

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

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

*Сборник материалов
II международной заочной научно-практической конференции*

30 ноября 2015 года

Минск
КИИ
2015

УДК 614.83/.84 (06)

ББК 38.96

П78

Организационный комитет конференции:

председатель – *канд. тех. наук, доцент, начальник КИИ МЧС Республики Беларусь И.И. Полевода;*

сопредседатель – *канд. физ.-мат. наук, доцент, заместитель начальника КИИ МЧС Республики Беларусь А.Н. Камлюк;*

члены организационного комитета:

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

канд. техн. наук, доц., начальник кафедры ПиПБ КИИ МЧС Республики Беларусь С.М. Пастухов;

канд. техн. наук, доц., начальник учебно-методического отдела ЧИПБ им. Героев Чернобыля Национального университета гражданской защиты Украины А.Н. Джулай;

докт. техн. наук., проф., главный научный сотрудник отдела научно-исследовательской работы ЧИПБ им. Героев Чернобыля Национального университета гражданской защиты Украины С.В. Поздеев;

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 автоматических систем безопасности КИИ МЧС Республики Беларусь А.С. Миканович;

канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой гидравлики и энергосбережения Белорусского государственного технического университета А.С. Дмитриченко;

ответственный секретарь – *И.С. Жаворонков.*

Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре и взрыве

П78 сб. материалов II международной заочной научно-практической конференции – Минск : КИИ, 2015. – 102 с.

ISBN 978-985-7094-01-1

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.83/.84 (06)

ББК 38.96

ISBN 978-985-7094-01-1

© Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»
МЧС Республики Беларусь, 2015

Научное издание

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

Сборник материалов

II Международной заочной научно-практической
конференции

(30 ноября 2015 года)

Ответственный за выпуск *И.С. Жаворонков*
Компьютерный набор и верстка *И.С. Жаворонков*

Подписано в печать 27.11.2015.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс. Цифровая печать

Усл. печ. л. 5,93. Уч.-изд. л. 8,14.

Тираж 25 экз. Заказ 260-2015.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Государственное учреждение образования

«Командно-инженерный институт»

Министерства по чрезвычайным ситуациям

Республики Беларусь

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/259 от 02.04.2014.

№ 2/85 от 19.03.2014.

Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.

СОДЕРЖАНИЕ

Если пожар в автомобиле все-таки произошел, то необходимо:

- остановить машину и выключить двигатель;
- вывести всех пассажиров;
- поставить машину на тормоз и заблокировать колеса (неустойчивое положение может усугубить последствия);
- вызвать пожарно-спасательную службу по номеру «101»;
- попытаться потушить пожар подручными средствами до прибытия пожарных: сбить пламя с помощью огнетушителя, брезента, плотной ткани, земли, песка или снега, но не применять воду при тушении пожара в двигательном отсеке – это может вызвать короткое замыкание электропроводки, распространение горящего бензина и увеличение площади горения;
- выставить сигналы на дорогу;
- если пожар принял угрожающие размеры, то во избежание травм, необходимо отойти на безопасное расстояние и ждать помощи пожарных.

Одной из самых распространенных ошибок водителей является открывание капота с целью осмотра очага возгорания.[2] Но все мы знаем, что при ликвидации пожара наша главная задача — перекрыть доступ воздуха, который поддерживает горение. В связи с этим, перед открытием капота следует заранее достать огнетушитель и обязательно привести его в полную готовность. Тушение необходимо начать сразу же после поднятия капота, зачастую на практике в одиночку провести такую операцию затруднительно, в связи с чем наличие помощника сможет облегчить и обезопасить тушение. Также не стоит тратить время на отключение аккумулятора, так как в большинстве случаев клеммы на нем крепко затянуты, как это и должно быть, что может значительно усложнить процесс их отключения.

Для борьбы с автомобильными пожарами наиболее эффективным средством служат системы автоматического аэрозольного (реже газового) пожаротушения. Работают они по следующему принципу: по команде датчика при достижении критической температуры срабатывает генератор, создающий специальный аэрозольный состав. Датчики, как правило, устанавливаются в местах наиболее вероятного возгорания под капотом, вблизи бензобака, а также в салоне автомобиля.

Многие источники информации рекомендуют предвидеть опасность, если это возможно, то избегать ее, а если нужно – действовать решительно, не допускать паники, просить о помощи, и оказывать ее тем, кто в ней нуждается.[2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс: Исследование причин и условий возникновения пожара транспортного средства <http://kompas-nn.ru/index.php/81-glavnaya/94-issledovanie-prichin-i-uslovij-voznikoveniya-pozhara-transportnogo-sredstva>. Дата доступа: 11.10.2015
2. Электронный ресурс: Пожар в общественном транспорте: особенности и порядок действий <http://www.izh.ru/i/info/17024.html> Дата доступа: 11.10.2015

Секция № 1 «Моделирование поведения людей в условиях пожара»

<i>Bondar A.A., Максимович А.В., Деменчук В.Ю.</i> Психологические особенности поведения людей при пожарах	6
<i>Балыкина И.В.</i> Правила поведения людей при пожаре в жилых домах и квартирах	7
<i>Боканова Ю.С.</i> Правила поведения людей при пожаре	9
<i>Врублевский А.В., Морозов А.А., Лепешинский Н.Н.</i> Порядок экспериментального исследования влияния факторов пожара на принятие решения руководителем его тушения	11
<i>Ермак И.Т., Босак В.Н.</i> Популяризация научной деятельности в среде студентов и формирование у них ответственного отношения к вопросам личной и общественной безопасности	13
<i>Ломакина В.С.</i> Модель паникующей толпы хелбинга	15
<i>Мамедова С.И.г.</i> Обеспечение безопасности людей при проведении ремонтных работ в резервуарах нефти и нефтепродуктов	17
<i>Пастухов С.М., Зайчук К.К.</i> Моделирование движения людского потока в условиях пожара при помощи современных программных комплексов	19
<i>Руденик В.И., Ермак И.Т., Босак В.Н., Гармаза А.К.</i> Меры безопасности и поведение людей в условиях лесного пожара	21

Секция № 2 «Оценка поражающего воздействия опасных факторов взрыва на здания, сооружения и организм человека»

<i>Бохан И., Дмитриев Я., Жуковский А., Медведева Е., Унтон Н.</i> Оценка поражающего воздействия опасных факторов взрыва на здания, сооружения и организм человека	24
<i>Булыга Д.М., Капцевич В.М., Чугаев П.С.</i> Установка для определения искрогасящей способности выпускных систем сельскохозяйственной техники и искрогасящих устройств	25
<i>Воробей К.О., Бардиян Е.В.</i> Моделирование поведения людей во время эвакуации	28
<i>Гапоненко М.Н., Скрундь Е.В., Чернявская Е.А.</i> Оценка поражающего воздействия опасных факторов взрыва на здания, сооружения и организм человека	29
<i>Герасименко А.В.</i> Моделирование поведения людей в условиях пожара в квартире, доме	31
<i>Гоман П.Н., Соболевская Е.С.</i> Разработка в среде Delphi программы по расчету интенсивности теплового излучения и ширины противопожарных разрывов	32
<i>Гоман П.Н., Соболевская Е.С.</i> Разработка в среде Delphi программы по определению категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	34

Гоман П.Н., Кудряшов В.А. Экспериментальные исследования процесса распространения пламени по слою мха и опавшей сосновой хвой	36
Горовых О.Г., Волосач А.В. Ультразвуковое исследование силикатных блоков для определения признаков направленности распространения пожара	38
Жамойдик С.М., Немурова А.Г. Расчет величины временной пожарной нагрузки при расчете температурного режима пожара для помещений категории В1-В4, Д	40
Кашикан О.А., Лазавик Н.С. Психология поведения людей при пожаре	41
Лапковская В.А., Дмитрук А.В. Чем грозят торфяные пожары?	43
Лебадина М.Д., Радион Н.В. О некоторых проблемах обеспечения пожарной безопасности систем вентиляции окрасочных производств	45
Логунова Ю.А., Грицевич И.А. Воздействие на человека и сооружения поражающих факторов взрыва	47
Любимова О.В. Анализ статистических данных о причинах возникновения эффекта BLEVE с образованием «огненного шара» на АЗС	49
Михадюк М.В., Кузнецова Е.И. Эвакуации из многофункциональных торгово-общественных комплексов	52
Немурова А.Г., Жамойдик С.М. Подходы к определению величины пожарной нагрузки при расчете температурного режима пожара	53
Седоусова А.Д., Лебедев С.М. Токсическое воздействие на организм человека продуктов термодеструкции материалов в условиях пожара	54
Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свищевский С.Ф., Понарядов В.В. Газообразные вещества, определяющие токсичность продуктов горения при возникновении пожаров	56
Тумарович Ю.Г. Особенности обеспечения безопасности личного состава при тушении пожаров с наличием бытовых газовых баллонов	58
Фомченков С.А. Оценка величины пожарного риска для торгово-логистических центров	60
Чепикова Е.А., Бельская С.С. Проблемы обеспечения безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом	62
Чиж Л.В. Профессиональный стресс как фактор риска в изменении адаптационного потенциала организма работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям	64
Шабанов Д.Т. Оценка поражающего воздействия ударной волны на человека	65
Шавердо О.В. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении сливо-наливных операций путем сбора и рекуперации паров нефтепродуктов	67

Секция № 3 «Первый шаг в науку»

Авраменко Д.И., Захожевский И.Е. Анализ пожаров в агропромышленном комплексе Республики Беларусь	70
--	----

Полученные при указанных условиях значения параметров орошения при работе двух секций одновременно сопоставимы по значению с параметрами орошения при работе секций раздельно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабуров В.П. и др. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. – М.: Академия МЧС России, 2007. – 298 с.
2. ШЮЭФ 306 145 01.000 РЭ. Руководство по эксплуатации узлами управления ТУ ВУ190589576.002-2011 с клапанами сигнальными спринклерно-дренчерными ТУ ВУ190589576/001-2011. – Минск, 2011. – 21 с.
3. Система стандартов пожарной безопасности. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытания: СТБ 11.16.06-2011/ ГОСТ Р 51043-2002. Введ. 30.05.2011. – Минск: Госстандарт: Изд-во БелГИСС, 2011. – 34 с.

АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Тарасевич О.А., Сафарова А.Н.

Белорусский государственный экономический университет

Все мы знаем о том, что пожар может возникнуть в квартире, офисе или на промышленном предприятии. Для предотвращения трагедий принимают различные противопожарные меры. Не стоит забывать, что пожар может возникнуть не только в помещении, но и в транспорте. В связи с постоянным увеличением автомобильных транспортных средств количество пожаров на транспортных средствах с каждым годом растет.[1]

Пожар в транспортном средстве более редкое происшествие, чем ДТП, но не менее опасное. Причины, по которым происходит возгорание, различны, но чаще всего это неосторожное обращение с огнем или нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования, а также часто пожар случается из-за неисправности транспортного средства (утечка и воспламенение топлива, замыкание электросети).

По статистике возникновение пожара наиболее вероятно в отсеке двигателя, реже – в салоне автомобиля.[1] Возможно так же загорание в элементах ходовой части автомобиля от трения, к примеру, когда во время движения заклинивает какой-либо подшипник или колесо. Данные различных источников показывают, что среднестатистический легковой автомобиль сгорает дотла за 5-6 минут. От машины остается только почерневший железный каркас и двигатель. Именно поэтому на любую угрозу пожара надо реагировать мгновенно.

применялись мерные емкости, соответствующие требованиям [3] – размером 250x250 мм и высотой 150 мм. Емкости устанавливались в шахматном порядке. Оросители размещались на высоте 2,5 м от верхнего края мерных емкостей. Плоскость дужек оросителей были сориентированы по диагонали квадрата, на котором устанавливались емкости. Водоснабжение осуществлялось с помощью насоса производительностью 8 м³/час и напором 18м. Обработка результатов исследований выполнялась согласно [3].

Таблица 1. Результаты измерений интенсивности и равномерности орошения

Режим работы установки	Средняя интенсивность орошения, дм ³ /(м ² ·с)	Равномерность орошения, дм ³ /(м ² ·с)
Спринклерная секция	0,050	0,019
Дренчерная секция	0,027	0,018
Спринклерная секция совместно с дречерной одновременно	0,046	0,019
Дречерная секция совместно со спринклерной одновременно	0,032	0,030

Исследования интенсивности и равномерности орошения проводились в три серии: работа секции 1 (спринклерной), работа секции 2 (дречерной) и работа секции 1 и 2 одновременно. При одновременной работе двух секций для исключения влияния оросителей на карты орошения друг друга была установлена разделительная перегородка. На каждую серию исследований проводилось по три опыта. Количественные результаты, полученные при работе каждой секции по отдельности и при работе одновременно, приведены в таблице 1. Результаты измерения интенсивности орошения в зависимости от расстояния от оросителя и режима работы узла управления приведены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение интенсивности орошения в зависимости от расстояния и режима работы узла управления

Режим работы	Интенсивность орошения, дм ³ /(м ² ·с)		
	R=0,35 м	R=0,7 м	R=1,15 м
Спринклерная секция	0,033	0,045	0,072
Дречерная секция	0,013	0,019	0,039
Спринклерная секция совместно с дречерной одновременно	0,034	0,049	0,077
Дречерная секция совместно со спринклерной одновременно	0,011	0,017	0,044

Разработанная экспериментальная установка водяного пожаротушения позволила в лабораторных условиях провести экспериментальные исследования возможности применения двухсекционных узлов управления в режиме одновременной работы двух секций при работе по одному оросителю в каждой из них.

<i>Бунто И.А., Федькович В.А., Чайчиц Н.И.</i> Проблемы повышения пожарной безопасности силовых кабелей	72
<i>Вихновская Е.И., Мочальник И.А.</i> Психология охраны труда	73
<i>Гатило А., Гончарова Н., Мочальник И.А.</i> Обеспечение безопасности людей при лесных пожарах	74
<i>Гулиев Э.Р.о, Мартыненко Т.М.</i> Исследование динамики цистерн с перегородками – волногасителями	76
<i>Давыдова М.В., Колесник А.В.</i> Анализ противопожарных мероприятий на строительных объектах	77
<i>Жуков Г.С., Лосик С.А., Смилоненко О.О.</i> Механизация процесса свертывания и очистки шлангов высокого давления	79
<i>Игнатович М.В., Марцуль И.Н.</i> Обеспечение безопасности при пожаре на строительных объектах	81
<i>Клепча Е.Г., Мартыненко Т.М.</i> Повышение работоспособности узлов трения погружных насосов	83
<i>Князева В.С.</i> Снижение динамики взрывов газа путем распространения кухонных электроплит. Проблемы внедрения электрических плит в быту.	84
<i>Коцуба А.В., Волочко А.Т.</i> Методика оценки ослабления мощности электромагнитных излучений для дымового пожарного извещателя	86
<i>Ласица Е.Ю.</i> Использование электрических светильников с энергосберегающими источниками света	87
<i>Лукойко В.Л.</i> Анализ боевой работы МЧС Республики Беларусь за лето 2015 года	88
<i>Малашенко С.М., Смилоненко О.О.</i> Прогнозирование времени тушения при использовании подслонного способа	89
<i>Назарович И.А., Ковчур Н.А., Прибыщук М.В.</i> Пожарная безопасность объектов АЭС	91
<i>Пинчук А.М., Перемота С.В., Каткевич А.В., Чайчиц Н.И.</i> Проблемы обеспечения функционирования аварийного освещения в условиях пожара	93
<i>Пинчук А.М., Перемота С.В., Каткевич А.В., Чайчиц Н.И.</i> Математическая модель нагрева кабельных изделий в пыльных помещениях	94
<i>Русанов В.Д., Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.</i> Пожарная опасность статического электричества и безопасные способы его релаксации	96
<i>Рустамов А.П., Смилоненко О.О.</i> Анализ факторов, влияющих на эффективность аварийно-спасательных работ	97
<i>Станько Я.Я.</i> Выбор типа режущего инструмента для безопасной резки электрических проводов под напряжением	99
<i>Суриков А.В., Абдрафиков Ф.Н., Костюкевич А.П.</i> Определение параметров орошения автоматической установки водяного пожаротушения	101
<i>Тарасевич О.А., Сафарова А.Н.</i> Анализ пожаров в автомобильных транспортных средствах	103

Секция 1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ

Bondar A.A., Максимович А.В., Деменчук В.Ю.

Белорусский государственный экономический университет

Пожар – неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства и природе. По месту возникновения различают пожары на транспортных средствах; степные и полевые; подземные; в шахтах и рудниках; торфяные и лесные; техногенные; в зданиях и сооружениях. Причины возникновения пожаров в жилых помещениях, на предприятиях различны. В жилых зданиях пожар быстрее распространяется из-за того, что в помещение поступает кислород, подпитывающий пламя. Технические мероприятия; мероприятия, ограничивающие распространение огня; мероприятия, обеспечивающие успешные действия пожарных команд и ДПД относятся к категории мероприятий по предупреждению пожаров. К огорчению, при возникновении пожаров, у многих людей срабатывает не здравый смысл, а инстинкт самосохранения, появляется паника, что приводит к давке. Панические реакции возникают в главном или в форме ступора (оцепенение), либо – фуги (бега). В первом случае наблюдается расслабленность, вялость действий, общая заторможенность, а при последней степени проявления — полная обездвиженность, в какой человек на физическом уровне не способен выполнить команду.

Исследования показали, что реакции, обратные заторможенности, наблюдаются у 85-90% людей, оказавшихся в небезопасной для жизни ситуации, при всем этом для их поведения типично хаотическое метание, дрожание рук, тела, голоса. Речь ускорена, выражения могут быть непоследовательными. Ориентирование в окружающей обстановке поверхностное. Паническое состояние людей, при отсутствии управления ими в период эвакуации, может привести к образованию человеческих пробок на путях эвакуации, обоюдному травмированию и даже игнорированию свободных и запасных выходов. В то же время исследования структуры толпы, окутанной паникой, показали, что в общей массе под воздействием состояния

Абразивные диски для резки металлов изготавливают из электрокорунда, который имеет низкую электропроводность. Поэтому использование абразивного режущего инструмента при перерезания проводов может происходить без короткого замыкания.

Проанализировав современные способы резки металлов можно сделать вывод, что в основе работы безопасного инструмента для перерезания многожильных проводов и кабелей под напряжением целесообразно применить абразивные режущие диски. Однако использование данного способа связано с образованием значительного количества токопроводящей стружки. Поэтому в дальнейших исследованиях необходимо выяснить особенности использования этого способа и определить параметры процесса резки (размер зерен, диаметр и толщину режущего диска, скорость реза и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошник А.Н., Землянский А.Н. Аспекты обесточивания частных домовладений Сборник научных трудов «Пожарная безопасность: теория и практика» – Черкассы: ЧИПБ им. Героев Чернобыля, в 2014 г., – №17 – С.73-77.
2. Теория резания / П.И. Ящерицын, Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич // Минск: Новое знание – 2006 – 512 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОРОШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Суриков А.В., Абдрафиков Ф.Н., Костюкевич А.П.

«Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь

Автоматические установки водяного пожаротушения (АУП) имеют наибольшее распространение в противопожарной защите. Их доля в общем объеме автоматических установок пожаротушения превышает 80 % [1].

В данной работе приведены результаты исследований интенсивности и равномерности орошения автоматических установок водяного пожаротушения с применением двухсекционного узла управления [2] в лабораторных условиях.

Основным отличием двухсекционных узлов управления (сигнальных клапанов) от традиционных является возможность подключения двух секций установок пожаротушения к одному узлу.

Исследования проводились в помещении размерами: длина – 4,4 м; ширина – 3,8 м; высота – 2,7 м. В помещении были смонтированы две секции водяного пожаротушения (спринклерная и дренчерная), подключенные одному двухсекционному узлу управления. На питательно-распределительных трубопроводах секций диаметром 25 мм были установлены по одному оросителю ДВН-10 розетками вниз. Для измерения исследуемых параметров

ВЫБОР ТИПА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ РЕЗКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Станько Я.Я.

