форм работы с ТСО сейчас является обязательным условием для разработки современного ЭУМК),

- программы для повышения уровня овладения навыками и умениями отдельных языковых компонентов (отработка, улучшение и коррекция произношения/аудирования, пополнение вокабуляра лексическими единицами, их закрепление в постоянной памяти и введение в активный словарный запас, а также изучение грамматики и коррекция ошибок с детальным объяснением материала в режиме онлайн),

- развлекательные ресурсы (диски с песнями-караоке на изучаемом языке, языковые квесты и др.).

Но есть еще более простой и приятный способ поднять свое знание иностранных языков на новый уровень. Очень популярны в наше время различные однопользовательские и многопользовательские онлайн-игры.

Часто однопользовательские игры выходят только на языке оригинала и имеют сложные сюжетные линии, для понимания которых иногда требуются отнюдь не базовые знания иностранного языка. Но желание понять сюжет подсознательно толкает геймера на поиск перевода незнакомых слов.

Что касается онлайн-игр, люди из разных городов и стран имеют возможность общаться на различные игровые темы, но иногда языковой барьер становится серьезным препятствием на пути к взаимопониманию. Для

разрешения этой проблемы люди прибегают к помощи онлайн-переводчиков или словарей (*Google Translate, Bing Translator, Babel Fish, PROMT, Яндекс Словари (Lingvo), Multilex, TweetTranslate* и др.), при частом использовании которых игроки запоминают все новые и новые слова. Так как существуют иностранные многопользовательские онлайн-игры, случается, что нужно общаться с людьми не только письменно, но и в устной форме. Это, в свою очередь, требует хотя бы минимального знания иностранного языка, а кроме того, прекрасно развивает разговорный язык

Использование компьютерных игр позволяет гораздо легче, быстрее и интереснее изучать английский язык, развивать память, внимание, воображение, умение находить закономерности.

Можно бесконечно говорить о вредном воздействии компьютерных игр на человека, однако они имеют неоспоримый, хотя и не главный плюс: изучение иностранных языков, благодаря им, становится более оптимальным и не требующим большой концентрации внимания и физических и умственных затрат.

Использование компьютерных игр у нас в стране – это совершенно новый подход к учебному процессу. Внедрение игр в образовательный процесс в любом случае рано или поздно произойдет, потому что молодое поколение очень много времени уделяет видеоиграм, и, чтобы это не шло во вред образовательному процессу, нужно совмещать эти два занятия.

Так, например, внедрение игры «The Sims 3» в проектную деятельность по иностранному языку весьма эффективно. Компьютерная игра универсальна и может применяться как средство самостоятельного изучения иностранного языка или как ТСО непосредственно на занятии иностранного языка (в групповых заданиях для экономии времени).

Кроме того, данный способ является привлекательным для тех, кто желает получать новые знания с минимальными затратами. Повышается не только общий уровень знания языка, но и уровень разговорной речи, так как онлайн игры подразумевают непосредственное общение между игроками по всему миру. И в заключении, хочется сказать, что это замечательный способ совместить приятное с полезным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохина, Е.А. Компьютерные технологии как эффективный метод обучения иностранному языку / Е.А. Ерохина // Открытый урок. Первое сентября [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/630692/>. – Дата доступа: 25.10.2017.
2. Малявина С. В., Шестаков В. В. Использование компьютерной игры «The Sims 3» в учебно-воспитательном процессе по иностранному языку // Молодой ученый. – 2014. – №21. – С. 655-657. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/80/14535/>. – Дата доступа: 27.11.2017.
3. Чекун, О. А. Дидактический потенциал информационных и коммуникационных технологий в обучении иностранным языкам в высшей школе. //Иновационные подходы в обучении иностранным языкам: сборник научных статей по итогам ежегодного научного семинара. – М., 2012. – С. 4-9.

ПРИЧИНЫ, ПРИВОДЯЩИЕ К ПОТЕРЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРЕПЛЕНИЙ ОТКОСОВ

Яблонская А.В., Бузук А.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Общая длина берегоукрепительных сооружений и закрепленных откосов дамб и плотин различными видами креплений на водохранилищах Республики Беларусь составляет около 250 км. Длина поврежденных и разрушенных берегоукрепительных сооружений по данным натурных обследований, выполненных в 2007-2015 г. оценена в пределах 44 % или 110 км.

Деформации креплений, состоящих из сборных железобетонных и монолитных плит, в виде просадок, трещин, разломов, раскрытия швов, креплений откосов и берегов, присутствуют практически на всех обследованных водных объектах, а их наличие может привести к разрушению напорного откоса дамбы или плотины и в итоге – к потере общей устойчивости гидротехнического подпорного сооружения и развитию гидродинамической чрезвычайной ситуации (рисунок 1).



а) б)
а) состояние берегозащиты (общий вид с правого берега); б) вид на автоматический водосброс;

Рисунок 1. – Гидродинамическая чрезвычайная ситуация

Обследование находящихся в эксплуатации водных объектов с периодом эксплуатации от 10-15 до 20-45 лет позволило нам определить величины деформаций откосов, закрепленных бетонным креплением в виде плит (таблица 1).

Значения цифр, приведенных в таблице, показывают, что на указанных объектах имеются значительные участки, подверженные деформации как коренных берегов без берегозащитных сооружений, так и участков откосов берегов, дамб и плотин с берегозащитой.

Наиболее существенной причиной возникновения чрезвычайных ситуаций на водоемах, является нарушение местной устойчивости

берегоукрепительных сооружений (повреждение швов, механическое разрушение поверхности плит крепления и т. д.).

Таблица 1. – Значения наибольших деформаций верховых откосов дамб и плотин

Название водохранилища	Длина участка размыва, км	Деформации откоса, м ³ /пог.м	
		3	4
1	2	3	4
Краснослободское	0,70	5,90	2,26
Солигорское	4,50	6,20	2,22
Локтыши	0,65	6,70	2,46
Погост	0,50	8,50	4,25
Любашевское	0,45	5,50	2,19
Большие Орлы	0,65	7,30	1,51
Бобруйковское	0,25	2,50	0,31
Головчицкое	0,30	4,50	1,08
Загатье	0,50	5,0	0,50
Коммунар	0,35	2,0	0,30
Малые Автюки	0,45	3,0	0,90
Красный Боец	0,30	8,0	2,64
Судково	0,75	24,20	2,40

На устойчивость берегоукрепительных сооружений водохранилищ влияют основные показатели гидродинамических, гидрогеологических, климатических, гидрометеорологических, геоморфологических и других факторов (таблица 2.).

Таблица 2. – Характеристика факторов и условий нарушения устойчивости плит креплений

Крепление откосов	Факторы, определяющие устойчивость	Показатели	Характеристики
1	2	3	4
Монолитные, сборно-монолитные и сборные железобетонные плиты	1. Гидродинамические 2. Гидрогеологические 3. Климатические 4. Гидрометеорологические 5. Геоморфологические	1. Поверхностный сток 2. Ветровое волнение 3. Колебание уровней 4. Движение наносов	1. $h_{1\%}$ 2. $A_{бл.}$ 3. H 4. Q_t

На устойчивость данных сооружений кроме факторов, воздействующих на них со стороны водохранилища, влияют конструктивные особенности и параметры, а также прочностные характеристики материала из которого изготовлены плиты крепления.

Возникающая разница давлений и скоростей волнового потока, набегающего на плиты крепления на поверхности и под плитами ведет к дисбалансу нагрузок и потере устойчивости за счет выноса грунта, материала подсыпки обратного фильтра и образованию полостей размыва.

TEACHING APPROACHES: TASK-BASED LEARNING

Kyratsiova Y.A.

The Institute of Border Service of the Republic of Belarus

How often do we as teachers ask our cadets to do something in class which they would do in everyday life using their own language? Probably not often enough.