Черкасский институт пожарной безопасности имени
Героев Чернобыля ГСЧС Украины

Обесточивание разного рода объектов во время проведения спасательных работ и пожаротушения является одной из важных задач, которую необходимо выполнить с целью создания безопасных условий труда для самих спасателей.

При невозможности отключения объекта от электрической сети, или с целью уменьшения времени отключения, приходится осуществлять аварийное обесточивание путем перерезания проводов электрической сети. Все инструменты, используемые для такого перерезания, имеют общий элемент – металлическое режущее лезвие. Поэтому перерезания многожильных проводов под напряжением сопровождается аварийным режимом работы электрической сети [1].

Исходя из указанного можно сделать вывод, что существует необходимость разработки инструмента, который бы позволил спасателям осуществлять безопасное перерезание многожильных проводов под напряжением.

На сегодняшний день для резки металлов используют различные способы, среди которых необходимо определить наиболее подходящие для использования при аварийном отключении.

Способы резки металлов условно объединены в три группы. А именно:

- высокоточные способы резки металла;
- механические;
- электрические;
- термические.

Электрические и некоторые термические способы резки, такие как дуговая, плазменная резка и т.д., не могут быть использованы, поскольку они предполагают наличие электрической дуги, то есть электропроводящей среды.

Лазерный способ разрезания металлов на современном этапе развития технологий не может быть использован из-за громоздкости и значительную стоимость оборудования.

Использование газокислородной резки металла может привести к значительному разрушению изоляции проводов и их горения и как следствие возникновения короткого замыкания.

Гильотинный метод резки металла является единственным методом, который фактически используется спасателями всего мира. Диэлектрические ножницы работают по этому методу. Однако для безаварийного перерезания проводов необходимо рассмотреть возможность использования материалов с низкой электропроводностью при изготовлении лезвий.

аффекта находится менее 3 % человек с выраженными расстройствами психики, не способных верно принимать речь и команды. У 10—20% лиц отмечается частичное сужение сознания, для управления ими нужны более сильные (резкие, короткие, звучные) команды, сигналы. Основная же масса (до 90%) представляет собой вовлекаемых «в общий бег» людей, способных к здравой оценке ситуации и разумным действиям, но, испытывая ужас и заражая им друг друга, они делают очень неблагоприятные условия для организованной эвакуации.

В ходе исследований учеными было доказано, что 80% людей воспринимают информацию о пожаре скептически и только 20% готовы эвакуироваться немедленно. При пожаре у людей отмечается тенденция к потере чувства времени, что влечет за собой трагические последствия. Также было установлено, что женщины более склонны к оповещению о пожаре, а мужчины – к тушению пожара. Поведение людей также зависит от типа здания, где произошел пожар: как правило, люди наиболее медленно и неохотно покидают жилые здания, что связано со склонностью к защите своего жилища, продолжительному сбору вещей и т.п.

Неправильное, неорганизованное и плохо смоделированное поведение людей зачастую влечет за собой глобальные по своим масштабам непоправимые последствия. Как, например, при самом крупном лесном пожаре в мире (Индонезия, 1982 год) местное население даже не пыталось бороться с огнем, что повлекло за собой выгорание около 8 тыс. кв. км. леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шишканов, М.А. Как обезопасить себя, или Основы поведения в экстремальных условиях/ М.А. Шишканов – Мн.: Пачатковая школа. – 2012. – 80 с.
2. Ковалев, В.Н., Самойлов, М.В., Кохно, Н.П. Чрезвычайные ситуации и правила поведения населения при их возникновении. Учебное пособие. – Мн.: БГЭУ. – 1998. – 65 с.

ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В ЖИЛЫХ ДОМАХ И КВАРТИРАХ

Балькина И.В.

Белорусский государственный экономический университет

Большинство пожаров происходит в жилых домах. Причины их практически всегда одинаковы – обветшавшие коммуникации, неисправная электропроводка, курение в неположенных местах и оставленные без присмотра электроприборы. Если у вас или у ваших соседей случился пожар, главное – сразу же вызвать пожарную охрану.

Если загорелся бытовой электроприбор, постарайтесь его обесточить, если телевизор – прежде всего, выдерните вилку из розетки или обесточьте квартиру через электрощит.

Помните! Горящий телевизор выделяет множество токсических веществ, поэтому постарайтесь сразу же вывести из помещения людей. Накройте телевизор любой плотной тканью, чтобы прекратить доступ воздуха. Если это не поможет, через отверстие в задней стенке залейте телевизор водой. При этом старайтесь находиться сбоку: ведь кинескоп может взорваться. Проверьте, закрыты ли все окна и форточки, иначе доступ свежего воздуха прибавит огню силы.

Если горят другие электрические приборы или проводка, то надо выключить рубильник, выключатель или электрические пробки, и после этого вызвать пожарных.

Если пожар возник и распространился в одной из комнат, не забудьте плотно закрыть двери горячей комнаты – это помешает огню распространиться по всей квартире и лестничной площадке. Уплотните дверь мокрыми тряпками, чтобы в остальные помещения дым не проникал. В сильно задымленном пространстве нужно двигаться ползком или пригнувшись.

Вопреки распространенному мнению, тушить огонь простой водой – неэффективно. Лучше всего пользоваться огнетушителем, а при его отсутствии – мокрой тканью, песком или даже землей из цветочного горшка. Если вы видите, что ликвидировать возгорание своими силами не удастся, немедленно уходите. Возьмите документы, деньги и покиньте квартиру через входную дверь. Если путь к входной двери отрезан огнем и дымом – спасайтесь через балкон.

Кстати, самые безопасные места в горячей квартире – на балконе или возле окна. Здесь пожарные найдут вас быстрее! Открывайте дверь на балкон осторожно, поскольку пламя от большого притока свежего воздуха может усилиться. Не забудьте плотно закрыть дверь балкона за собой. Постарайтесь перейти на нижний этаж (с помощью балконного люка) или по смежному балкону к соседям.

Поскольку огонь и дым распространяются снизу вверх, особенно осторожными должны быть жители верхних этажей. Если вы случайно оказались в задымленном подъезде, двигайтесь к выходу, держась за стены.

Находясь в высотном доме, не бегите вниз сквозь пламя, а используйте возможность спастись на крыше здания, не забывайте использовать пожарную лестницу.

Во время пожара запрещено пользоваться лифтом – его в любое время могут отключить. Кроме того, вы сами загоните себя в ловушку, так как можете «зависнуть» в лифте между горящими этажами и получить отравление угарным газом. Выбираясь из подъезда на улицу, как можно дольше задержите дыхание, а еще лучше – защитите нос и рот мокрым шарфом или платком.

Если горит человек.

Если на человеке горит одежда, надо как можно быстрее погасить огонь. А сделать это довольно трудно, так как от боли он теряет контроль над собой и начинает метаться, усиливая тем самым пламя.

Исходя из этого, необходимо провести системный анализ факторов, влияющих на работоспособность алмазного инструмента. Все влияющие факторы разделены на три группы: конструктивные, учитывающие форму и размеры режущего круга и сегментов; технологические, связанные с материалом сегмента и способом его изготовления; эксплуатационные, к которым отнесены параметры привода, сообщаемого вращение режущему кругу; характеристики обрабатываемого материала, а также объективные условия работы и субъективный фактор – квалификация работающего с инструментом.

На рисунке 1 представлен в виде схемы анализ факторов, влияющих на эффективность проведения АСР.

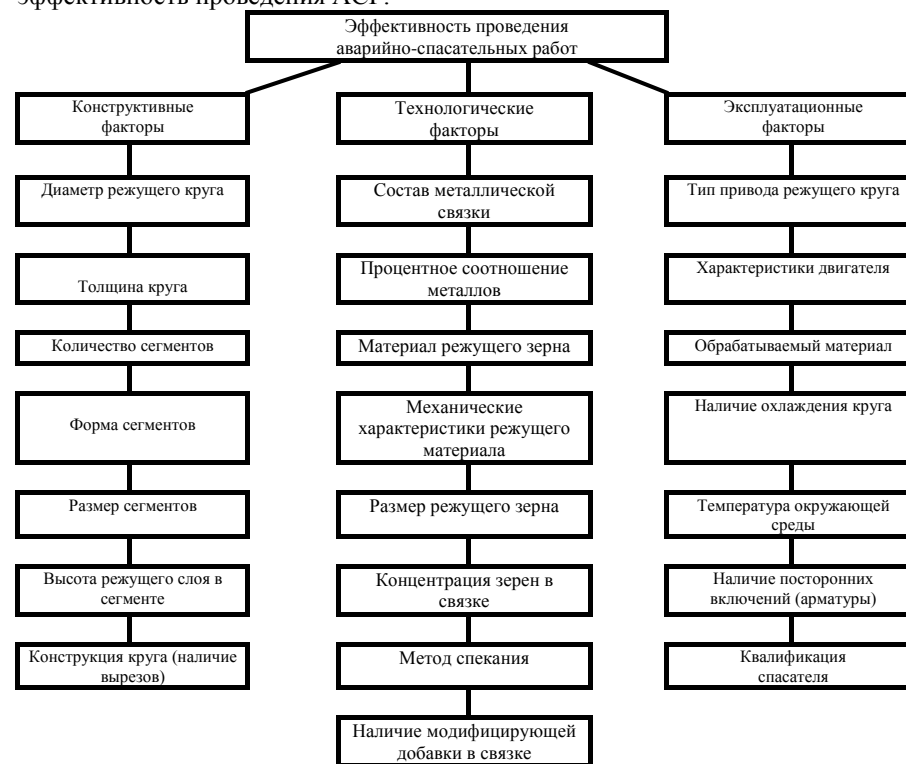


Рисунок 1 – Факторы, влияющие на эффективность проведения АСР

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакуль В.Н., Никитин Ю.И., Верник Е.Б., Селех В.Ф. Основы проектирования и технологического изготовления абразивного алмазного инструмента. М., «Машиностроение». 1975.
2. Патент РФ № 10305 «Металлическая связка для получения композиционного материала и способ ее приготовления» В24D 3/04 Смиловенко О.О., Полуян А.И. и др. – 2007.

– определение наиболее эффективного мероприятия (комплекса мероприятий) по устранению опасной величины заряда статического электричества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 4 июня 2007 г. N 50. «Об утверждении правил устройства и эксплуатации средств защиты от статического электричества».

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Рустамов А.П., Смилоненко О.О.

Командно-инженерный институт

Во всем мире в практике спасательных работ спасательные и пожарные формирования применяют специальный инструмент и средства малой механизации. К таким инструментам относится бензорез, назначением которого является вскрытие конструкций разрушенных или поврежденных зданий и сооружений, а также выполнение технологических отверстий для проведения разведки, отвода воздуха, обеспечения связи и эвакуации пострадавших людей, находящихся в завалах и труднодоступных местах. Основным критерием при выполнении аварийно-спасательных работ (далее – АСР) является время, то есть скорость резания.

Режущий аварийно-спасательный инструмент, часто называемый бензорезом, состоит из следующих звеньев: двигатель, привод или передача, непосредственно режущий круг. Название «бензорез» как раз и отражает тип двигателя – бензиновый, который через ременную или цепную передачу приводит в движение (вращение) режущий круг. Бензорезы для резки бетона, железобетона, гранита, кирпича, асфальта оснащены алмазными сегментными кругами.

Алмазные круги с прерывистым режущим слоем (сегментные) получили наибольшее распространение. Такие круги состоят из корпуса (несущей основы инструмента), в качестве которого используется обычно закаленная инструментальная сталь; на периферии его имеются радиальные пазы и закрепляются алмазосодержащие сегменты, изготовленные преимущественно методами порошковой металлургии.

Как скорость резания, так и стойкость режущего круга определяют эффективность проведения АСР. Основной задачей является интенсификация процесса резания. Однако, имеется ряд факторов, которые не позволяют существенно повысить режимы резания, и имеется ряд факторов, управляя которыми можно повысить скорость резания.

Первым делом горящего человека надо остановить любым способом: либо грозно окрикнуть, либо повалить наземь.

Воспламенившуюся одежду сорвите или погасите, заливая водой (зимой забросайте снегом). Если воды нет, набросьте на пострадавшего любую одежду или плотную ткань, не закрывая ему голову, чтобы он не получил ожога дыхательных путей и не отравился токсичными продуктами горения.

Потушив огонь, вынесите пострадавшего на свежий воздух, разрежьте тлеющую одежду и снимите ее, стараясь не повредить обожженную поверхность. Наложите на пораженные места повязку из бинта или чистой ткани.

При обширных ожогах заверните пострадавшего в чистую простыню, срочно вызовите «Скорую помощь» или доставьте его в ближайшее лечебное заведение на носилках. Для уменьшения боли дайте таблетку анальгина, баралгина или аспирина. Если у пострадавшего нет рвоты, постоянно поите его водой.

Обожженную кожу не следует смазывать жиром, зеленкой или марганцовкой. Облегчения это не приносит, а только затрудняет врачу определение степени поражения тканей.

Вот несколько самых простых советов, которые помогут вам в сложной ситуации.

И главное правило – никогда не паниковать!

ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

Боканова Ю.С.

Белорусский государственный экономический университет

Осознав опасность пожара, поведение человека меняется. Как показывают психологические исследования эмоциональных процессов и стрессовых состояний, введение фактора угрозы физическому состоянию человека коренным образом меняет природу психических процессов у человека.

Любой инцидент (пожар, теракт, авария и т.д.) на многих объектах, в том числе с массовым пребыванием людей, зачастую сопровождается отключением электричества. К сожалению, у многих в темноте срабатывает инстинкт самосохранения, возникает паника, что приводит к давке.

При пожаре бывает гораздо темнее, чем принято думать. Только в самом начале загорания пламя может ярко осветить помещение, но практически сразу появляется густой черный дым. При потере видимости организованное движение нарушается, становится хаотичным. В таком состоянии человек теряет способность ориентироваться, правильно оценивать обстановку. При этом резко возрастает внушаемость, команды воспринимаются без

соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляется склонность к подражанию. Панические реакции появляются в основном либо в форме ступора (оцепенение), либо – фуги (бега).

В первом случае наблюдается расслабленность, общая заторможенность, а при крайней степени проявления – полная обездвиженность. Такие реакции чаще всего наблюдаются у детей, подростков, женщин и пожилых людей. Поэтому во время пожаров они нередко остаются в помещении, и при эвакуации их приходится выносить.

Анализ пожаров, а также практические испытания по изучению скорости и характера задымления зданий повышенной этажности без включения систем противодымной защиты показывают: скорость движения дыма в лестничной клетке составляет 7-8 м/мин. При возникновении пожара на одном из нижних этажей уже через 5-6 минут задымление распространяется по всей высоте лестничной клетки. Уровень задымления таков, что находиться в лестничной клетке без средств индивидуальной защиты органов дыхания невозможно. Ухудшение видимости, паника, токсичное воздействие продуктов горения могут привести к гибели людей. Установлено, что уже на 5-й минуте от начала пожара температура воздуха в лестничной клетке, примыкающей к месту пожара, достигает 120-140 °С, что значительно превышает предельно допустимое значение для человека.

По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей от того уровня, где возник пожар, создается как бы тепловая подушка с температурой 100-150 °С. Преодолеть ее без средств индивидуальной защиты невозможно. При отсутствии горизонтальных преград на фасаде здания пламя из оконного проема через 15-20 минут от начала пожара может распространиться вверх по балконам, лоджиям, воспламеняя горючие элементы строительных конструкций и предметы обстановки в помещениях вышерасположенного этажа. Для оценки ситуации и спасения остается очень мало времени. Прежде всего, следует определить для себя, выходить из горящего здания самостоятельно или ждать помощи.

Как считает ряд специалистов, изучающих особенности поведения людей при пожарах, принятые представления о реагировании на сигналы опасности являются далеко не согласующимися с реальностью. Например, время реагирования на сигнал тревоги по психофизиологическим возможностям составляет всего 0,1-0,2 с. Однако, результаты проведенных наблюдений в реальных ситуациях показывают, что реакция на сигнал крайней (смертельной) опасности бывает значительно более замедленной и может достигать 10 минут и более.

Осознав опасность пожара, поведение человека меняется. Как показывают психологические исследования эмоциональных процессов и стрессовых состояний, введение фактора угрозы физическому состоянию человека, угрозы смерти, коренным образом меняет природу психических процессов у человека. Поэтому, обсуждая вопросы поведения людей при пожарах, нельзя обойти вниманием термин «паника». Согласно Большой

В дальнейшем планируется провести корректировку полученной математической модели и провести расширенные испытания кабельных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок. – 6-е изд., перераб. и доп.. М.: Энергоатомиздат, 1986 – 648 с.

2. Методика экспериментального исследования пожарной опасности элементов электропроводок в зависимости от вида конструкции электропроводок, величины протекания электрического тока, режимов работы электрической сети. НИИ ПБ и ЧС МЧС РБ, 2006.

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И БЕЗОПАСНЫЕ СПОСОБЫ ЕГО РЕЛАКСАЦИИ

Русанов В.Д.

Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.

Командно-инженерный институт

Известно, что при деформации, дроблении, разбрызгивании веществ, относительного перемещения двух находящихся в контакте тел, слоев жидких или сыпучих материалов, интенсивном перемешивании, кристаллизации или испарении веществ существует вероятность образования статического заряда.

В связи с этим существует необходимость своевременного снятия электростатического заряда с наэлектризованного диэлектрика, что особо важно, в случае если технический процесс производства связан с обращением легковоспламеняющиеся жидкости или горючих газов способных воспламениться и (или) взорваться в случае релаксации заряда.

Установлено, что основными мерами устранения образования заряда статического электричества являются:

- выполнение заземления;
- увеличение проводимости диэлектрика (повышение способности отводить скапливающиеся заряды);
- увлажнение воздуха;
- ионизация воздуха;
- изменение режимов технологических процессов.

Проведен обзор действующих технических нормативных правовых актов на территории Республики Беларусь в результате, которого определены основные направления дальнейших исследований:

- изучение возможность определения величины заряда статического электричества расчетным методом;

$$t_{n1} = \frac{Q}{2\pi l} \left(\frac{1}{\lambda} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\lambda_i} \ln \frac{r_3}{r_2} \right) + t_{n2}, \quad (2)$$

где λ_i – коэффициент теплопроводности пыли;

$r_3=r_2+\Delta$ – радиус, образуемый равномерным слоем пыли, покрывающим поверхность изоляции.

В качестве исследуемого образца был взят кабель силовой марки КППС 3х25+1х10 повышенной гибкости в оболочке из резины типа РШ-1. Предельно допустимый ток $I=110$ А [1]. Данный кабель имеет медные жилы с резиновой изоляцией в резиновой оболочке. Коэффициентом теплопроводности резины технической: $\lambda = 0.146$.

Определили расчетным методом температуру токоведущей жилы с учетом того, что длина исследуемого кабеля составляет 1,5 метра, внешний диаметр – 35 мм, а внутренний – 25 мм. Температуру окружающей среды приняли равной 18°С.

$$t_{n1} = \frac{Q}{2\pi l} \ln \frac{r_2}{r_1} + t_{n2} = \frac{12.1}{2 \times 3.14 \times 0.146 \times 1.5} \ln \frac{0.035}{0.025} + 18 = 21.13^\circ \text{C}$$

Рассчитаем изменение температуры токоведущей жилы при наличии на поверхности изоляции пыли толщиной 3 мм. В расчетах использована известковая пыль: $\lambda = 0.42$.

$$t_{n1} = \frac{Q}{2\pi l} \left(\frac{1}{\lambda} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\lambda_i} \ln \frac{r_3}{r_2} \right) + t_{n2} = \frac{12.1}{2 \times 3.14 \times 1.5} \left(\frac{1}{0.146} \ln \frac{0.035}{0.025} + \frac{1}{0.42} \ln \frac{0.038}{0.025} \right) + 18 = 22.25^\circ \text{C}$$

Также данный опыт был проделан в лабораторных условиях на специальной установке [2]. Участок кабеля КППС длиной 1,5 метра был подвержен воздействию номинального тока. В таких условиях кабель достиг установившегося значения температуры, равного 42°С за 18 минут. После этого на участке кабеля, где были установлены термодатчики, была симулирована ситуация накопления на поверхности изоляции слоя известковой пыли толщиной 3 мм. При данных условиях наблюдалось увеличение температуры до 47°С.

Далее, экспериментально, было установлено, что для снижения температуры токоведущей жилы кабеля со слоем пыли на изоляции до 42°С – необходимо снизить величину протекающего тока до 103 А, т.е. на 7%.

Исходя из полученного результата, можно сделать вывод о необходимости ввода поправочного коэффициента для предельно допустимого тока кабелей, используемых в пыльных помещениях.

Математические расчеты по формулам, выведенным из законов теплотехники, не дали результатов, полученных опытным путем. Это объясняется тем, что требуются дополнительные исследования физических параметров изоляции кабеля, пыли, применяемой в ходе эксперимента (коэффициентов теплопроводности). Также в полученных формулах учитываются только законы теплопередачи посредством теплопроводности, без учета конвективных теплопотерь в окружающую среду.

советской энциклопедии, паника (от греческого *panikon* – безотчётный ужас), психологическое состояние, вызванное угрожающим воздействием внешних условий и выраженное в чувстве острого страха, охватывающего человека или многих людей, неудержимого неконтролируемого стремления избежать опасной ситуации. Практически все исследователи отмечают, что паника является «очень нетипичной реакцией» и что это «статистически нечастый вид поведения».

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П. Безопасность жизнедеятельности. Ч.1. – М. ВАСОТ 2007
2. Кимстач И.Ф. Пожарная практика М.: Дело. 2006

ПОРЯДОК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛЕМ ЕГО ТУШЕНИЯ

Врублевский А.В., Морозов А.А., Лепешинский Н.Н.

Командно-инженерный институт

Во время ликвидации пожара на руководителя его тушения, воздействуют опасные факторы пожара и другие неблагоприятные условия. С учетом продолжительности нахождения работника в зоне чрезвычайной ситуации такие воздействия могут являться источниками психической травмы и непосредственными стрессорами, которые значительно влияют на психику и здоровье, усложняют работу и принятие решения. Наиболее характерными из них, кроме высокой температуры окружающей среды, являются:

- высокая плотность дыма, отрицательное воздействие которого в первую очередь осуществляется на органы чувств, также вызывает нарушение функции дыхания и потере работоспособности;

- воздействие шума, который на одних пожарных мало влияет, у других же приводит к возникновению неприятных ощущений, страха, тревоги, беспокойства, удрученности, недомогания, приводит к искажению поступающей информации, снижает мыслительные способности [1];

- световое воздействие, выраженное в неожиданных вспышках и мерцании пламени, периодичном мигании маячков пожарного автомобиля, может вызывать искажение визуально воспринимаемой информации, снижении, либо наоборот повышении концентрации.

Одни и те же экстремальные условия могут быть по психологическим причинам для одних работников экстремальными, а для других нет, могут нести как положительные, так и отрицательные последствия [2]. В связи с этим

видится необходимость в проведении экспериментального исследования по оценке влияния светового и шумового воздействия, а также воздействия задымления на качество принятия решения руководителем тушения пожара.

Для проведения экспериментального исследования формируется выборка испытуемых в количестве 60 человек методом случайного отбора из числа обучающихся инженерного факультета специальности 1-94 01 01 «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» Государственного учреждения образования «Командно-инженерный институт» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, изучавших задачи по тактике проведения аварийно-спасательных работ. Выборка делится на 3 группы по 20 человек: контрольную группу («К»), группу для оценки воздействия задымления и звука («ДЗ») и группу для оценки воздействия дыма и света («ДС»).

В специально смоделированных условиях в небольшом помещении, каждому испытуемому предлагается решить заранее разработанную задачу по тактике проведения аварийно-спасательных работ за определенный промежуток времени с целью оценки быстроты и качества принимаемого им решения. В процессе чтения условий задачи (восприятия информации) и решения задачи (принятия решения и его формулирования) на испытуемого из группы «К» не оказывается воздействия, на испытуемых из остальных групп воздействует дым, наполняющий помещение при помощи установки для создания задымления. Безопасность испытуемых обеспечивается использованием аппаратов на сжатом воздухе. Кроме того на испытуемых дополнительно воздействуют: мерцающий свет – на группу «ДС», шум и крики – на группу «ДЗ», что достигается установленными в помещении стробоскопом, проблесковым маяком пожарного автомобиля, телевизионным экраном и звуковыми колонками, подключенными к компьютеру. На решение задачи испытуемому отводится конкретный отрезок времени. При досрочном решении также фиксируется время. Представленное испытуемым решение оценивается по критериям, установленным при разработке задачи. Выводы о качестве принятого решения делаются по степени его соответствия установленным критериям и скорости его принятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Профессиографическое описание основных видов деятельности сотрудников ГПС МВД России: пособие / ред. М.И. Марьин, И.Н. Ефанова, М.Н. Поляков и др. – М.: ВНИИПО, 1998. – 132 с.

2. Шойгу, Ю.С. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под общей ред. Ю.С. Шойгу – М.: Смысл, 2007. – 319 с.

освещения должен определяться необходимым временем эвакуации людей из здания, и быть не хуже чем П07 (работоспособность не менее 30 минут);

– для информирования о характеристиках кабельных изделий ввести обязательную классификацию по пределу огнестойкости для всех контрольных и силовых кабелей и проводов, с указанием предела огнестойкости в ТНПА на кабельные изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАГРЕВА КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПЫЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Пинчук А.М., Перемота С.В., Каткевич А.В., Чайчиц Н.И.

Командно-инженерный институт

Кабельное изделие в процессе эксплуатации подвергается термическому воздействию со стороны электрического тока, протекающего по проводнику. В настоящее время регламентированы допустимые температуры нагрева материалов токоведущих жил проводников и температуры изоляционных материалов [1].

Часть электрической энергии, передаваемой по проводникам, переходит в тепловую. Количественный переход определяется законом Джоуля-Ленца. По мере увеличения температуры проводника обычно увеличивается и его сопротивление, следовательно, увеличивается и количество выделяющегося в нем тепла, хотя величина тока остается неизменной.

Исходя из закона сохранения энергии и второго закона термодинамики была найдена температура токоведущей жилы проводника:

$$t_{n1} = \frac{Q}{2\pi\lambda l} \ln \frac{r_2}{r_1} + t_{n2}, \quad (1)$$

где Q – количество теплоты, идущее на нагрев токоведущей жилы;

r_1 – радиус токоведущей жилы, мм;

r_2 – радиус изоляции, мм;

λ – коэффициент теплопроводности материала изоляции, Вт/(м*К);

t_{n2} – температура наружной поверхности изоляции, К.

Для определения температуры токоведущей жилы при наличии на поверхности пыли определенной толщины (Δ), полученная формула подлежит изменениям. Так следует учесть и новый радиус, который образует, покрывающий поверхность изоляции, слой пыли, и коэффициент теплопроводности образовавшейся пыли в данных условиях. Поэтому, с учетом данных показателей, формула для нахождения температуры токоведущей жилы примет вид:

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

Пинчук А.М., Перемота С.В., Каткевич А.В., Чайчиц Н.И.

Командно-инженерный институт

Вопросам обеспечения безопасности людей в условиях пожара в Республике Беларусь уделяется большое внимание.

Нарушение функционирования эвакуационного освещения может существенно нарушить процесс эвакуации людей из зданий или даже его полностью парализовать.

Бесперебойность подачи электрической энергии к осветительному электрооборудованию и техническим средствам противопожарной защиты можно разделить на следующие составляющие:

– своевременное переключение на резервные линии питания, при выходе из строя основного источника питания: определяется системой автоматического (или дистанционного) включения (переключения) на резервный источник питания;

– устойчивость функционирования (или работоспособность) кабельных линий в условиях чрезвычайных ситуациях, в том числе пожара.

В условиях возникновения пожара критериев функциональной надежности групповых кабельных линий, т.е. способности бесперебойно обеспечивать передачу электрической энергии от независимого источника питания к светильникам эвакуационного освещения, по действующим ТНПА не существует.

Опыт проведения испытаний по определению показателей пожарной опасности проводов и кабелей показывает, что типовые кабели марок ВВГ, АВВГ, КВВГ и им подобные при испытаниях по определению предела огнестойкости показывают результат **от 1 до 5 минут работоспособности** при номинальном напряжении. Принцип проведения испытания по определению предела огнестойкости кабельного изделия, по сути, отражает воздействие локального пожара на электропроводник с током и показывает, насколько долго может функционировать изделие в условиях пожара.

Таким образом, применение кабелей с низким пределом огнестойкости, в сетях аварийного освещения, при открытой прокладке, ставит под угрозу работоспособность цепочки: источник питания – кабельная линия – осветительное оборудование, что может привести в свою очередь к гибели людей в процессе вынужденной эвакуации из здания.

По результатам анализа требований ТНПА в области обеспечения безопасности эвакуации людей из зданий и сооружений, в том числе с массовым пребыванием людей, предлагается:

– при выборе кабелей для групповых линий аварийного освещения необходимо учитывать предел огнестойкости кабелей;

– предел огнестойкости кабелей групповых линий эвакуационного

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРЕДЕ СТУДЕНТОВ И ФОРМИРОВАНИЕ У НИХ ОТВЕТСТВЕННОГО ОТНОШЕНИЯ К ВОПРОСАМ ЛИЧНОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ермак И.Т., Босак В.Н.

Белорусский государственный технологический университет

Научно-исследовательская работа студентов является одним из важнейших средств повышения качества специалистов с высшим образованием, способных творчески применять в практической деятельности достижения научного прогресса. Чтобы быть хорошим инженером, необходимо следить за новейшими научными достижениями в своей области, а стать самым лучшим можно только умело сочетая практическую работу с научными достижениями.

Этот постулат в полной мере находит понимание среди студентов и преподавателей кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Белорусского государственного технологического университета (БГТУ). На кафедре, которую возглавляет профессор В.Н. Босак, успешно функционирует студенческий научный кружок (СНК), где свои первые шаги на научном поприще в годы учебы в вузе может сделать каждый желающий. Посещение кружка является для студентов стимулом к углубленному изучению многих вопросов безопасности жизнедеятельности, промышленной безопасности, в том числе и выходящих за рамки учебной программы, пробуждает интерес к решению вопросов личной и общественной безопасности.

Занятия в кружке формируют у студентов основные навыки научно-исследовательской работы, которые включают в себя умение выполнять библиографический поиск, самостоятельно находить и прорабатывать необходимую научную информацию, умение анализировать и делать правильные выводы, подготовить выступление и сделать презентацию.

Ежегодно в апреле проходит научно-техническая конференция студентов и магистрантов БГТУ, где студенты, набирающиеся опыта научной работы на кафедре, принимают самое активное участие. Эта конференция является своеобразным индикатором, как популярности кружка, так и активности его членов. Достаточно сказать, что в прошлом году участие в конференции приняли более 70 человек, которые сделали 41 доклад по вопросам радиационной и промышленной безопасности. Опубликовано 4 статьи, 17 работ в материалах и тезисах конференции. Многие из студентов, за хорошо подготовленные выступления, отмечены Грамотами университета.

Наши студенты являются постоянными участниками при проведении конференций в ГУО «Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь» и их доклады всегда вызывают у слушателей неподдельный интерес и одобрение.

На кафедре «Безопасность жизнедеятельности» ежегодно проводятся

олимпиады по радиационной безопасности и защите населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, а также по дисциплине «Охрана труда». Победители олимпиады, занявшие 1, 2 и 3 место поощряются Грамотами университета.

Студенты БГТУ принимают активное участие не только в научно-исследовательской работе, но и в проведении конкурсов по безопасности жизнедеятельности, где являются победителями и призерами проводимых соревнований.

Так, в 2013 году на первом проводимом конкурсе вузов г. Минска по основам безопасности жизнедеятельности «Студенты. Безопасность. Будущее» команда БГТУ под руководством доцента кафедры Ермака И.Т. заняла первое общекомандное место и поощрена ценным призом. В течение одного дня студентам пришлось пройти через серьезные испытания, подготовленные организаторами конкурса. Начались соревнования с интеллектуального состязания «Знатоки ОБЖ» и проверки умения теоретические знания применять на практике – «Оказание первой помощи». Результат – второе место. Далее надо было продемонстрировать «Лучший эскиз билборда социальной направленности», «Лучший видеоролик социальной направленности» где студенты нашего вуза стали победителями. И в заключение конкурса в номинации «Хит безопасности», исполнив песню на слова собственного сочинения, студенты покорили членов жюри, которые присудили им первое место.

В этом же году команда студентов БГТУ в республиканском конкурсе «Студенты. Безопасность. Будущее» под руководством профессора Босака В.Н. заняла второе общекомандное первенство. Призеры конкурса стали победителями в соревновании «Шлягер безопасности» и заняли первое место на этапе «Чрезвычайная ситуация в подземном переходе» соревнования «Маршрут выживания» и два третьих места в соревновании «Преодоление полосы препятствий» и «Лучший видеоролик».

В 2014 году в городском конкурсе по основам безопасности «Студенты. Безопасность. Будущее» команда БГТУ под руководством преподавателя кафедры кандидата наук Балакира М.В. заняла первые места на этапе «Спасательная эстафета», «Навесная переправа», в номинации «Лучший видеоролик» и третьи места на этапе «Знатоки ОБЖ», «Оказание первой медицинской помощи», «Пожар в доме» и номинации «Шлягер безопасности». В итоге – второе общекомандное место.

Постоянное участие студентов БГТУ в проводимых конкурсах по безопасности жизнедеятельности и достижение ими высоких результатов говорит о том, что проводимая на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» целенаправленная работа по вовлечению студентов в научную и практическую деятельность, находит поддержку в студенческой среде. Что способствует созданию прочного фундамента в подготовке высококвалифицированных специалистов с осознанной гражданской позицией.

газовых средах, однако несмотря на значительный вклад ученых в решение этого вопроса, проблема остается до конца не решенной.

Методы, которые существуют являются либо не точными, либо их аппаратное оформление очень громоздкое и нерациональное. Чтобы контролировать концентрацию кислорода в технологическом помещении объекта энергетики термоманитный датчик (ТМД) кислорода является самым эффективным.

Принцип работы ТМД кислорода в газовой смеси основывается на использовании явления термоманитной конвекции кислородосодержащего газа в неоднородном магнитном поле при наличии в нем температурного градиента.

Исследования ТМД кислорода показали, что зависимость выходного напряжения имеет линейный характер на всем диапазоне концентраций кислорода и при различном пространственном расположении ТМД. Результаты экспериментальных исследований дают основание утверждать, что ТМД является наиболее перспективным для анализа кислорода в широком диапазоне изменения температуры и давления газовой смеси.

В заключение следует подчеркнуть, что на АЭС к системе пожарной сигнализации предъявляются высокие требования по достоверности функционирования. Для исключения ложных срабатываний системы предлагается использовать мультисенсорные пожарные извещатели, которые обнаруживают пожар по нескольким показателям, в том числе и осуществляя газовый контроль окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буцынская Т.А., Землянухин М.В. Анализ патентной информации в области пожарной сигнализации // Вестник Академии Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2005. – № 3. – С. 174–177.
2. Топольский Н.Г. Автоматизация систем пожарной безопасности АЭС. – М.: ВИПТШ МВД России, 1994. – 200 с.
3. Фёдоров А.В., Членов А.Н., Лукьянченко А.А., Буцынская Т.А., Демёхин Ф.В. Системы и технические средства раннего обнаружения пожара. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 158 с.
4. Рязанов А.В., Крупин М.В., Антонов С.В. Оптимизация размеров и конфигурации магнитной системы прибора термоманитной конвекции газов // Контроль. Диагностика. – 2012. – № 5. – С. 39–45.
5. Мазур А.С., Бушнев Г.В., Янковский И.Г. О проблемах определения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство врезки в продуктопровод для подачи воздушно-механической огнетушащей пены в горящий резервуар / Малащенко С.М., Смиловенко О.О., Емельянов В.К., Черневич О.В. // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2012. – №32. – с.148–156.

2. Математическая модель движения пены при подслоном тушении нефтепродуктов/ Малащенко С.М., Смиловенко О.О. // Сборник трудов XII МНТК «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации» – 2015. – г. Курск, Россия, – с. 27-31.

3. Smilovenko Olga, Zhilinsky Oleg, Skorynin Yury Estimation method for quality of functioning and reliability of technical systems on basic LP τ -sequences // RELCOMEX'89 / Technical University of Wroclaw, Poland. - 1989. – P. 169-174.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ АЭС

Назарович И.А., Ковчур Н.А., Прибыщук М.В.

Белорусский государственный экономический университет

Актуальность темы «Пожарная безопасность объектов АЭС» обуславливается строительством АЭС на территории Республики Беларусь.

Обеспечивать пожарную безопасность на объектах АЭС необходимо по двум направлениям:

- 1) создавать системы, чтобы обнаружить и предотвратить распространение огня, локализовать и ликвидировать пожар;
- 2) разрабатывать превентивные меры защиты, ограничивающие ущерб от пожара.

Пожарная безопасность объектов АЭС с использованием средств автоматизации обеспечивается автоматизированной системой противопожарной защиты (АСПЗ), являющейся одной из подсистем интегрированной автоматизированной системы управления технологическими процессами на АЭС. В нее входят системы пожаротушения, взрывозащиты, дымозащиты, оповещения и эвакуации. Объединяющим элементом является система пожарной сигнализации (СПС).

Самое большое распространение в автоматических СПС получили тепловые и дымовые пожарные извещатели (ПИ). Что можно объяснить, как спецификой начальной фазы процесса горения большинства пожароопасных веществ, так и относительной простотой схемных и конструктивных решений этих извещателей.

Одним из способов обнаружения пожара на ранней стадии его развития является контроль химического состава воздуха.

Существуют различные методы определения концентрации кислорода в

МОДЕЛЬ ПАНИКУЮЩЕЙ ТОЛПЫ ХЕЛБИНГА

Ломакина В.С.

Белорусский государственный экономический университет

Одной из самых опасных для жизни форм коллективного человеческого поведения является движение толпы людей, замкнутых в пространстве помещения и подверженных действию паники. Паника – это чувство страха, которое, охватывая сначала небольшую группу людей передается остальным, перерастая в неуправляемый процесс. Природа человека такова, что часто в экстренных ситуациях каждый человек ведет себя так же, как и все вокруг. Именно поэтому коллектив людей, объятых паникой, по существу перестает быть коллективом, теряет его признаки, становясь неуправляемой толпой. Особому остроту этому явлению могут придавать бедствия естественного и человеческого происхождения – пожары, наводнения, террористические акты и так далее. Изучение поведения толпы на базе математических моделей сложных систем началось сравнительно недавно. Важным вкладом Дирка Хелбинга с коллегами была идея о применении к толпе людей методов молекулярной и реактивной динамики, в рамках которой в качестве потенциалов взаимодействия между молекулами–людьми были использованы специально сконструированные силы психологической и социальной природы.

В данной работе была проанализирована модель паникующей толпы Хелбинга, как одна из самых важных и удачных математических моделей поведения толпы. В соответствии со вторым законом Ньютона, для того чтобы предсказать поведение динамической системы через интервал времени Δt , для каждого тела необходимо написать уравнение движения, в правой части которого перечислить все силы, действующие на это тело в момент времени t . Вообще говоря, по своей природе человек неизмеримо сложнее любой физической системы и в общем случае его поведение не может быть сведено к набору простых правил взаимодействия. Однако в условиях паники сознание индивида отключается, и он начинает действовать подобно автомату, рефлекторно отвечая на внешние раздражители. Именно поэтому молекулярная динамика может помочь при описании движения толпы, рассматривая его как коллективное бессознательное действие.