If we can make language in the classroom meaningful therefore memorable, cadets can process language which is being learned or recycled more naturally.

Task-based learning offers the cadet an opportunity to do exactly this. The primary focus of classroom activity is the task and language is the instrument which the cadets use to complete it. The task is an activity in which cadets use language to achieve a specific outcome. The activity reflects real life and learners focus on meaning, they are free to use any language they want. Playing a game, solving a problem or sharing information or experiences, can all be considered as relevant and authentic tasks. In TBL an activity in which cadets are given a list of words to use cannot be considered as a genuine task. Nor can a normal role play if it does not contain a problem-solving element or where cadets are not given a goal to reach. In many role plays cadets simply act out their restricted role. For instance, a role play where cadets have to act out roles as company directors but must come to an agreement or find the right solution within the given time limit can be considered a genuine task in TBL.

In the task-based lessons our aim is to create a need to learn and use language. The tasks will generate their own language and create an opportunity for language acquisition. If we can take the focus away from form and structures we can develop our cadets' ability to do things in English. That is not to say that there will be no attention paid to accuracy, work on language is included in each task and feedback and language focus have their places in the lesson plans. We feel that teachers have a responsibility to enrich their cadets' language when they see it is necessary but cadets should be given the opportunity to use English in the classroom as they use their own languages in everyday life.

How can we use TBL in the classroom?

Most of the task-based lessons in this section are classified as authentic and follow the task structure proposed by Willis and Willis. Each task will be organized in the following way:

Pre-task activity an introduction to topic and task

Task cycle: Task > Planning > Report

Language Focus and Feedback

A balance should be kept between fluency, which is what the task provides, and accuracy, which is provided by task feedback.

A traditional model for the organization of language lessons, both in the classroom and in course-books, has long been the PPP approach (presentation, practice, production). With this model individual language items (for example, the past continuous) are presented by the teacher, then practised in the form of spoken and written exercises (often pattern drills), and then used by the learners in less

controlled speaking or writing activities. Although the grammar point presented at the beginning of this procedure may well fit neatly into a grammatical syllabus, a frequent criticism of this approach is the apparent arbitrariness of the selected grammar point, which may or may not meet the linguistic needs of the learners, and the fact that the production stage is often based on a rather inauthentic emphasis on the chosen structure.

An alternative to the PPP model is the Test-Teach-Test approach (TTT), in which the production stage comes first and the learners are "thrown in at the deep end" and required to perform a particular task (a role play, for example). This is followed by the teacher dealing with some of the grammatical or lexical problems that arose in the first stage and the learners then being required either to perform the initial task again or to perform a similar task. The language presented in the 'teach' stage can be predicted if the initial production task is carefully chosen but there is a danger of randomness in this model.

Jane Willis (1996), in her book 'A Framework for Task-Based Learning', outlines a third model for organizing lessons. While this is not a radical departure from TTT, it does present a model that is based on sound theoretical foundations and one which takes account of the need for authentic communication. Task-based learning (TBL) is typically based on three stages. The first of these is the pre-task stage, during which the teacher introduces and defines the topic and the learners engage in activities that either help them to recall words and phrases that will be useful during the performance of the main task or to learn new words and phrases that are essential to the task.

This stage is followed by what Willis calls the "task cycle". Here the learners perform the task (typically a reading or listening exercise or a problem-solving exercise) in pairs or small groups. They then prepare a report for the whole class on how they did the task and what conclusions they reached. Finally, they present their findings to the class in spoken or written form. The final stage is the language focus stage, during which specific language features from the task are highlighted and worked on. Feedback on the learners' performance at the reporting stage may also be appropriate at this point.