Рассмотрим множество из N людей, абстрактно представленных в модели в виде шариков с радиусом R_i и массой M_i , где $i = 1, N$. В выбранной системе координат поведение каждого индивида характеризуется радиус-вектором r_i , актуальной скоростью передвижения V_i и скоростью U_i , с которой человек хотел бы передвигаться. Именно несоответствие желаемой и актуальной скорости и формирует основную силу, психологическую по своей природе, инициирующую движение паникующего индивида:

$$F_i^1 = M_i \frac{U_i - V_i}{\Delta t_i} \quad (1)$$

В общем случае он может иметь индивидуальное значение для каждого индивида. Сила (1) устроена таким образом, что в случае превышения желаемой скорости над актуальной скоростью, человек ускоряется. Если предметом исследования является процесс вовлечения все новых членов в паникующую толпу, то эта скорость должна считаться переменной, которая может менять свое значение в зависимости от каких-то факторов. Например, группа бегущих в панике людей, неожиданно попадающая в поле зрения рассматриваемого индивида, может рассматриваться как поле паники, которое способно резко изменить значение желаемой скорости индивида и заставить его присоединиться к толпе.

Кроме силы (1), которая в общем случае формируется независимо от групповой динамики, в процессе перемещения на каждого участника коллективного движения действуют также и иные силы, связанные с взаимодействием человека с другими людьми и препятствиями. Рассмотрим силу социальной природы, действующую на индивида i со стороны индивида m :

$$F_m^2 = A n_{im} \exp \frac{D_{im}}{B} \quad (2)$$

где $D_{im} \equiv R_i + R_m - r_i - r_m$, A и B — параметры задачи, n_{im} — единичный вектор, направленный по линии соединения двух взаимодействующих индивидов. Сила (2) формирует коллективное поле паникующей толпы. Потенциал устроен таким образом, что в случае, когда расстояние между индивидами становится меньше суммы их радиусов, сила отталкивания становится особенно значительной. Силы (2), отталкивающие людей друг от друга, помогают им избегать столкновений, но не всегда. В тех случаях, когда плотность людей и их желаемая скорость в формуле (1) довольно велики, эта сила не спасает их от столкновений. Кроме того, столкновению людей между собой и стенами способствует движение на большой скорости по инерции, когда просто невозможно уклониться от столкновения. Чаще всего такой эффект наблюдается при резких поворотах.

Кроме очевидного фундаментального значения такого численного моделирования, связанного с изучением форм самоорганизации в сложных системах, работа имеет и важное прикладное значение. В настоящее время при проектировании здания и внутренних помещений для оценки их потенциальной опасности для людей в случае чрезвычайной ситуации используются полуэмпирические формулы. Однако нельзя делать выводов, основываясь только на результатах вычислений, так как невозможна практическая проверка. Но создавать же в экспериментальных целях настоящую ситуацию ужаса и паники, подвергая людей опасности увечья, является не этичным. Поэтому, мы можем сделать вывод, что в данной ситуации численное моделирование является единственным инструментом, помогающим протестировать помещение на безопасность.

поверхности нефтепродукта до полного ее покрытия и прекращения горения. Суммарное время является основным критерием эффективности тушения.

При выполнении расчетов на базе детерминированных моделей реально существующее явление разброса параметров тушения не принимается во внимание. Это приводит к несоответствию расчетных и фактических выходных показателей процесса. Более эффективно решать такие задачи позволяют вероятностные методы расчета.

Пусть параметры процесса движения пены представляют собой независимые случайные величины, каждая из которых изменяется в своем диапазоне от $\alpha_{ин}$ – нижняя граница дрейфа параметра до $\alpha_{ив}$ – верхняя граница дрейфа параметра α_i .

Множество D представляет собой априорно допустимую область, которая ограничена n -мерным параллелепипедом, ребрами которого являются диапазоны изменений параметров системы. Множество D будем называть пространством параметров. Каждой точке этой ограниченной n -мерной области соответствует конкретное сочетание значений параметров, то есть каждая точка характеризует мгновенное состояние системы «устройство оперативной врезки – резервуар с нефтепродуктом».

Модель, представленная в виде формул движения пены на трех этапах, связывает между собой параметры и критерии – такие выходные параметры системы, которые приняты нами за показатели эффективности. Воспользовавшись моделью можно вычислить значения критериев при различных сочетаниях параметров.

Чтобы сформировать пространство параметров, необходимо на основе анализа факторов, влияющих на процесс подслоного тушения, определить границы дрейфа параметров. Факторы разделены на три группы. Условно говоря – «что тушим» – параметры резервуара, свойства нефтепродукта и т.д.; «чем тушим» – интенсивность подачи, плотность и кратность пены и т.д.; внешние факторы – температура, время свободного горения, дальность врезки и другие. Для параметров, которые входят в модель, определены границы возможных изменений.

Моделирование процесса движения пены проведено в девятимерном пространстве параметров. Получены ряды значений для каждого критерия:

- время движения пены в трубопроводе – от 0,57 до 3,0 секунд;
- время подъема пены в резервуаре – от 6,3 до 21,0 секунды;
- время растекания пены по поверхности – от 9,9 до 259,0 секунд;
- суммарное время движения пены – от 16,8 до 283,0 секунд.

Для частных критериев «Время подъема пены» и «Время растекания пены» построены гистограммы распределений. Следует отметить, что в наиболее вероятные области гистограмм попадают и значения критериев, полученные при натурном эксперименте.

Разработан метод имитационного компьютерного моделирования процесса движения пены при подслоном тушении резервуаров, позволяющий исследовать данный процесс с учетом реально существующего дрейфа параметров тушения и прогнозировать время тушения.

Спасено: людей – 82 (июнь – 41, июль – 23, август – 18); олов скота – 1820 (июнь – 699, июль – 463, август – 658); кормов и технических культур (тонн) – 2320 (июнь – 1207, июль – 415, август – 698).

Предотвращено уничтожение: строений – 1072 (июнь – 329, июль – 325, август – 421); техники – 88 (июнь – 25, июль – 27, август – 36).

Агитационная и образовательная деятельность, несомненно, является важной составляющей работы спасателей.

Мероприятия по информированию граждан: 27.06.2015 – прямая телефонная линия с МЧС; 25 и 26.06.2015 – выездная агитационная акция в Слуцком районе; 25.07.2015 – массовое празднование Дня пожарной службы; 31.07.2015 – конкурс среди СМИ; 01.08.2015 – прямая телефонная линия с МЧС; 24.08.2015 – акция «В центре внимания – дети!»; 29.08.2015 – прямая телефонная линия с МЧС.

Всю необходимую и важную информацию также можно получить на официальном сайте Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Приведенные выше данные дают право говорить об эффективном, компетентном и современном уровне работы служащих МЧС и других подразделений, обеспечивающих безопасность населения нашей страны.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕНИ ТУШЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДСЛОЙНОГО СПОСОБА

Малашенко С.М., Смиловенко О.О.

Командно-инженерный институт

Анализ статистических данных показывает, что одной из основных задач при тушении пожаров в резервуарах является обеспечение доставки огнетушащих средств в зону горения. Основным средством подачи пены средней кратности по-прежнему остаются пожарная и иная техника для проведения пенных атак. Затраты на приобретение и техническое обслуживание такой техники очень велики. Кроме того, при пенной атаке с помощью пеноподъемника постоянной угрозе подвергается боевой расчет. Поэтому встает вопрос о выработке новых подходов к доставке пенных средств на горящую поверхность жидкости в резервуаре. Наиболее эффективной и практически реализуемой являются подача пены низкой кратности в нижний пояс резервуара непосредственно в горючую жидкость (подслоинный способ пожаротушения).

Актуальной задачей является определение оптимальных условий подачи пены к месту горения, что требует разработки модели, описывающей гидродинамику пены. Время тушения при реализации способа подслоинного тушения может быть формально разделено на три этапа: время движения пены в технологическом трубопроводе, подъем пены в резервуаре, растекание по

ЛИТЕРАТУРА

1. Аптуков А.М., Брацун Д.А. Моделирование групповой динамики толпы, паникующей в ограниченном пространстве // Вестник Пермского университета. Механика. – 2009. – Вып.3. – с. 18-23.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ В РЕЗЕРВУАРАХ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Мамедова С.И.г.

МЧС Азербайджанской Республики
Командно-инженерный институт

Статистические данные о пожарах в нефтехимической, нефтяной, нефтеперерабатывающей промышленности, а также в системе снабжения нефтепродуктами показали, что примерно 33-35% всех зарегистрированных пожаров и загораний происходит на очищаемых и ремонтируемых резервуарах. Анализ пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов в Бакинском гарнизоне показывает, что для тушения на них пожаров требуется привлечения большое количество сил и средств. Как правило, данные пожары заканчиваются большими экономическими потерями, в отдельных случаях травмированием и гибелью людей.

Наиболее часто пожары в резервуарах происходят:

- при очистке резервуаров перед ремонтом;
- при проведении огневых работ на предварительно очищенных резервуарах;
- при проведении работ по ремонту и обслуживанию резервуаров, без их предварительной очистки.

Типичным для первой группы является пожар, возникающий при удалении остатка (1,5-3% от общей емкости резервуара) хранящейся в легковоспламеняющейся жидкости передвижным насосом через открытый люк-лаз. Пожары второй группы указывают на несовершенство методов очистки. Все пожары третьей группы формально являются следствием нарушения норм и правил, запрещающих проведение ремонтных работ без очистки резервуаров.

Взрывоопасные газовоздушные смеси и иницирующие факторы, приводящие к взрывам и пожарам, возникают в результате недостаточного соблюдения мер предосторожности при проведении взрывоопасных ремонтных работ. Перед их проведением необходимо выполнить соответствующие мероприятия, которые детально предусматривают способы обеспечения безопасности и должны разрабатываться заранее.

Перед выполнением работ в замкнутом пространстве и работ повышенной опасности должен быть оформлен наряд-допуск.

К проведению работ привлекаются рабочие, достигшие 18-летнего возраста и прошедшие медосмотр, инструктаж по технике безопасности при проведении работ. Все рабочие, участвующие в зачистке резервуара, должны быть обеспечены соответствующей спецодеждой, обувью и индивидуальными средствами защиты (костюм брезентовый, сапоги кирзовые, рукавицы брезентовые).

Для проведения работ внутри резервуара в него допускаются работники только в дневное время суток.

Пребывание рабочих внутри резервуара для выполнения работ допускается только при достижении условий в соответствии с требованиями безопасности и при наличии вытяжной вентиляции. Перед началом работы в резервуаре необходимо отбором проб определить содержание кислорода и паров нефтепродукта в газовом пространстве резервуара. Допуск работников в резервуар для сбора и удаления остатков нефтепродукта разрешается при обеспечении следующих условий:

- содержание паров нефтепродукта не должно превышать значения ПДК: углеводороды – $0,3 \text{ г/м}^3$, бензин – $0,1 \text{ г/м}^3$, ТЭС – $0,005 \text{ г/м}^3$;
- содержание кислорода должно быть не менее 20% (по объему);
- температура воздуха в резервуаре должна быть не более $30 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха в резервуаре не должна превышать 70%.

Перед входом рабочих в резервуар и в процессе работы проводится определение концентраций контролируемых загрязняющих веществ. Результаты анализов воздушной среды заносятся в журнал и доводятся до сведения руководителя работ.

Во время работы по удалению осадка следует интенсивно вентилировать резервуар и контролировать содержание вредных паров и газов в нем не реже чем через один час. Контрольные анализы воздуха проводятся также при перерывах в работе свыше одного часа, а также при обнаружении признаков поступления паров нефтепродуктов в резервуар или изменения метеорологической обстановки. При повышении концентраций контролируемых загрязняющих веществ, температуры, относительной влажности воздуха выше допустимых норм, рабочие удаляются из резервуара, и он подвергается вентиляции или повторной промывке. Вход рабочих в резервуар для проведения работ осуществляется при обязательном присутствии наблюдающего, обязанность которого состоит в постоянном контроле состояния рабочих путем прямого контакта с ними. Работы в резервуаре проводятся только в присутствии двух наблюдающих находящихся вне емкости, экипированных так же, как и работающий, причем один из наблюдающих должен иметь противогаз.

Во время механизированной мойки и обезвреживания резервуара напылением раствора перманганата калия допуск работников в резервуар запрещается.

Продолжительность непрерывной работы в резервуаре в противогазе не должна превышать 15 мин; по истечении этого времени работник должен

В работе проведена сравнительный анализ характеристик различных источников света по основным электротехническим параметрам, определены наиболее приемлемые варианты освещения административного помещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азбука освещения, авт. В.И. Петров, издательство «ВИГМА» 1999 г.
2. Титова Г.Р, Гужов С.В. Использование светодиодов для освещения административно-офисных зданий. Москва, 2007. – 128 с.
3. Айзенберг Ю.Б. Задача стимулирования производства и применения энергоэффективных светотехнических изделий. Светотехника. 2009 г. № 2.
4. Айзенберг Ю.Б., Демирчан Х.С. О повышении использования электроэнергии в осветительных установках, Светотехника. 1989. № 12. С. 1.
5. <http://www.belstroy.by/articles/4679.php>
6. В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. Проектирование систем электрического освещения, Министерство образования Республики Беларусь, БНТУ. Минск 2008. – 131 с.

АНАЛИЗ БОЕВОЙ РАБОТЫ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА ЛЕТО 2015 ГОДА

Лукойко В.Л.

Белорусский государственный экономический университет

Вопросы безопасности, безусловно, волнуют каждого человека. И ее обеспечение возлагается как на самого индивида, так и на государство. Гарантом спокойствия может стать лишь наша собственная осведомленность в плане безопасности жизнедеятельности и уверенность в государственных департаментах, ответственных за предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, одним из которых является Министерство по чрезвычайным ситуациям.

Своей целью я поставила анализ боевой готовности и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, а также проводимого информирования граждан за летний период 2015 года.

Начать хотелось бы с анализа боевой работы подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь за июнь-август 2015 года.

Общее количество выездов: на ликвидацию чрезвычайных ситуаций – 4 (июнь и июль – по 1, август – 2); на ликвидацию пожаров – 14880 (июнь – 4098, июль – 3489, август – 7293); на проведение демеркуризационных работ – 242 (июнь – 101, июль – 62, август – 79); на прочие для оказания помощи и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций – 17916 (июнь – 4099, июль – 5220, август – 8527).

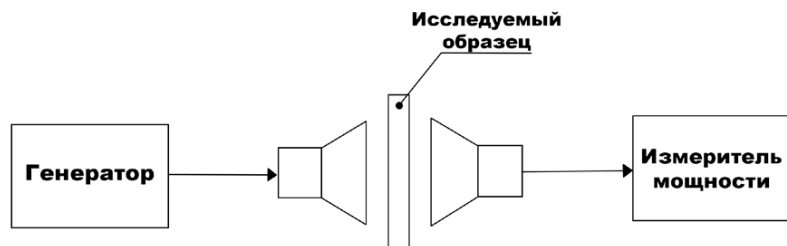


Рисунок 1 – Структурная схема измерения уровня мощности электромагнитной волны, прошедшей через защитный экран

ЛИТЕРАТУРА

1. Средства защиты в машиностроении. Справочник. Под ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1989. — 368 с.

2. Махмуд М.Ш., Насонова Н.В., Криштопова Е.А., Борботько Т.В., Прудник А.М., Лыньков Л.М. Шунгитосодержащие композиционные экраны электромагнитного излучения. Под ред. Л.М. Лынькова — Минск: Бестпринт, 2013. — 195 с. .

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВЕТИЛЬНИКОВ С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА

Ласица Е.Ю.

Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.

Командно-инженерный институт

В настоящее время в Республике Беларусь помимо светильников с традиционными источниками света (лампа накаливания, ДРЛ, люминесцентная лампа) широкое применение нашли светильники с энергосберегающими лампами.

В связи с этим изучение области применения и способов освещения помещений различного назначения и габаритных размеров светильниками с энергосберегающими источниками света, является своевременным и актуальным.

В рамках работы произведен замер освещенности административного помещения светильниками с традиционными источниками света (лампа накаливания) и светильниками с энергосберегающими источниками света.

отдыхать на свежем воздухе не менее 15 мин. В случае появления у работника признаков отравления ответственный за проведение зачистки должен немедленно прекратить работы и срочно эвакуировать пострадавшего для оказания первой помощи, а при необходимости отправить в лечебное учреждение. Дальнейшие работы по зачистке допускается возобновить по устранению причин отравления.

Для обеспечения безопасности людей при проведении ремонтных работ в резервуарах нефти и нефтепродуктов перед началом работ внутри резервуара все работающие должны быть подробно проинструктированы по мерам безопасной работы. При проведении инструктажа и проверки знаний основное внимание следует уделять опасным моментам в работе, умению пользоваться средствами индивидуальной защиты, спасательным снаряжением, первичными средствами пожаротушения, а также оказанию первой медицинской помощи.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДСКОГО ПОТОКА В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА ПРИ ПОМОЩИ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Пастухов С.М.¹; Зайчук К.К.²

¹Командно-инженерный институт

²Научно-практический центр Брестского областного УМЧС

Проводимые научные исследования позволили обосновать актуальность внедрения и применения в Республике Беларусь программных комплексов для моделирования движения людского потока и определения расчетного времени эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре [1].

В рамках научных исследований произведен анализ существующего программного комплекса «Pathfinder», реализующего индивидуально-поточную модель движения людского потока. Произведен сравнительный расчет времени движения людских потоков (1306 чел) при пожаре на исследуемом объекте (торговый зал) по методике, приведенной в [2], и при помощи программного комплекса «Pathfinder». В расчетах по методике, приведенной в [2], учитывался один сценарий, предполагающий использование всех эвакуационных выходов (6) из торгового зала наружу. В расчетах при помощи программного комплекса «Pathfinder» учитывались 2 сценария эвакуации людей при пожаре:

– 1-й сценарий учитывает все эвакуационные выходы из торгового зала наружу;

– 2-ой сценарий учитывает блокирование наиболее нагруженного (296 чел.) эвакуационного выхода из торгового зала наружу.

Общее расчетное время эвакуации людей при пожаре из торгового зала по методике [2] и при помощи программного комплекса Pathfinder приведено в таблице 1.

Таблица – Сравнительное расчетное время эвакуации

Наименование сценария	Расчетное время выхода, сек					
	из начальных участков		из общих выходов с учетом задержек		общее	
	ГОСТ	Pathfinder	ГОСТ	Pathfinder	ГОСТ	Pathfinder
Сценарий 1	14	13	187	41	377	122
Сценарий 2	–	14	–	56	–	151

Примечание: «–» – расчет не предусмотрен сценарием.

Из представленных результатов следует, что на участках слияния людских потоков время эвакуации с учетом времени задержки значительно отличается. Это объясняется тем, что программный комплекс «Pathfinder» значительно точнее учитывает скопления людей за счет индивидуально-поточной модели движения. Следовательно, общее время эвакуации из здания, рассчитанное при помощи программного комплекса «Pathfinder», значительно меньше времени, рассчитанного по методике [2].

Программный комплекс «Pathfinder» открывает больше возможностей и позволяет при расчете времени эвакуации людей при пожаре учитывать лифты, эскалаторы при эвакуации людей. Но, с учетом требований действующих на территории Республики Беларусь ТНПА, для практических расчетов использование лифтов и эскалаторов не представляется возможным.

Программный комплекс «Pathfinder» позволяет установить для каждого человека время начальной задержки, т.е. человек ждет в начальной позиции перед выполнением следующего действия. Если различным группам людей предписать различное время начальной задержки, то представляется возможным моделировать процесс эвакуации с учетом зон оповещения.

Методика, приведенная в [2], не учитывает при расчете времени эвакуации людей различные группы мобильности людей. В программном комплексе «Pathfinder» можно задать максимальную скорость движения человека, площадь проекции человека, использование лестниц (для моделирования инвалидов) и другие параметры, что позволяет учитывать группы мобильности людей.

Программный комплекс «Pathfinder» позволяет за короткий промежуток времени изменить объемно-планировочные решения исследуемого объекта и произвести перерасчет времени эвакуации людей при пожаре с учетом изменений. Данная возможность позволяет избавиться от рутинных перерасчетов по методике [2] и просчитать за короткий промежуток времени различные сценарии эвакуации людей с учетом блокировки отдельных эвакуационных выходов.

Таким образом, на примере программы «Pathfinder» показано, что подобные программные комплексы, используемые в мире, обладают рядом преимуществ по сравнению с существующей методикой [2]. Особенно полезным будет являться применение данных расчетных комплексов для объектов с массовым пребыванием людей, и объектов, для которых необходимо проектировать зонное оповещение людей при пожаре.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСЛАБЛЕНИЯ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ДЛЯ ДЫМОВОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Коцуба А.В., Волочко А.Т.

«Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь

Экранирующая способность металлического экрана определяется его электропроводностью, магнитной проницаемостью и толщиной экрана. Чем выше эти величины, тем выше экранирующая способность металлического экрана. Если переходить от сталей к чистым металлам с высокой электропроводностью типа медь или серебро, то электропроводность можно увеличить лишь на один порядок. В то же время, если относительная магнитная проницаемость меди равна 1-2, то относительная магнитная проницаемость сплавов Fe-Si, Ni-Fe и других может достигать значений 100 000 и более. Таким образом, применив в такие сплавы, можно увеличить экранирующую способность покрытия на 3-5 порядков. Совместить в одном материале так, чтобы он обладал одновременно высокими электропроводностью и относительной магнитной проницаемостью практически невозможно. Следовательно, экранирующее покрытие должно быть многослойным. Так слой алюминия придаст покрытию необходимую электропроводность, а слой из трансформаторной стали – необходимую относительную проницаемость. Такое покрытие будет обладать электропроводностью алюминия и относительной магнитной проницаемостью трансформаторной стали, быть коррозионностойким и относительно дешевым [1].

Для проведения измерений были применены генераторы электромагнитных излучений (далее – ЭМИ) частотного диапазона 0,01-18 ГГц, передающая и приемная антенны, измеритель мощности РМ 0,01-39,5. С использованием данных устройств собрана измерительная установка. Генератор встроен в конструкцию персонального компьютера, на котором установлено специализированное программное обеспечение для управления значениями частоты и амплитуды формируемого ЭМИ. Измерения проводились в два этапа. На первом этапе осуществлялась калибровка измерительной системы, в процессе которой определялись уровни мощности ЭМИ генератора в заданной полосе частот, соответствующие уровням мощности ЭМИ на приемной антенне в 1...5 мВт с шагом 1 мВт. При этом между передающей и приемной антеннами образец не устанавливался.

На втором этапе между антеннами размещался исследуемый экран и на каждой из частот заданного диапазона, на которой была проведена калибровка, с помощью генератора на передающей антенне поочередно формировались ЭМИ с уровнями мощности 1 мВт, 2 мВт, 3 мВт, 4 мВт и 5 мВт и снимались показания измерителя мощности РМ 0,01-39,5. Относительная погрешность измерений калибровки составила +(-) 8% , измерений +(-) 5% [2].

которые работают на электрической энергии. К таким приборам относятся и кухонные плиты с электрическими конфорками и духовыми шкафами. Очевидны их преимущества перед обычными газовыми плитами: во-первых, стоимость электроэнергии дешевле стоимости газа, что позволяет существенно сэкономить семейный бюджет; во-вторых, невозможна утечка газа, следовательно, и интоксикация организма; в-третьих, неисправность газового оборудования может привести к взрывам в жилых помещениях и на производстве. Внедрение электроплит только за последние пять лет позволило снизить на треть количество техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных со взрывами. Если проанализировать данные Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по статистике таких ЧС, то можно проследить отрицательную динамику случаев взрывов газа: их количество по сравнению 2009 годом снизилось в 2010 году на 5,6%, в 2011 году на 12%, в 2012 году на 20,9%, в 2013 году на 26,6%, в 2014 году на 27,4%.

Однако внедрение электрических плит в пользование населением Республики Беларусь имеет замедленный характер. Существуют некоторые проблемы, которые становятся препятствием для распространения этого типа электроприборов в жилых помещениях. До сих пор многие жилищные комплексы изначально проектируются с газопроводом. А владельцам при желании установить у себя в квартире электрическую плиту необходимо получить разрешение жилищно-коммунальных организаций и сделать дополнительную электропроводку, что несет финансовые затраты. Белорусские производители бытовой техники предлагают широкий спектр кухонных плит различных характеристик и модификаций. Средняя рыночная стоимость газовой плиты белорусского производителя 3 566 118 белорусских рублей, в то время как аналогичной плиты, работающей на электроэнергии, 4 976 366 белорусских рублей. Очевидно, что первый вариант более приемлем для среднестатистического потребителя.

Таким образом, несмотря на то, что динамика внедрения кухонных электроплит в производственные помещения и дома белорусских потребителей зависит от изначального проектирования помещения и дополнительных финансовых затрат, в перспективе с экономической точки зрения это позволит снизить затраты на энергию во время производственного и эксплуатационного процесса, а с точки зрения безопасности минимизировать количество техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных со взрывами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычев Ю.Н. БЖД: учебно-практическое пособие / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. — М., 2005. — 226 с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастухов, С.М. Моделирование движения людского потока в условиях пожара при помощи современных программных комплексов / С.М. Пастухов, К.К. Зайчук, Р.А. Веренич // Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре и взрыве: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 28 нояб. 2014 г. / КИИ МЧС. – Минск, 2014. – С. 9–10.

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.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОВЕДЕНИЕ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСНОГО ПОЖАРА

Руденик В.И.

Комитет государственного контроля Республики Беларусь

Ермак И.Т., Босак В.Н., Гармаза А.К.

Белорусский государственный технологический университет

Лесной пожар – пожар, распространяющийся по лесной площади. В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, различают лесные (низовые, верховые) и торфяные (подземные) пожары.

На территории Республики Беларусь лесные и торфяные пожары представляют собой распространенное бедствие для населения, экономики и природной среды.

По данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь на 07.10.2015 года на территории лесного фонда зарегистрировано 1023 случая пожара, общей площадью 6324,7 га, в том числе торфяных 20 случаев, общей площадью 17,7 га. На территории лесного фонда зараженного радионуклидами зарегистрирован 141 случай, общей площадью 1312,1 га.

Основные причины лесных пожаров на территории лесного фонда – неосторожное обращение с огнем при посещении леса населением, весенние палы прошлогодней травы и сельскохозяйственные палы. Наибольшее количество лесных пожаров достигало в дни, когда температура воздуха достигала +28°C и выше.

Поражающими факторами лесных и торфяных пожаров являются огонь, высокая температура, а также вторичные факторы поражения, возникающие как следствие пожара. Способность торфа самовозгораться и гореть без доступа воздуха и даже под водой представляет большую опасность. Над горящими торфяниками возможно образование горячей золы и горячей торфяной пыли,

которые при сильном ветре переносятся на большие расстояния и вызывают новые загорания.

Лесные пожары могут привести к массовым пожарам в сельских населенных пунктах, дачных поселках, выходу из строя линий связи и электропередач, мостов и сельскохозяйственных угодий.

Оказавшись в зоне лесного пожара, не все люди находят правильное решение в данной ситуации. Одни, испугавшись опасных факторов пожара, стараются как можно скорее покинуть зону очага пожара. Другие, не растерявшись и не паникуя, приступают к тушению пожара. Кто поступает правильно в данной ситуации?

Конечно, если пожар в начальной стадии и горит только лесная подстилка, то есть возможность потушить пламя самостоятельно: его можно попытаться сбить, захлестывая ветками лиственных пород, заливая водой, забрасывая влажным грунтом, затаптывая ногами. Необходимо понимать, что борьба с лесным пожаром может потребовать длительного времени и для его локализации недостаточно усилий одно или двух-трех человек. Необходимо немедленно сообщить о пожаре в МЧС, лесхоз или лесничество, милицию, местный исполком. Принять меры по спасению людей, сельскохозяйственных животных и материальных ценностей.

При отсутствии специальных средств защиты от оксида углерода и отсутствии изолирующих противогазов, в целях предупреждения отравления людей, необходимо сократить время работы в местах с высокой загазованностью и задымленностью и вывести людей на чистую от дыма территорию.

Если человек оказался в зоне пожара и ему угрожает опасность, необходимо быстро выходить из леса в наветренном направлении, так как скорость распространения пожара велика. Накрыть голову и верхнюю часть тела намоченной рубашкой, дышать через намоченный платок или ватно-марлевую повязку, чтобы избежать вдыхания дыма и горячего воздуха. Для преодоления нехватки кислорода двигаться спокойно, дышать, если можно, воздухом, прилегающим к земле. Не пытаться обогнать лесной пожар, пламя которого идет поверху крон деревьев, и двигаться под прямым углом к направлению распространения огня [1].

Особую опасность для людей представляют торфяные (подземные) пожары. Кромка такого пожара не всегда заметна, и можно провалиться в выгоревшую яму, в горящий торф. Во избежание несчастных случаев продвигаться по торфяному полю нужно группами, а впереди идущий должен постоянно прощупывать шестом торфяной грунт по направлению движения.

На тушение лесных пожаров в лесах, загрязненных радионуклидами, направляются лица, прошедшие медицинскую комиссию и целевой инструктаж на работы с повышенной опасностью с учетом требований радиационной опасности. Работники обеспечиваются закрытой спецодеждой, спецобувью, респираторами или изолирующими противогазами и индивидуальными дозиметрами. Допускается работа с принятием дополнительных мер по защите от вредного воздействия пыли и продуктов горения в зоне с плотностью

Соотношение этих характеристик определяет триботехнические свойства покрытия.

Хромовые кластерные покрытия имеют сверхмалый размер кристаллитов хрома (размер области когерентного рассеивания 6,2-9,7 нм), что позволяет достигнуть полного копирования кластерным покрытием микрорельефа покрываемой поверхности, значительного увеличивающего предельные напряжения сдвигового и нормального отрыва покрытия от основы, повысить коррозионную стойкость покрытий за счет уменьшения пористости покрытия

Предложена схема нанесения хромалмазного электрохимического покрытия на детали пар трения с использованием в качестве модификатора ультрадисперсной алмазографитовой шихты детонационного синтеза (УДАГ) и химически очищенного алмаза (УДА), подобраны экспериментальные составы электролита и отработаны режимы получения композиционного хромалмазного покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория и практика нанесения защитных покрытий / П.А. Витязь, В.С. Ивашко, А.Ф. Ильюшенко и др. – Мн.: Беларуская навука, 1998. – 583 с.
2. Смиловенко О.О., Шматов А.А., Карагулькин В.К. Поверхностное упрочнение инструмента методом низкотемпературной химической обработки // Машиностроение и техносфера XXI века: Сборник трудов Международной научно-технической конференции, Донецк, 2003. – С. 70-74.
3. Суслов А.А., Чижик С.А. Сканирующие зондовые микроскопы // Материалы, технологии, инструменты. – 1997, № 3. – С.78-89.

СНИЖЕНИЕ ДИНАМИКИ ВЗРЫВОВ ГАЗА ПУТЕМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КУХОННЫХ ЭЛЕКТРОПЛИТ. ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛИТ В БЫТУ

Князева В.С.

Белорусский государственный экономический университет

Природный газ является исчерпаемым природным ресурсом, необходимым для нормальной жизнедеятельности человека. Он широко используется как в производственном, так и в жилищном секторе экономики. Однако, приспособив газ и газовые смеси для пользования в различных сферах жизни в качестве топлива, не стоит забывать про опасность во время их эксплуатации. Беспечность людей и неисправность газового оборудования довольно часто приводят к отравлениям, интоксикации организма человека, а также взрывам в жилых и производственных помещениях.

Проблема исчерпаемости ресурсов привела к распространению приборов,

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ

Клепча Е.Г., Мартыненко Т.М.

Командно-инженерный институт

Повышение эффективности народного хозяйства приводит к высокой концентрации материальных ценностей. В этих условиях большее значение приобретают вопросы обеспечения высокой надежности и эффективности противопожарной защиты объектов. Эффективная работа пожарной охраны достигается выполнением основных задач – снижением числа гибели людей на пожарах и количества пожаров, сокращением ущерба от них. Снижение числа пожаров достигается созданием пожаробезопасных технологических процессов, обеспечением требований пожарной безопасности и повышением качества профилактических работ при обследовании объектов. Своевременное тушение пожара позволяет предотвратить крупные пожары и значительно сократить материальные потери, поэтому одной из самых радикальных мер является внедрение систем пожарной защиты с использованием систем противопожарного водоснабжения.

Большинство современных технических систем имеют в своем составе подвижные соединения деталей, образующие узлы трения различного типа. Это относится и к погружным насосам обеспечивающим противопожарное водоснабжение. Развитие техники связано с повышением скоростей и нагрузок в узлах трения. Это обуславливает возрастающие требования к триботехническим и технологическим свойствам применяемых материалов. К таким требованиям можно отнести; низкие значения коэффициента трения и высокую износостойкость, оптимальную объемную и поверхностную прочность, сочетающую высокую прочность поверхностного слоя с возможностью эффективной приработки пары трения. Выполнение этих требований возможно путем нанесения композиционных покрытий.

Одним из методов формирования композиционных покрытий с диспергированными в них частицами является электрохимическое осаждение из электролитов, содержащих соль осаждаемого металла и дисперсную фазу (ДФ). Состав электролита и свойства дисперсной фазы в большой степени определяют физико-механические характеристики и качество покрытия. Однако, в ряде случаев, при достаточной твердости, адгезии к основе и других положительных эффектах, электроосажденные покрытия не обеспечивают необходимые триботехнические характеристики поверхности. Для снижения коэффициента трения между деталями пары трения и повышения их износостойкости применяют дополнительное антифрикционное покрытие, наносимое методами низкотемпературной химической обработки.

Формирование покрытия осуществляется методом электролитического осаждения, при котором скорость роста кристаллов влияет на такие важные характеристики покрытия как дисперсность, текстура и прочность.

загрязнения почвы цезием-137 от 1 до 5 Ки/км² (37-185 кБк/м²) и стронцием-90 от 0,15 до 1 Ки/км² (5,55-37 кБк/м²) [2].

Питание и питьевая вода привозятся строго в закрытой таре. Прием пищи организуется после обработки одежды и рук на удалении от пожара с наветренной стороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила пожарной безопасности в лесах Республики Беларусь: ППБ 2.38-2010. – Введ. 01.10.2010. – Минск: Министерство лесного хозяйства Респ. Беларусь. 2010. – 24 с.

2. Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. – Гомель: Институт радиологии, 2009. – 52 с.

Секция 2

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

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

Бохан И., Дмитриев Я., Жуковский А., Медведева Е., Унтон Н.

Белорусский государственный экономический университет

Основные поражающие факторы пожара: непосредственное воздействие огня (горение); высокая температура и теплоизлучение; газовая среда; задымление и загазованность помещений и территории токсичными продуктами горения. На людей, находящихся в зоне горения, воздействуют, как правило, одновременно несколько факторов: открытый огонь и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода, падающие части строительных конструкций, агрегатов и установок.

Открытый огонь очень опасен, но случаи его непосредственного воздействия на людей редки. Чаще они страдают от лучистых потоков, испускаемых пламенем. Установлено, что при пожаре в сценической коробке зрелищного предприятия лучистые потоки опасны для зрителей первых рядов партера уже через полминуты после возгорания.

Температура среды. Наибольшую опасность. Для людей представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к поражению верхних дыхательных путей, Удушью и смерти. Так, воздействие температуры выше 100 °С приводит к потере сознания и гибели через несколько минут. Опасны также ожоги кожи.

Несмотря на большие успехи медицины в их лечении, у человека, получившего ожоги второй степени на 30% поверхности тела, мало шансов выжить.

Токсичные продукты горения. При пожарах в современных зданиях, построенных с применением полимерных и синтетических материалов, на человека могут воздействовать токсичные продукты горения. Наиболее опасен из них оксид углерода. Он в 200—300 раз лучше вступает в реакцию с гемоглобином крови, чем кислород, вследствие чего у человека наступает кислородное голодание. Он становится равнодушным и безучастным к опасности, у него наступают оцепенение, головокружение, депрессия, нарушается координация движений, а затем происходит остановка дыхания и смерть.

Соблюдение при размещении всех временных зданий и сооружений противопожарных разрывов между ними во избежание переноса огня.

Регулярное удаление с площадки и из производственных помещений сгораемых отходов (опилок, стружки и т. д.).

Обеспечение возможности подъезда пожарной автомашины к любому объекту на площадке.

Содержание имеющихся естественных водоемов или сети водоснабжения в таком состоянии, чтобы их в любой момент можно было использовать для огнетушения. Для этого к водоему должен быть устроен подъезд для автонасоса, а в сети временного водоснабжения следует предусмотреть пункты пожарного водозабора.

Предприятие или строительство должно быть обеспечено автонасосами, мотопомпами, ручными насосами, первичными средствами тушения пожаров (огнетушителями, ящиками с песком, бочками с водой, ведрами, баграми, топорами, лопатами, ломками). Все это оборудование должно всегда находиться в исправном состоянии на точно установленных местах.

Для курения, разведения огня, установки отопительных приборов должны быть отведены специальные места.

Наблюдает за выполнением работающими правил противопожарной безопасности, а также обучает их способам борьбы с пожарами на строительстве или на предприятиях пожарная охрана. Она располагает всеми средствами, необходимыми для тушения пожаров.

Для уведомления о возникших пожарах на предприятиях или строительстве имеется телефонная связь. Сигнал о пожаре можно подавать колоколом, но более совершенна электрическая сигнализация.

В настоящее время МЧС Беларуси заключило ряд соглашений о сотрудничестве, которое включает обмен делегациями (направленный на обмен опытом) с зарубежными странами, в числе которых можно назвать Латвию, Польшу и Швейцарию. Не так давно швейцарская делегация, побывавшая в Беларуси, изучила местные проблемы, в итоге планируется серьезная помощь в области защиты от пожаров и сведения к минимуму гибели людей.

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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов, А.В. Безопасность жизнедеятельности. – СПб.: Питер, 2012. – 135 с.
2. Противопожарные мероприятия на строительной площадке. http://technology-jbi.ru/protivopozharnie_meropriyatiya.htm. [Электронный ресурс].
3. Пожар на новостройке в Каменной горке. <http://news.tut.by/accidents/355982.html>. [Электронный ресурс], 4 июля 2013 г.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОЖАРЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Игнатович М.В.

Марцуль И.Н.

Белорусский государственный экономический университет

Пожаром называют неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Вторичными последствиями пожаров могут быть взрывы, утечка ядовитых или загрязняющих веществ в окружающую среду [1].

Каждый пожар имеет свои характерные признаки.

Черный цвет дыма свидетельствует о наличии в пожаре сажи, что типично для горения нефтепродуктов, резины, угля. Светлый дым – о наличии в нем окислов магния и значительного количества паров воды.

Пожар на предприятии наносит большой материальный ущерб народному хозяйству и очень часто сопровождается несчастными случаями с людьми.