The main advantages of TBL are that language is used for a genuine purpose meaning that real communication should take place, and that at the stage where the learners are preparing their report for the whole class, they are forced to consider language form in general rather than concentrating on a single form (as in the PPP model). Whereas the aim of the PPP model is to lead from accuracy to fluency, the aim of TBL is to integrate all four skills and to move from fluency to accuracy plus fluency. The range of tasks available (reading texts, listening texts, problem-solving, role-plays, questionnaires, etc) offers a great deal of flexibility in this model and should lead to more motivating activities for the learners.

Learners who are used to a more traditional approach based on a grammatical syllabus may find it difficult to come to terms with the apparent randomness of TBL, but if TBL is integrated with a systematic approach to grammar and lexis, the outcome can be a comprehensive, all-round approach that can be adapted to meet the needs of all learners.

LITERATURE

1. Dave Willis and Jane Willis *Doing Task-Based Teaching* (Oxford Handbooks for Language Teachers Series), Oxford University Press - 2007, pp. 278 pages.
2. Dave Willis *A Framework for Task-Based Learning* (Longman Handbooks for Language Teachers) Pearson P T R-1996, pp. 160.

THE IMPORTANCE OF FOREIGN LANGUAGE LEARNING FOR THE MILITARY

Panchenko E. D.

The Institute of Border Service of the Republic of Belarus

Today, it is clear that English has become a global lingua franca with non-native speakers of the language outnumbering its native speakers. Since roughly only one out of every four users of English in the world is a native speaker of the language, most of the interactions take place among non-native speakers of English. For those, English is a contact language between people who share neither a common native tongue nor a common culture, and for whom English is the chosen foreign language of communication.

Parallel to the rise of English language as an essential tool determining the success in the field of the global trade, by the foundation of NATO and emergence of English speaking super powers, English language has become a major factor affecting the success of military operations all over the globe. Global problems entail global solutions. Multinational operations are operations conducted by forces of two or more nations, usually undertaken within the structure of a coalition or alliance. Features depicting the modern warfare are as follows:

- a) One integrated battlefield,
- b) Combined joint operations led by commanders with a combined joint responsibility throughout the chain of command,
- c) Employment and integration of long range, precise and lethal weapons,
- d) Decision cycle down to minutes,
- e) Global deployment of troops,
- f) Use of large networks with distributed information.

Mastering English language has become a sine qua non for the global military citizens of the new era since they are supposed to operate as part of joint organizational structures coordinating air, land, maritime, space, and special operations. So, foreign language teachers in military education institutions are supposed to adopt content addressing global issues by focusing on cross-cultural comparisons in order to develop cadets' intercultural competence; and by training cadets in communication skills that are essential for effective dialogue.

Unfortunately, up until 1970s many ELT programs were teacher-centered, drill based and discouraged cadets to become active participants in the learning process.

So, for years education has been regarded as being the transmission of knowledge and the job of the teacher is assumed to tell facts to the cadets from elementary right the way through to advanced level, and for those cadets then to be tested on whether they have managed to retain the presented facts, and if they manage to reproduce what the teacher has said, they get a top mark.

Teachers should adjust their views on language and language teaching and use a more student-centered approach. It requires that teachers should talk no more than one third of class time. Language input should be authentic, interesting and practical. Teachers are encouraged to use modern teaching technology to create a better learning environment and develop teaching resources.

The rise of learners as unique individuals led to a move from the idea to find the best approach or method to teach a foreign language, to designing one's own specific to the educational environment in which the needs of the learners are to be met. The fact that learner variables such as age, cognition, native language, educational background etc. diverge into numerous areas has gained widespread recognition. As a result, the awareness of various learners' needs, individual learning styles, different educational structures, learners' expectations, conditions of the educational contexts, etc. led many researchers to deal with a special area in ELT; curriculum design. The fact that there is no single instructional strategy that matches all of the objectives of a given course made the specialists match the learning environment with the instructional goals.

The rise of English as a lingua franca led to; a change in the concept of English as an internationally comprehensible variety of the language rather than a single native model, a change in the instructional goals putting emphasis on intercultural competence and a change in materials and test design, relating to both content and language. Multinational operations carried out on an integrated battlefield via global deployment of troops can only be led by commanders endowed with successful communication skills and acquired intercultural competence through the mastery of the global lingua franca namely English.