В условиях строительства и производственных предприятий основными причинами возникновения пожара являются: неосторожное и халатное обращение с огнем; неисправность печей и других отопительных приборов и нарушение при пользовании ими правил противопожарной безопасности; неисправности электрических установок (приборов освещения, электросетей, электродвигателей, электропусковой аппаратуры); неисправности технологического оборудования (например, огневых сушилок, ацетиленовых газогенераторов); искры от паровозов, двигателей внутреннего сгорания и т. д.; самовоспламенение и самовозгорание материалов, всевозможные взрывы, грозовые разряды. Наличие на строительных площадках деревянных временных сооружений, складов лесоматериалов и других горючих материалов, а также временных отопительных, осветительных и силовых установок при отсутствии надлежащего надзора увеличивает опасность возникновения пожаров [2].

Пожар на столичной новостройке в Каменной горке: загорелся строительный мусор. Рядом с жилым домом по Притыцкого, 158 произошло возгорание на третьем этаже строящейся гостиницы. Во время инцидента часть рабочих были на объекте. В результате пожара никто не пострадал. Информацию о пожаре на новостройке подтвердил помощник начальника Минского городского управления МЧС Виталий Дембовский. По информации МЧС, пожар случился на третьем этаже тринадцатизэтажного строящегося здания. «На месте выяснилось, что причиной сильного черного дыма стало загорание строительных отходов, – сообщил Дембовский. – Предполагаемая причина – неосторожное обращение с огнем неустановленным лицом» [3].

Основные профилактические противопожарные мероприятия следующие:

Потеря видимости вследствие задымления. Успех эвакуации людей при пожаре может быть обеспечен лишь при их беспрепятственном движении в нужном направлении. Эвакуируемые обязательно должны четко видеть эвакуационные выходы или указатели выходов. При потере видимости движение людей становится хаотичным, каждый человек движется в произвольно выбранном направлении. В результате этого процесс эвакуации затрудняется, а затем может стать неуправляемым.

Пониженная концентрация кислорода. В условиях пожара при сгорании веществ и материалов концентрация кислорода в воздухе уменьшается. Между тем понижение ее даже на 3% вызывает ухудшение двигательных функций организма. Опасной считается концентрация кислорода меньше 14%: при ней нарушаются мозговая деятельность и координация движений.

Основные поражающие факторы взрыва: ударная волна, представляющая собой область сильно сжатого воздуха, распространяющегося во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью; осколочные поля, создаваемые летящими обломками строительных конструкций, оборудования, взрывных устройств, боеприпасов.

Вторичными поражающими факторами и взрывов могут быть воздействие осколков стекол и обломков разрушенных зданий и сооружений, пожары, заражение атмосферы и местности, затопление, а также последующие разрушения (обрушения) зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отраслевое руководство по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую природную среду при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья с целью повышения их надежности и безопасности. РАО «Газпром», 1996. — 209 с.

УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСКРОГАСЯЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ИСКРОГАСЯЩИХ УСТРОЙСТВ

Булыга Д.М.², Капцевич В.М.², Чугаев П.С.¹

¹Белорусский государственный аграрный технический университет

²«Институт переподготовки и повышения квалификации»

МЧС Республики Беларусь

В последние годы наблюдается тенденция увеличения количества чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, последствия

которых существенно влияют на жизнь и здоровье людей, экологическую и экономическую деятельность.

Пожары и взрывы, как группа чрезвычайных ситуаций, причиняют значительный материальный ущерб, зачастую вызывают тяжелые травмы и гибель людей. В Республике Беларусь наибольшие убытки от пожаров и других чрезвычайных ситуаций отмечаются в энергетике и сельском хозяйстве.

Анализ пожаров, происходящих при эксплуатации автотракторной и сельскохозяйственной техники, показывает [1], что создание чрезвычайных ситуаций начинается с образования искр в выхлопных газах автотранспортных средств. Образующиеся искры представляют собой твердые горящие частицы, движущиеся в газовом потоке. Они образуются в результате неполного сгорания горючих веществ или их механического уноса. В отдельных случаях искры могут образовываться при сгорании жидкостей, например, моторных масел или топлив, что приводит к образованию сажи. В этом случае они тоже являются твердыми горящими частицами. Причиной искрообразования в двигателях внутреннего сгорания автомобилей, тепловозов, сельскохозяйственных машин (тракторы, комбайны, теплогенераторы и др.) является нагар, образующийся на внутренних стенках выпускной системы. Нагар представляет собой коксообразные отложения, состоящие из высококонденсированной органической части и зольного остатка от сгорания топлива и имеющихся в нем примесей. Более активно нагар образуется при сгорании среднедистиллятных топлив, содержащих асфальтены, в частности, дизельного топлива. При сгорании бензина нагара образуется меньше, так как он содержит меньше тяжелых углеводородов, склонных к коксообразованию.

Поэтому необходимо уделить большее внимание при разработке и проектировании выпускных систем техники и дополнительных искрогасящих устройств на их способность к искрогашению

Для определения способности к искрогашению выпускных систем и дополнительных искрогасящих устройств можно использовать установку для определения искрогасящей способности, представленную на рисунке 1. Установка состоит из компрессора 1, нагревателей 2 и 7, пирометров 3 и 6, вентиля 4, смесительной камеры 5, устройства для ввода искр 8, поршня устройства для ввода искр 9, дифференциального манометра 10, корпуса для установки сетчатого материала 11, и устройства, регистрирующего проскок искр 12.

повитковую укладку на катушку, избегая чрезмерного растяжения и прослабления участков шланга, что также отрицательно влияет на долговечность материала шланга.

Для предупреждения повреждений, при смотке и хранении шланга высокого давления, а так же продления срока его службы, необходимо очищать его от разъедающих жидкостей и абразивных частиц. Это такие, как: ЛВЖ, ГЖ, кислоты, щелочи, песок, частицы стекла, металла и др. Несмотря на то, что покрытие данного рукава выполнено из химически-стойкой резины и упрочнено армированием, действие различных факторов (старение резины, трение между витками от вибрации) увеличивают риск возникновения повреждений и снижения надежности. Необходимо уменьшить, а по возможности вообще исключить влияние данных воздействий.

Предлагаемое устройство для свертывания и очистки пожарного шланга высокого давления содержит катушку для намотки шланга, установленную с возможностью вращения в корпусе, на котором закреплено направляющее устройство с кареткой и приводное устройство, обеспечивающее перемещение каретки вдоль оси катушки. Направляющее устройство выполнено в виде консольных держателей, между которыми закреплен стержень, расположенный вдоль оси катушки. Каретка снабжена модулем предварительной очистки и модулем для мытья шланга. Модуль предварительной очистки, выполнен в виде разъемного кольца, на внутренней поверхности которого закреплена щетка. Модуль для мытья шланга выполнен в виде разъемного кольца, на внутренней поверхности которого имеются вкладыши из губчатого материала. Модули для очистки и мытья шланга имеют откидывающуюся верхнюю часть для установки и удаления шланга

Внедрение данного устройства позволит уменьшить трудоемкость и сократить время укладки и очистки пожарного шланга высокого давления. В настоящее время очистка, мытье и укладка таких шлангов производится вручную и занимает до 30-40 минут в зависимости от загрязненности поверхности шланга. Обеспечиваемые предлагаемым устройством тщательная очистка и равномерное натяжение при укладке позволят продлить срок службы шланга высокого давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб./ Б.Л. Кулаковский [и др.]. под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л. Кулаковского. – В 2 ч. Ч. 1, кн. 1. – Минск: РЦСиЭ МЧС, 2012. – 412 с.
2. Патент на полезную модель РБ № 7744 «Устройство для подачи и очистки пожарного шланга» А62С 33/02 Смиловенко О.О., Лосик С.А. и др. – 2011.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 15 июня 1993 года «О пожарной безопасности».

2. Положение о добровольных пожарных дружинах на предприятиях, в учреждениях и организациях (утверждено постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь от 13 октября 1995 г. N571, Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 28 августа 2001 г. N 5/7851).

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СВЕРТЫВАНИЯ И ОЧИСТКИ ШЛАНГОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Жуков Г.С., Лосик С.А., Смилуенко О.О.

Командно-инженерный институт

Одним из главных направлений в деле обеспечения пожарной безопасности является повышение эффективности и надежности работы технических средств пожаротушения.

В настоящее время, с ростом числа зданий повышенной этажности и высотных зданий, появилась необходимость использования стволов высокого давления. Так, например, в 2006 году в испанской столице, загорелось строение высотой в 220 метров – башня «Пространство». Ее тушили более полусотни пожарных с помощью высоконапорных шлангов. В октябре 2009-го сильный пожар произошел в столице Объединенных Арабских Эмиратов — загорелась строящаяся высотка в фешенебельном районе «Город Солнца». На месте возгорания работали несколько десятков пожарных машин, оборудованных системами высокого давления.

Применение таких установок повысило эффективность применения огнетушащих средств и снизило время, необходимое для боевого развертывания по сравнению с применением обычных рукавов и стволов. Вследствие того, что применение стволов и рукавов высокого давления, стало постоянным, увеличивается число различных повреждений и износа, а это значит, что уменьшается надежность и срок службы данного оборудования.

Из практики тушения пожаров шлангами высокого давления известно, что время укладки и предварительной очистки шланга вручную после его использования может в несколько раз превышает время самого тушения. При этом требуется достаточно тщательно очищать и вымывать внешнюю поверхность шланга, так как при тушении пожара шланг лежит на земле и на него попадает грязь, а вместе с нею химически активные вещества, которые повреждают материал шланга и снижают срок его службы. При укладке шланга на катушку необходимо обеспечивать его равномерное натяжение и

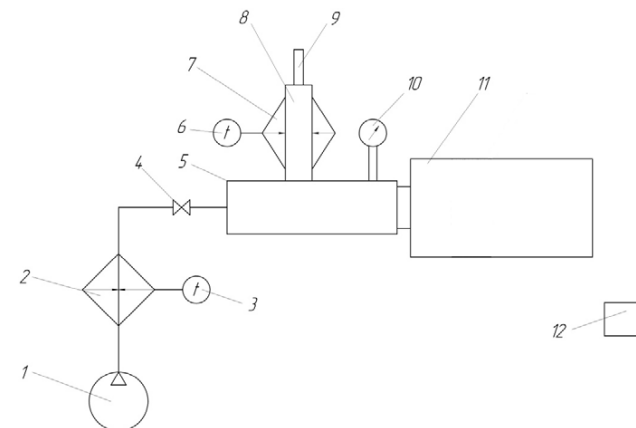


Рисунок 1 – Схема установки для определения искрогасящей способности сетчатого материала

- 1 – компрессор, 2 – нагреватель, 3 – прибор для контроля температуры, 4 – вентиль, 5 – смесительная камера, 6 – прибор для контроля температуры, 7 – нагреватель, 8 – устройство для ввода искр, 9 – поршень устройства, 10 – дифференциальный манометр, 11 – искрогасящее устройство (выпускная система сельскохозяйственной техники), 12 – устройство регистрирующее проскок искр (видеокамера)

Установка работает следующим образом. Искрогаситель устанавливают и закрепляют на стенде таким образом, чтобы обеспечить герметичность испытываемого изделия и переходника. В устройства для введения искр 8 засыпают навеску угля и устанавливают поршень 9. Подключают компрессор и подают воздушный поток через нагревательное устройство и вентиль для регулировки воздушного потока.

Устройство для ввода искр нагревают нагревательным устройством 7 до температуры 500-600 °С. В установившийся воздушный поток в течении 3-5 с. поршнем 9 вводят нагретого угля. Проскочившие искры фиксируются на выходе искрогасителя видеокамерой 12.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.
2. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности: ГОСТ 12.2.002-91 – Введ. 01.07.92 – М., 1992. – 30 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ВО ВРЕМЯ ЭВАКУАЦИИ

Воробей К.О., Бардиян Е.В.

Белорусский государственный экономический университет

Современное представление о структуре людского потока, в которой расстояния между идущими людьми постоянно изменяются, в результате чего могут возникать местные уплотнения, которые затем рассасываются и возникают вновь, требует при моделировании его движения полного учета всех выявленных кинематических и психофизиологических закономерностей. В зависимости от полноты их учета возможны несколько моделей движения людского потока.

Простейшая из них «Модель движения (без растекания) людского потока однородного состава». Более полное воспроизведение кинематических закономерностей дает модель движения людского потока, учитывающая возможность его растекания. В ней за счет растекания людского потока частично учитывается изменение его структуры и возможность присутствия в составе потока более энергичных, подвижных людей, которые в реальных людских потоках образуют их головные части. Но в модели предполагается, что такими качествами обладают все люди в потоке, поскольку при достаточно продолжительном движении весь поток может переформироваться, приобретая скорость свободного движения.

Как первая, так и вторая модели используют детерминированное описание закономерностей связи между параметрами людских потоков и тем самым декларируют однородность людей в их составе.

Какая бы модель ни рассматривалась, прежде всего, должна быть составлена расчетная схема эвакуации в рассматриваемой ситуации. Составление расчетных схем эвакуации является первым, весьма ответственным, этапом всей последующей работы, поскольку от его корректности во многом зависит и корректность последующих результатов. Составитель расчетной схемы должен быть архитектором, инженером и психологом одновременно. Это, можно сказать, творческий этап, поэтому составленные расчетные схемы эвакуации рекомендуется обсудить со всеми заинтересованными лицами. Расчетная схема эвакуации представляет собой отдельно выполненную или нанесенную на план здания, схему, на которой отражены:

- количество людей на начальных участках;
- источниках (проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.); – направление их движения (маршруты);
- геометрические параметры участков пути (длина, ширина) и виды участков пути.

В расчетной схеме учитываются только те пути движения людей, которые отвечают требованиям, предъявляемым к путям эвакуации. Направление движения людей при эвакуации:

- 1) движение по тому пути, которым люди попали в здание;

Главная задача таких норм и правил состоит в том, чтобы гарантировать следующее:

- возможность людей покинуть локацию, не подвергаясь влиянию опасных или непреодолимых условий (тепловое воздействие, влияние копоти, окиси углерода, двуокиси углерода и других газов);
 - возможность пожарных благополучно провести спасательные мероприятия и предотвратить распространение огня;
 - разрушение здания не должно подвергать опасности людей (включая пожарных), которые могут находиться внутри или поблизости строения.
- Чтобы достичь этих целей, противопожарные системы предусматривают такие эксплуатационные моменты:
- выявление возгорания на самой ранней стадии;
 - уведомление людей, находящихся в здании и/или пожарного отделения о пожаре;
 - обеспечение достаточного освещения путей эвакуации (аварийное освещение);
 - наличие освещенных знаков выхода;
 - наличие пяти отдельных выходов, находящихся на разумном расстоянии от любой точки здания. Все выходы должны вести наружу здания;
 - наличие противопожарных стен между этажами здания и помещениями с высокой пожароопасностью для предотвращения распространения огня;
 - наличие пассивной защиты структурных элементов для предотвращения их повреждения в связи с возгоранием.

Большинство пожаров на строительной площадке возникает из-за неосторожного обращения с огнем, курения в недозволённых местах, неправильного устройства или неисправности отопительных установок, неисправности электрической аппаратуры, или грозových разрядов.

Пожарная профилактика предусматривает выполнение требований, направленных на устранение причин для возникновения пожара. С этой целью большое значение имеют противопожарные мероприятия при работе с открытым огнем, например, при электро- и газосварке, разведении костров. Строительная площадка и в первую очередь места огневых работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, ящиками с песком, лопатами, ломом, топорами и ведрами).

Во всех организациях, независимо от численности и форм собственности, организуются добровольные пожарные дружины и боевые расчеты из числа рабочих, служащих и инженерно-технических работников этих организаций.

Основным средством при тушении является вода. Однако ее нельзя использовать при тушении таких жидкостей, как бензин, керосин, нефть, масло. Эти вещества, всплывая на поверхность воды, продолжают гореть и вода может лишь явиться источником распространения пламени. Воду нельзя применять и при тушении негашеной извести. Для тушения горючих жидкостей и негашеной извести пользуются пеногонами, пеногенераторами, песком или землей, либо накрывают пламя брезентом, войлоком.

жидкостью. В задачах разработки гасителей колебаний основное внимание уделяется моделированию движения и численному исследованию приближенных уравнений динамики волнового движения жидкости, что позволяет определить реакции, действующие на упругую геометрически нерегулярную оболочку со стороны слоя жидкости с учетом влияния торцевого истечения при внешних и внутренних источниках вибрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абовский, Н.П. Вариационные принципы теории упругости и теории оболочек / Н.П. Абовский, Н.П. Андреев, А.П. Деруга. – М.: Наука, 1978. – 287 с.
2. Вольмир А.С. Оболочки в потоке жидкости и газа. Задачи аэроупругости / А.С. Вольмир. М.: Наука, 1976. – 416 с.
3. Микишев Г.Н. Динамика тонкостенных конструкций с отсеками, содержащими жидкость / Г.Н. Микишев, Б.И. Рабинович – М.: Наука 1971. – 564 с.
4. Кулаковский Б.Л. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн – МН., Минсктиппроект, 2006. – 210 с.

АНАЛИЗ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Давыдова М.В., Колесник А.В.

Белорусский государственный экономический университет

Современные строительные площадки представляют собой высокомеханизированное производство, в котором участвуют десятки специализированных строительных и монтажных организаций; на объектах применяют совмещенные методы ведения работ. Чтобы в этих сложных условиях обеспечить безопасность труда, необходимо все работы выполнять, руководствуясь проектом производства работ.

Основным документом, регламентирующим деятельность по обеспечению пожарной безопасности, является закон Республики Беларусь «О пожарной безопасности», введенный в действие Постановлением Верховного Совета Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. №2404-Х. Он определяет правовую основу и принципы организации системы пожарной безопасности и государственного пожарного надзора, действующих в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния, всех видов собственности и экономики Республики Беларусь.

Меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности включают методы противопожарной защиты, предусмотренные строительными нормами, правилами обращения с огнем и правилами безопасности жизнедеятельности.

2) исключение путей движения, проходящих рядом с зоной горения, хотя люди могут эвакуироваться через задымленные коридоры;

3) влияние персонала. В общественных зданиях, как правило, посетители при пожаре следуют указаниям персонала, даже если эти указания не соответствуют оптимальным;

4) при эвакуации с первого этажа – движение к открытому выходу, в проем которого видна уличная территория;

5) сложная логистическая зависимость, описывающая выбор выхода с этажа расположения зрительного зала;

6) при прочих равных условиях – движение к ближайшему выходу. Фактором выбора направления может быть абсолютно любое место: место парковки личного автомобиля, место встречи членов семьи и т. п. Стремление оценить совместное влияние нескольких очевидных и всегда присутствующих факторов на выбор людьми маршрута движения приводит к установлению системы коэффициентов выбора вероятного направления движения, например, при разделении людского потока по направлениям возможного дальнейшего движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холщевников, В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин – М.: Академия ГПС МЧС России. – 2009. – 212 с.

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

Гапоненко М.Н., Скрундь Е.В., Чернявская Е.А.

Белорусский государственный экономический университет

На практике чаще других встречаются свободные воздушные взрывы, наземные (приземные) взрывы, взрывы внутри помещений (внутренний взрыв), а также взрывы больших облаков ГВС.

К *свободным воздушным взрывам* относят взрывы, происходящие на значительной высоте от поверхности Земли, при этом не происходит усиления ударной волны между центром взрыва и объектом за счет отражения.

Наземные и приземные взрывы. Если взрыв происходит на поверхности Земли, то воздушная ударная волна от взрыва усиливается за счет отражения.

Внутренний взрыв характеризуется тем, что нагрузка воздействует на объект изнутри. Возникающие нагрузки зависят от многих факторов: типа взрывчатого вещества, его массы, полноты заполнения внутреннего объема помещения взрывчатым веществом, его местоположения во внутреннем объеме и т. д.