LITERATURE

1. Alptekin, C. (2002), Towards intercultural communication competence. *English Language Teaching Journal*, 56 (1), 57-64.
2. Alptekin, C. (2005), Dual language instruction: Multiculturalism through a lingua franca. In *A TESOL Symposium on Dual Language Education: Teaching and Learning in Two Languages in the EFL Setting* (pp.5-11). Istanbul: Boğaziçi University

DIFFERENCES IN AMERICAN AND BRITISH ENGLISH GRAMMAR

Yakovchits Y.Y.

The Institute of Border Service of the Republic of Belarus

Most of the differences between the English of the UK (which we shall call BrE) and the English of North America (which we shall call AmE) are vocabulary differences and differences in pronunciation and spelling. However, there are some differences in the way grammar is used. Almost all of the structures in this work are used in both varieties, but there are often differences in how common a structure is in one variety or the other. There are fewer differences in writing than in speaking.

Grammar is always changing, and many new ways of using grammar in BrE come from AmE, because of the influence of American popular culture, American media and the Internet. Speakers of American English generally use the present perfect tense (have/has + past participle) far less than speakers of British English.

In spoken American English, it is very common to use the simple past tense as an alternative in situations where the present perfect would usually have been used in British English. The two situations where this is especially likely are:

1. In sentences which talk about an action in the past that has an effect in the present:

AmE / BrE:

- Jenny feels ill. She ate too much. (AmE)
- Jenny feels ill. She's eaten too much. (BrE)
- I can't find my keys. Did you see them anywhere? (AmE)
- I can't find my keys. Have you seen them anywhere? (BrE)

2. In sentences which contain the words already, just or yet:

AmE / BrE:

- A: Are they going to the show tonight?
- B: No. They already saw it. (AmE)
- A: Are they going to the show tonight?
- B: No. They've already seen it. (BrE)

3. In British English, collective nouns, (i.e. nouns referring to particular groups of people or things), (e.g. staff, government, class, team) can be followed by a singular or plural verb depending on whether the group is thought of as one idea, or as many individuals, e.g.

- My team is winning.
- The other team are all sitting down.

In American English, collective nouns are always followed by a singular verb, so an American would usually say:

- Which team is losing?

4. Use of delexical verbs have and take

In British English, the verb have frequently functions as what is technically referred to as a delexical verb, i.e. it is used in contexts where it has very little meaning in itself but occurs with an object noun which describes an action, e.g.

- I'd like to have a bath.

Have is frequently used in this way with nouns referring to common activities such as washing or resting, e.g.

- She's having a little nap.
- I'll just have a quick shower before we go out.

In American English, the verb *take*, rather than *have*, is used in these contexts, e.g.

- Joe's taking a shower.
- I'd like to take a bath.
- Let's take a short vacation.

5. Use of prepositions

In British English, *at* is used with many time expressions, e.g.

- at Christmas/five 'o' clock
- at the weekend

In American English, *on* is always used when talking about the weekend, not *at*, e.g.

- Will they still be there on the weekend?
- She'll be coming home on weekends.

In British English, *at* is often used when talking about universities or other institutions, e.g.

- She studied chemistry at university.

In American English, *in* is often used, e.g.

- She studied French in high school.

The two varieties of English most widely found in print and taught around the world are British and American – it is, therefore, important for learners to be aware of the major differences between the two. And while lexical differences are the easiest ones to notice, a knowledge of grammatical and phonological differences can be useful not only for cadets to be aware of, but also to be able to deal with should they come up in class.

LITERATURE

1. Chapman, James A. *Grammar and Composition IV*. 3d ed. Pensacola: A Beka Book, 2002.
2. Houghton Mifflin Company (2006). *The American Heritage Guide to Contemporary Usage and Style*. Houghton Mifflin Harcourt. pp. 94.