Взрыв (горение) газового облака. Причинами взрывов могут быть большие газовые облака, образующиеся при утечках или внезапном разрушении герметичных емкостей, трубопроводов и т. п. Процесс взрыва или горения таких газовых облаков имеет ряд специфических особенностей, что приводит к необходимости рассмотреть эти процессы отдельно. Образующиеся в атмосфере газовые облака чаще всего имеют сигарообразную форму, вытянутую по направлению ветра. Инициаторы горения или взрыва в этих случаях носят чаще всего случайный характер. Причем воспламенение не всегда сопровождается взрывом.

При плохом перемешивании газообразных веществ с атмосферным воздухом взрыва вообще не наблюдается. В этом случае при воспламенении газо- или паровоздушной смеси от места инициирования с дозвуковой скоростью будет распространяться «волна горения». Так как распространение пламени происходит со сравнительно низкой скоростью, в волне горения давление не повышается. В таком процессе имеет место только расширение продуктов горения за счет их нагрева в зоне пламени, и давление успевают выровняться по всему объему. Медленный режим горения облака с наружной поверхности с большим выделением лучистой энергии может привести к образованию множества очагов пожаров на промышленном объекте.

Последствия выше приведенных взрывов оказывают огромное воздействие на организм человека, приводят к многочисленным чрезвычайным ситуациям на предприятиях, зданиях и на сооружениях различного применения.

Правила поведения

При взрыве:

- постарайтесь до взрыва покинуть опасную зону, вывести других людей;
- спрячьтесь в укрытии, примите безопасное положение – лягте на землю.

В положении лежа площадь воздействия поражающих факторов взрыва на тело человека уменьшается в 6 раз.

- постарайтесь не располагаться рядом с высотными зданиями, стеклянными витринами, опорами и линиями электропередачи.

- Быстротечность процесса не позволяет предпринять какие-либо реальные действия по спасению, защите здоровья и жизни человека в момент взрыва, поэтому основное внимание должно уделяться профилактике взрывов, оказанию помощи пострадавшим, ликвидации последствий взрывов, предотвращению распространения пожаров и возникновения паники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прогнозирование и оценка обстановки при ЧС. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// bankreferatov.ru /](http://bankreferatov.ru/) Дата доступа 19.10.2015.

2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Гражданская оборона. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http:// rus-lib.ru /> Дата доступа 19.10.2015.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЦИСТЕРН С ПЕРЕГОРОДКАМИ–ВОЛНОГАСИТЕЛЯМИ

Гулиев Э.Р.о, Мартыненко Т.М.

Командно-инженерный институт

Пожары были всегда одним из тяжелых бедствий, в ходе которых гибли люди, уничтожались материальные ценности созданные ими здания, сооружения, техника, предметы искусства и т.п. Пожары, как правило, возникают в случайные промежутки времени, развиваются обычно очень интенсивно, убытки от них тем меньше, чем раньше начинается тушение пожара. Фактор времени при спасении людей во время пожара, при непосредственном тушении пожара является решающим.

Случайное время вызова на пожар требует высокой готовности пожарных к выполнению задач по тушению пожара в любое время суток. По прибытию к месту пожара пожарным необходимо в минимально короткое время подготовить пожарное вооружение к работе и начать его тушение.

При движении пожарной автоцистерны на повороте в емкости цилиндрической формы возникает сравнительно высокие значения параметров ударного взаимодействия жидкости со стенками цистерны. В связи с этим является актуальной задача определения усилия в необходимой точке оболочки цистерны, расчета величин ее прогиба.

Задачи расчета динамики тел с полостями, частично или полностью заполненными жидкостью привлекают внимание исследователей, представляя как практический так и теоретический интерес. Являясь классическими задачами механики и находясь на стыке таких дисциплин, как теоретическая механика и гидродинамика, задачи движения тел с жидкостью в полостях имеют огромное практическое значение.

Практическое приложение данных задач связано с машинами, агрегатами и приборами, представляющими собой сложные механические системы, являющиеся совокупностью абсолютно жестких, упругих тел и жидкости со сложными динамическими взаимосвязями. При этом современный уровень развития машино- и приборостроения не мыслим без широкого использования в качестве основных элементов, испытывающих динамические нагрузки, упругих тонкостенных оболочек вращения, которые позволяют обеспечивать необходимую прочность при уменьшении материалоемкости, габаритов и массы машин и приборов. Причем данные оболочки в зависимости от конструкционных и технологических особенностей изделий могут быть геометрически нерегулярными или регулярными. Например, оболочка может иметь технологические ребра жесткости для закрепления на ней других элементов конструкции.

Решение задач движения тел с полостями, частично заполненными жидкостью, удалось свести к решению задачи определения потенциала волнового движения и движения тела с полостью, полностью заполненной

В основном опасность возникновения лесных пожаров во много раз увеличивается в летний период, когда длительное время не идут дожди, а быстрому распространению пожара способствует сильный ветер. В связи с этим перед государством встает вопрос об организации безопасности людей.

На сегодняшний день государственная политика активно направлена на обеспечение безопасности людей при пожарах такого рода. Но этого мало, также должна присутствовать инициатива со стороны граждан республики: ответственно подходить к данному вопросу, т.е. должны исполнять нормы и требования, вновь вводимых правовых актов, наряду с требованиями ответственности за факты их нарушения, должны создавать атмосферу, благоприятствующую для осуществления предупредительных мероприятий.

Более чем в 80% возникновения лесных пожарах причиной является деятельность человека, поэтому выезжая на отдых в лес, соблюдайте «меры безопасности и правила поведения в лесу».

Также следует помнить, что главная ошибка людей при пожарах – общая паника. Необдуманное поведение людей на пожаре приводит к возрастанию числа жертв, особенно в такой чрезвычайной ситуации, как лесные пожары, которые во все времена считались наиболее опасными.

Дисциплинированность в лесу, сознательное поведение и строгое соблюдение несложных правил пожарной безопасности будет гарантией сохранения лесов от пожаров. Ведь это в интересах каждого из нас.

Проанализировав вышесказанное, можно сделать вывод о том, что лесные пожары представляют собой опасное стихийное бедствие, при котором огнем уничтожаются огромные материальные участки и возможно поражение, и гибель людей. Поэтому данный вопрос стоит очень остро, а тема нашей работы является столь актуальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный портал «Бусел» // Лесные пожары [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.busel.org/>. – Дата доступа: 07.10.2015.
2. Карташев А.Г. Введение в экологию: учебное пособие / Карташев А.Г. – Минск, 1998. – 384 с.
3. Курбатский Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров: учебное пособие / Курбатский Н.П. – М., 1962. – 154 с.
4. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь // Горячие новости [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://mchs.gov.by/rus/main/events/news/>. – Дата доступа: 07.10.2015.

3. Взрывы. Поражающие факторы и правила поведения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://studopedia.ru/> Дата доступа 20.10.2015.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА В КВАРТИРЕ, ДОМЕ

Герасименко А.В.

Белорусский государственный экономический университет

Около 80% погибающих на пожаре людей являются жертвами отравлений ядовитыми продуктами горения и термического разложения веществ и материалов.

Благодаря научно-техническому прогрессу в промышленности, строительстве и в быту появились тысячи новых веществ и материалов, созданных искусственно с помощью химии и физики. В связи с этим возможность возникновения пожара в наше время неизмеримо возросла.

К сожалению, не только дети, но порой и взрослые имеют смутное представление о пожароопасных свойствах предметов, окружающих нас в нашем жилье. И почти все предметы, окружающие нас в помещениях, легко воспламеняются, хорошо горят, выделяя опасный для здоровья и жизни человека дым.

При пожаре состав дыма меняется вследствие изменения доли образующихся веществ, различной температуры горения и доступа кислорода. Дымогазовая смесь выделяется уже в начальной стадии. При доступе кислорода температура становится свыше 600 С, а в замкнутом помещении достигает 900 градусов, что приводит к увеличению содержания угарного газа. Во время пожара возникает набор веществ с острым токсическим действием: кроме оксидов углерода — хлористый водород, синильная кислота, аммиак и др. Далее образуются ароматические углеводороды (бензол, толуол, стирол и др.). Вредные вещества создают две области действия: острое токсическое действие и долгосрочное канцерогенное и хроническое действие. Степень поражения человека зависит от концентрации этих веществ.

В большинстве случаев люди на пожарах, особенно дети, гибнут не от высокой температуры, а от этого дыма, насыщенного ядовитыми продуктами горения привычных и полезных в быту вещей. Даже один вздох раскаленного воздуха может привести к параличу дыхательных путей и трагическому исходу. К тому же человек получает тяжелые ожоги.

Что же можно посоветовать в этих случаях людям?

- Если выйдя из квартиры в подъезд, вы попали в густой дым, то немедленно нужно вернуться в квартиру. Закройте плотно за собой дверь, заткните мокрыми тряпками дверные щели и вентиляционные отверстия.
- При сильном заполнении помещения дымом идите в сторону

незадымленной лестницы, либо к выходу. Пользоваться лифтом во время пожара категорически воспрещается.

- Если пожар распространяется в небольшом помещении, не открывайте окна и двери: доступ свежего воздуха и сквозняк усилят пламя.

- Если пожар небольшой, попробуйте прикрыть пламя сверху чем-нибудь (одеялом, ковриком) и затем заливайте водой. Не вытаскивайте из огня горящие предметы: это только способствует распространению пожара.

- В случае возгорания мебели нужно быть особенно осторожным, поскольку современная мебель, сделанная из синтетических материалов, очень токсична при возгорании. Не нужно ставить горящую мебель на балкон, т.к. свежий воздух лишь увеличит горение. Не пытайтесь накрывать мебель мокрой, плотной тканью или заливать водой, если огонь уже большой. В таком случае срочно покидайте квартиру и вызывайте пожарных.

Подводя итог вышесказанному, стоит заметить, что основным и главным правилом пожарной безопасности является недопустимость халатности в обращении с огнем. И пока мы не научимся более серьезно относиться к пожарной безопасности, сотни людей ежегодно будут гибнуть в огне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поведение людей при пожаре [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mvd.gov.by/main.aspx?guid=65253>.

2. Поведение людей при пожаре [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mfa.gov.by/ministry/etc/secureliving>.

РАЗРАБОТКА В СРЕДЕ DELPHI ПРОГРАММЫ ПО РАСЧЕТУ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ШИРИНЫ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ РАЗРЫВОВ

Гоман П.Н., Соболевская Е.С.

Командно-инженерный институт

При обеспечении пожарной безопасности населенных пунктов, природных экосистем, зданий и сооружений требуется учитывать тепловое излучение от фронта пламени. Уровень возможной тепловой нагрузки будет определять ширину противопожарных разрывов, а также безопасное расстояние от источника излучения (фронт пламени, поверхности печей, расплавленный металл и др.) до облучаемых веществ и материалов, пожарных, работников производственных цехов с источниками лучистого теплового потока.

На современном этапе для определения интенсивности теплового излучения и оценки ширины противопожарных разрывов (безопасного расстояния) используется расчетно-экспериментальный метод, суть которого

проблемы безопасности труда, психическое напряжение, психические состояния.

Аналитическим материалом проекта послужили различные информационные источники.

Исследовательская новизна проекта видится в результатах проведенной работы и сделанных на этом основании выводах, что содержится в заключении.

Цель данной работы состоит в изучении психологии и безопасности труда. Целью работы, я считаю, выявление негативных воздействий на психологическое состояние человека во время трудового процесса. Изучение трудового негатива на психологическое состояние человека может стать предостережением и предупреждением многих форм психического напряжения.

Достижение поставленной цели предполагает решение задачи:

1. Изучить материалы по теме, используя книжные источники и Интернет-ресурсы

Проект реализуется в предметных рамках эргономики (изучает особенности поведения человек на рабочем месте). Близкие учебные дисциплины: психология, социология.

Практическая значимость заключается в том, что материалы Проекта могут использоваться впоследствии на занятиях по эргономике («Психология охраны труда»), при проведении инструктажа по безопасности охраны труда на рабочем месте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнштейн, Л.А. Психологические аспекты охраны и безопасности труда / Л.А. Вайнштейн // Философия и социальные науки. – 2007. – № 4.

2. Михнюк Т.Ф., Охрана труда. Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 320 с.

3. Основы научной организации труда на предприятии. Учебное пособие. Под редакцией И.А. Полякова. Минск. 1987.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ

Гатило А., Гончарова Н., Мочальник И.А.

Белорусский государственный экономический университет

К чрезвычайным ситуациям природного характера относятся лесные пожары. Республика Беларусь славится своими лесами, но, к сожалению, в настоящее время ежегодно возникает множество лесных пожаров, также увеличиваются и катастрофические вспышки торфяных пожаров. Вред, который они приносят местному населению, огромен, особенно если учитывать не только прямой, но и косвенный ущерб.

Исходя из проделанной работы можно сделать вывод, что работа по исследованию и применению новых пожаробезопасных материалов в конструкции кабельных изделий является актуальной.

В испытательной лаборатории Командно-инженерного института также проводятся исследовательские работы по разработке расчетной методики определения показателя оптической плотности дыма при горении и тлении кабельного изделия на основании данных испытаний отдельных материалов кабельного изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы обеспечения пожарной безопасности кабельных потоков. Г.И. Смелков, В.А. Пехотиков, А.И. Рябиков, 2004.
2. ГОСТ 31565-2012 1. ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
3. ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ПСИХОЛОГИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

Вихновская Е.И., Мочальник И.А.

Белорусский государственный экономический университет

На безопасность труда человека влияет и его психическое состояние: наличие конфликтов, усталость, заболевания, зависимость от наркотических средств, алкоголя, никотина, особенности психики человека. При наличии опасных факторов (движущиеся детали машин, загромождение проходов, плохое освещение и т.д.) и подавленном состоянии психики человека могут возникать несчастные случаи.

Анализ производственного травматизма показывает, что основная причина травм и гибели людей на рабочих местах – это плохое психическое состояние работников при выполнении трудовых обязанностей. В таких случаях не помогает ни инстинкт самосохранения, ни знания опасностей выполняемой работы. На это влияет также чрезмерная самоуверенность и переоценка собственных возможностей, которые снижают внимание человека и приводят к нарушению правил безопасности. В конце рабочего дня и недели в организме человека накапливается усталость и раздражительность, поэтому в эти периоды нужно быть очень внимательным и рассудительным при выполнении работ. Таким образом, мы полагаем, что сам объект нашего исследования – психология охраны труда – предопределил актуальность данного проекта.

Предметом исследовательского интереса является охрана труда,

заключается в сравнении расчетной плотности лучистого теплового потока от плоской излучающей поверхности с экспериментально установленным критическим значением для конкретного облучаемого горючего материала [1–4]. При этом под критической тепловой нагрузкой понимается минимальное значение поверхностной плотности теплового потока, при котором возникает устойчивое пламенное горение облучаемого материала. Условие безопасности можно считать выполненным, если полученная в результате расчета тепловая нагрузка меньше критической.

Чтобы сократить время расчета и избежать сложных вычислительных операций в среде Delphi была разработана программа «Теплообмен излучением при пожаре», одно из рабочих окон которой представлено на рисунке. Данная программа позволяет рассчитать воздействующую на горючий материал тепловую нагрузку с учетом всех возможных ситуаций взаимного расположения и параметров излучающей и облучаемой поверхностей. Также программа позволяет оценить минимальное безопасное расстояние до источника теплового излучения и предусматривает возможность построения графической зависимости плотности лучистого теплового потока от параметров решаемой задачи.

Методика расчета, используемая в программе, полностью соответствует требованиям технического нормативного правового акта [4], как наиболее полно отражающего порядок расчета интенсивности теплового излучения для различных случаев взаимного расположения излучающей и облучаемой поверхностей. При оценке безопасного расстояния в программе учитывается тепло, передаваемое излучением от фронта пламени. Конвективной составляющей теплового потока пренебрегается. Не учитывается возможный перелет горящих частиц и искр.

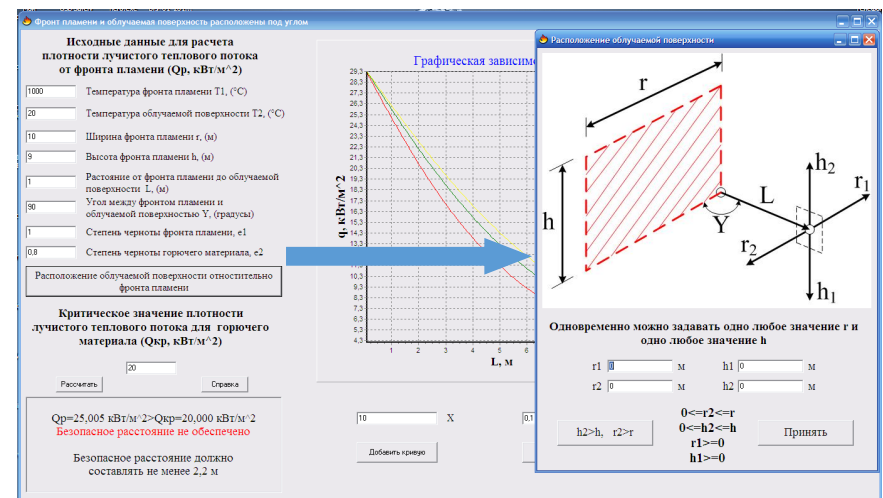


Рисунок – Общий вид окна программы для случая, когда фронт пламени и облучаемая поверхность расположены под углом

Разработанная программа может использоваться работниками органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, опасных производственных объектов, проектных и научно-исследовательских организаций, учреждений высшего образования. Результаты расчета позволяют оценить достаточность мероприятий защиты от высокоинтенсивных потоков излучения и выработать предложения по их совершенствованию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – М.: Гос. ком-т по стандартизации: МВД СССР, 1991. – 80 с.
2. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность технологических процессов. Методы оценки и анализа пожарной опасности. Общие требования: СТБ 11.05.03–2010. – Введ. 01.01.2011. – Минск: НИИ ПБиЧС МЧС Республики Беларусь, 2010. – 76 с.
3. Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий: СНБ 2.02.04–2003. – Введ. 01.07.2004. – Минск: ТКС 03 при РУП «Стройтехнорм», 2003. – 15 с.
4. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-2. Общие воздействия. Воздействия для определения огнестойкости: ТКП EN 1991-1-2-2009. – Введ. 01.01.10. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь: РУП «Стройтехнорм», 2009. – 52 с.

РАЗРАБОТКА В СРЕДЕ DELPHI ПРОГРАММЫ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КАТЕГОРИЙ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Гоман П.Н., Соболевская Е.С.

Командно-инженерный институт

Все помещения производственного и складского назначения классифицируются по взрывопожарной и пожарной опасности независимо от их функционального назначения. Принятая в нашей стране система категорирования объектов защиты, приведенная в документе [1], определяет условный уровень их пожаровзрывоопасности.

Для того чтобы определить категорию помещения необходимо учесть количество и пожаровзрывоопасные свойства находящихся (обращающихся) в помещении веществ и материалов, особенности технологических процессов, размещенных в этом помещении производств, а также параметры самого помещения. Категория помещения определяется расчетным методом по изложенным в [1] методикам.

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ

Бунто И.А., Федькович В.А., Чайчиц Н.И.

Командно-инженерный институт

Воспламеняемость кабеля ставит сложную задачу обеспечения безопасности жизни людей и защиты имущества. Риск реальной угрозы пожара увеличивается в связи с тем, что кабели обычно находятся в скрытом от глаз пространстве. Во многих помещениях они прокладываются в кабельных коробах или других доступных, но закрытых местах – в вентиляционных пустотах или за подвесным потолком. Подобные скрытые полости часто трудно оборудовать автоматическими средствами пожаротушения (разбрызгивателями).

Для кабельных изделий характерно неблагоприятное сочетание наличия горючих материалов (электроизоляция, подушки, оболочки кабелей) с возникновением, в аварийных режимах эксплуатации, источников зажигания (дуговые разряды, раскаленные и горящие частицы металлов в зоне короткого замыкания, нагретые электрическим током токопроводящие жилы и детали арматуры) [1].

В настоящее время разработаны материалы, по большей части синтетические полимеры (пластик), применение которых позволяет повысить сопротивляемость кабеля к воздействию экстремальных температур, химических веществ, воды и масел, а также обеспечивает более высокую гибкость. С помощью различных методов их способность к воспламенению можно уменьшить. Они обладают хорошими диэлектрическими характеристиками и приближаются по своим свойствам к негорючим веществам. Однако наименее горючие полимеры с приемлемыми диэлектрическими свойствами, как правило, самые дорогие. Естественно изолирующие покрытия и оболочки кабеля изготавливаются обычно из таких материалов, применение которых позволяет обеспечить минимально допустимую степень огнестойкости.

Установлены ряд показателей пожарной опасности кабельных изделий: предел распространения горения при одиночной прокладке, предел распространения горения при групповой прокладке, предел огнестойкости, показатель коррозионной активности продуктов горения кабеля, показатель токсичности продуктов горения, показатель дымообразования при горении и тлении [2].

Пожарную опасность кабелей и электропроводок целесообразно снижать двумя способами: средствами автоматического пожарного отключения и применением пожаробезопасных материалов в конструкции кабельных изделий, в том числе и применение огнезащитных кабельных покрытий (ОКП).

При исследовании пожароопасных свойств традиционных кабельных изделий, таких как АВВГ, АВВГнг, ВВГ, ВВГнг и аналогичных получены данные, свидетельствующие об их невысоких показателях по пределу огнестойкости и по показателю дымообразования по классификации [2].

Причина возгорания в обоих случаях – поджог. Не выполняются руководителями сельскохозяйственных организаций и требования Минсельхозпрода и МЧС об установке автономных пожарных извещателей в сторожках и передвижных животноводческих вагончиках. Так, в 2014 году из-за позднего обнаружения возгораний в огне погибло 3 человека.

На основании изученного материала мы предлагаем методы борьбы с пожарами [2]:

- доводить информацию о пожарах и несчастных случаях, происшедших при выполнении работ по заготовке кормов 2014 года, до сведения работников;
- назначать должностных лиц, ответственных за безопасность труда при заготовке кормов;
- организовывать:
 - краткосрочные занятия по пожарно-техническому минимуму с лицами, занятыми на заготовке грубых кормов;
 - обеспечить:
 - безопасные места для отдыха, курения, приема пищи;
 - ежесменную проверку состояния электропроводки техники, занятой на заготовке кормов;
 - выполнение требований руководства по эксплуатации машин и механизмов;
 - технику, занятую на заготовке грубых кормов, огнетушителем, штыковой лопатой, искрогасителем (при необходимости);
 - склады хранения грубых кормов первичными средствами пожаротушения;
 - в соответствии с установленными нормами работников, занятых на заготовке кормов, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты;
 - проведение внеочередной проверки знаний и внепланового инструктажа с работниками и должностными лицами организаций, нарушающими требования безопасности труда при производстве работ по заготовке кормов из трав и силосных культур.

Таким образом, для обеспечения безопасности при пожарах и взрывах в АПК необходимо знать основные правила поведения в ЧС, а также обеспечить комплекс необходимыми средствами защиты. Ведь предотвращение чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами, можно считать достигнутым, если каждый будет знать основные причины и последствия пожаров, и уметь предотвращать их.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные причины пожаров [электронный ресурс] (<http://mchs.gov.by/>).
2. Предупреждение в 2015 году травматизма и пожаров на заготовке кормов [электронный ресурс] (<http://mshp.minsk.by/ohranatruda/e4414e6d215fb200.html>).

Для упрощения расчета и уменьшения количества времени, необходимого для громоздких и сложных вычислений, в среде программирования Delphi была разработана программа «Категорирование помещений», одно из рабочих окон которой представлено на рисунке. Программа распространяется на помещения, в которых хранятся (обращаются) индивидуальные горючие вещества, состоящие из атомов С, Н, О, N, Cl, I, Br, F. Программа не предназначена для определения категорий помещений для производства и хранения взрывчатых веществ, а также средств инициирования взрывчатых веществ.

С помощью данной программы можно рассчитать категорию помещения, в котором хранятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости, горючие жидкости и горючие пыли. В код программы заложены 78 различных веществ и их основные характеристики в соответствии с приложением Е документа [1], необходимые для расчета. В процессе расчета необходимо задать некоторые характеристики аппарата (емкости), в котором хранится вещество, геометрические параметры помещения и характеристики воздушной среды. Отнесение к той или иной категории осуществляется исходя из величины избыточного давления взрыва, пожарной нагрузки, функционального предназначения помещения.

Категории, определенные программой в соответствии с [1], можно применять для установления нормативных требований по обеспечению взрывопожарной и пожарной безопасности производственных и складских помещений, а также зданий, в которых они расположены [2, 3].

Рисунок – Пример окна программы для определения категории помещения, в котором хранится (обращается) горючий газ

Разработанная программа может использоваться работниками пожаровзрывоопасных объектов, органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, проектных и научно-исследовательских организаций, учреждений высшего образования. Результаты расчета могут учитываться в проектах на строительство, реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение, а также при изменениях технологических процессов и при эксплуатации помещений и зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013. – Введ. 29.01.13. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь – 52 с.

2. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – М.: Гос. ком-т по стандартизации: МВД СССР, 1991. – 80 с.

3. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89. – Введ. 12.12.89. – М.: Гос. ком-т по стандартизации: МВД СССР, 1989. – 66 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ПО СЛОЮ МХА И ОПАВШЕЙ СОСНОВОЙ ХВОИ

Гоман П.Н., Кудряшов В.А.

Командно-инженерный институт

В Республике Беларусь с 2000 по 2014 годы произошло более 20 тыс. лесных пожаров; площадь, пройденная огнем, превысила 35 тыс. га. В этой связи весьма актуальным является исследование процесса распространения пламени по слою лесного горючего материала [1]. Полученные результаты позволят усовершенствовать способы прогнозирования динамики лесных пожаров, повысить надежность профилактических мероприятий, грамотность управленческих решений при ликвидации возгораний.

Экспериментальные исследования процесса распространения пламени по слою лесного горючего материала в виде мха и опавшей сосновой хвои проведены на базе отдела испытаний техники, веществ, материалов, средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций НИИ ПБиПЧС МЧС Республики Беларусь в соответствии с требованиями [2].

Для проведения экспериментальных исследований в сосновых

Секция 3

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Авраменко Д.И., Захожевский И.Е.

Белорусский Государственный Экономический Университет

Огонь угрожал людям с момента появления его на Земле, и столь же долго люди пытаются найти способ борьбы с ним.

В работе нами была проанализирована информация о пожарах в текущем 2015 году. Мы выявили, что за три месяца 2015 года в сельскохозяйственных организациях произошло 17 пожаров

Основными их причинами были нарушение правил эксплуатации электроприборов (диаграмма) [1].



Несмотря на требования Минсельхозпрода о принятии дополнительных мер по обеспечению охраны мест хранения грубых кормов (опахивание, установка ограждений, предупредительных стенов и т.д.), руководители сельскохозяйственных организаций данные требования не выполняют. В результате происходят возгорания сенохранилищ. Так, 13.01. и 09.02.2015 года в ОАО «ЯкубовоАгро» Дубровенского района Витебской области произошли возгорания сенохранилища. Огнем уничтожено 65,4 тонны сена в рулонах.

Налив нефтепродуктов в цистерны автомобильных средств в основном производится на наливных пунктах, в том числе наливных эстакадах, нефтебазах, и осуществляется через верхнюю горловину (верхний налив) или через нижний патрубок (нижний налив). Перспективным способом налива считается нижний налив с использованием быстроразъемных беспроточных (сухих) стыковочных устройств с возможностью сбора и рекуперации паров нефтепродуктов из надтопливных полостей цистерн, которыми намечается оснастить наливные стояки и приемные патрубки автомобильных средств.

Все существующие на сегодняшний день способы улавливания и рекуперации (возврат для повторного использования) паров бензина из ПВС по способу реализации можно структурировать следующим образом:

- захлаживание паровоздушной смеси в холодильниках (без изменения давления) до конденсации углеводородов в жидкую фазу (криогенные технологии);
- сжатие смеси с одновременным захлаживанием до конденсации паров;
- прямое сжигание углеводородов (при их высокой концентрации в ПВС);
- адсорбция углеводородов из смеси адсорбентом с последующей десорбцией;
- разделение ПВС на мембранах, обладающих определенной селективностью;
- абсорбция углеводородов из смеси абсорбентом с последующей десорбцией и разделением фракций.

Представленные способы реализованы в той или иной мере в каждой из систем улавливания паров бензина.

Установки рекуперации паров (принято международное сокращение VRU – Vapour Recovery Unit) уже давно прекрасно зарекомендовали себя в нефтехимической промышленности. Скандинавские страны, например, уже 30 лет используют эту технологию. Рекуперация легко испаряющихся компонентов значительно снижает загрязнение окружающей среды и взрывопожароопасность. Кроме того, снижаются потери товарного продукта. Так, например, средняя нефтебаза в обычных условиях может сэкономить за счет рекуперации паров около 1500 литров бензина с каждой 1000 м³ отгруженного продукта.

Цель работы заключается в исследовании пожароопасных свойств нефтепродуктов, изучении технологического процесса загрузки-разгрузки автоцистерн для перевозки опасных грузов, анализе существующих способов сбора и рекуперации паров нефтепродуктов, определении объема паровоздушной смеси, расчета производительности рекуператора и разработки мероприятий по снижению уровня пожаровзрывоопасности при проведении сливо-наливных операций.

насаждениях были отобраны образцы мха и опавшей сосновой хвои, которые перед проведением испытаний с применением сушильно-весового метода [3] были разбиты на три группы влажности: 10 %, 20 % и 30 %.

В лабораторных условиях создавался слой мха и опавшей сосновой хвои, характерный для природных экосистем страны. При проведении испытаний определялась высота и скорость распространения фронта пламени, а также коэффициент полноты сгорания материала. Фрагменты и результаты экспериментальных исследований представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Экспериментальные исследования процесса распространения пламени по слою опавшей сосновой хвои

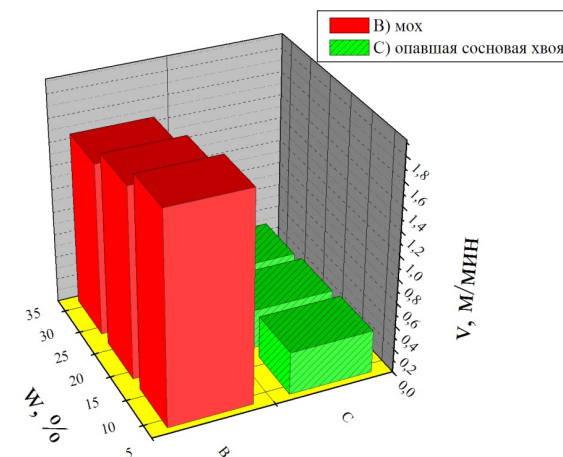


Рисунок 2 – Влияние влажности мха и опавшей сосновой хвои на скорость распространения пламени по их поверхности

Как можно видеть на рисунке 2 мох является более пожароопасным лесным горючим материалом. Скорость распространения пламени по поверхности мха практически в 5 раз выше, чем по поверхности опавшей сосновой хвои. Также определено, что при горении мха и опавшей сосновой

хвои формируется фронт пламени высотой до 0,4 м. Коэффициент полноты сгорания при влажности мха и опавшей сосновой хвои 10 % составляет 0,43 и 0,22 соответственно. Повышение влажности лесного горючего материала до 30 % приводит к увеличению коэффициента полноты сгорания примерно в 1,3 раза. Установлено, что критический порог влажности для мха и опавшей сосновой хвои, при котором становится возможным распространение огня по их поверхности, составляет 60–70 %.

Работа выполнена в рамках проекта № Ф15М-026 Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований «Моделирование процесса распространения пламени по слою наземного лесного горючего материала».

ЛИТЕРАТУРА

1. Доррер, Г.А. Динамика лесных пожаров / Г.А. Доррер. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 404 с.
2. Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени: ГОСТ 30444-97. – Введ. 01.10.1998. – М.: Гос. ком-т по стандартизации, 1997. – 20 с.
3. Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности: ГОСТ 16588-91. – Введ. 01.01.93. – М.: Гос. ком-т по стандартизации, 1991. – 8 с.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛИКАТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ НАПРАВЛЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА

Горовых О.Г., Волосач А.В.

«Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь

Вопросы обеспечения дознавателя и специалистов в области проведения пожарно-технической экспертизы новыми или модернизированными инструментальными методами анализа современных строительных материалов, в частности, газосиликатных блоков, повышающими вероятность обнаружения истинных причин возникновения очага пожара, все также остаются актуальными.

Для определения изменения физико-химических характеристик газосиликатных блоков при температурном воздействии (соответствующим условиям пожара) и выявления возможных закономерностей изменения этих свойств у газосиликатных блоков, производства Республики Беларусь, а также возможности использования методик, разработанных для проведения пожарно-

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЛИВО-НАЛИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПУТЕМ СБОРА И РЕКУПЕРАЦИИ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Шавердо О.В.

Департамент по надзору за безопасным ведением работ в промышленности
Командно-инженерный институт

В последние годы в Республике Беларусь наметился устойчивый рост количества перевозимых опасных грузов автомобильным, железнодорожным транспортом, которые занимают значительную долю в общем объеме перевозок грузов (в среднем до 23 % в общем объеме грузоперевозок автомобильным транспортом и до 38 % – железнодорожным транспортом). Около 70 % всех перевозимых опасных грузов составляют нефтепродукты, спирты и углеводородные газы (3 и 2 классы опасных грузов).

В настоящее время в Республике Беларусь перевозку опасных грузов в стране осуществляют 2713 субъектов хозяйствования, из них автомобильным транспортом – 2337, железнодорожным – 371, воздушным – 4, внутренним водным – 1.

В области обеспечения безопасности перевозки опасных грузов сформирована достаточная законодательная база. Принято более 15 актов законодательства. С 2001 года деятельность в области безопасности перевозки опасных грузов осуществляется в рамках Закона Республики Беларусь «О перевозке опасных грузов», который с 2013 года действует в новой редакции.

В последнее время наблюдается тенденция снижения количества аварий и инцидентов при перевозке опасных грузов. При перевозке автомобильным транспортом отмечено снижение с 9 аварий в 1998 году до 1 аварии в 2010 году (начиная с 2010 года аварий не допущено), а на железнодорожном транспорте со 116 инцидентов в 1998 году до 23 инцидентов в 2014 году (при двух авариях в 2002 и 2009 годах). Начиная с 2003 года, гибели и травматизма людей при перевозке опасных не допущено.

Технологический цикл транспортировки нефтепродуктов, включает этапы загрузки, перевозки, разгрузки, каждый из которых сопровождается потерями груза. Основным видом потерь, безусловно, являются потери от испарения, на долю которых по данным исследований, приходится примерно 75 %. Кроме этого, существуют и другие виды потерь, например проливы и разбрызгивания продукта. Проливы нефтепродуктов, их испарения повышают пожароопасность проводимых технологических операций и, в первую очередь, осуществление сливо-наливных операций. Так, в ходе каждой операции слива (налива) бензина, на каждый м³ переваливаемого объема, в атмосферу выбрасывается (вытесняется) 1,1-1,4 м³ паровоздушной смеси (ПВС) («большое» дыхание), в каждом м³ которой содержится от 1 до 3,6 л высокооктанового бензина (О.Ч. = 94,7) в зависимости от времени года и температуры окружающей среды.

Они выражаются кратковременными нарушениями различных функций организма (звоном в ушах, головокружением, головной болью). При легких поражениях возможны вывихи, ушибы.

- Травмы **средней тяжести** возникают при избыточном давлении от 40 до 60 кПа. При этом могут быть вывихи конечностей, повреждения органов слуха, контузии головного мозга, кровотечения из носа и ушей.

- **Тяжелые** контузии и травмы возникают при избыточном давлении 60 – 100 кПа. Они характеризуются выраженной контузией всего организма, переломами костей, кровотечениями из носа, ушей. Возможно повреждение внутренних органов и внутреннее кровотечение.

- **Крайне тяжелые** контузии и травмы у людей возникают при избыточном давлении более 100 кПа. При этом происходят разрывы внутренних органов, внутренние кровотечения, переломы костей, сотрясение мозга с длительной потерей сознания. Разрывы наблюдаются в органах, которые содержат большое количество крови (печень, селезенка, почки), наполнены газом (легкие, кишечник), имеют полости, наполнены жидкостью (головной мозг, мочевого и желчный пузыри). Такие травмы могут привести к смертельному исходу.

Для защиты от ударной волны необходимы подземные сооружения – убежища, рассчитанные на сопротивление воздействию ударной волны. При отсутствии убежищ используются построенные укрытия, а также подземные выработки, шахты, естественные укрытия и рельеф местности. Защитные свойства рельефа местности зависят от его характера, лучшую защиту обеспечивают крупные формы рельефа: возвышенности, лощины, овраги больших размеров. Однако и небольшие курганы, ямы, воронки способны ослабить действие ударной волны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков Я.Д., Вагин В.И., Овчинников В.В., Стародубец А.Н. Безопасность жизнедеятельности: защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. М., Академия, 2006.

2. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М., «Наука», 1966.

3. Большая Советская Энциклопедия (БСЭ). М., Большая Российская энциклопедия, 1981.

технической экспертизы бетонных изделий, были проведены исследования. Силикатные блоки изготавливали одинаковых размеров 50х200х150 мм. В холодную муфельную печь, имеющую температуру окружающей среды, помещали газосиликатный блок, предварительно измерив, время прохождения ультразвука по всем четырем сторонам блока, и прогревали до заданной температуры. Поэтому время предварительного нагрева, до выхода на температуру испытания, для каждого образца была своя и изменялась в интервале от 12 мин. до 47 мин. При температуре испытания выдерживали газосиликатный блок точно 20 минут, извлекали блок из печи. Охлаждение газосиликатных блоков проводили, без дополнительного обдува. При достижении газосиликатным блоком температуры окружающей среды проводились повторные замеры времени прохождения ультразвука с помощью ультразвукового тестера «Ультратерм-1», предназначенного для исследования железобетонных конструкций, и рекомендуемого к использованию при проведении пожарно-технической экспертизы [1,2].

Результаты проведенных измерений (средняя величина из 8 опытов) представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменение времени прохождения ультразвука через образцы из газосиликатного блока после термической обработки

Температура нагрева, t, °С	Время прохождения ультразвуковой волны по поверхности образца		Абсолютное изменение времени прохождения ультразвука, τ, с	Относительное изменение времени прохождения ультразвука, τ, с, %
	до термической обработки, τ, с	после термической обработки, τ, с		
400	184,0	253,6	69,6	37,8
500	104,5	160,1	55,6	53,2
600	122,3	201,9	79,6	65,1
700	109,8	202,3	92,5	84,3
800	153,6	245,9	92,3	60,0
900	143,3	255,4	112,1	78,3
1000	148,0	295,8	147,8	99,8

Из представленных в таблице результатов видно, что:

А) время прохождения ультразвуковой волны на всех без исключения образцах после термического воздействия повысилось по сравнению с исходным временем;

Б) абсолютное повышение времени прохождения ультразвуковой волны планомерно повышается с увеличением температуры;

В) исходная величина времени прохождения ультразвука по поверхности газосиликатного блока, не подвергшегося термическому воздействию колеблется в широком интервале, от 104,5 с до 184 с, что достигает 43%;

Г) относительное изменение времени прохождения ультразвуковой волны по поверхности газосиликатного блока от температуры 400°С до температуры 700°С планомерно повышается;

Д) начиная с 800°С и до 1000°С происходит вновь планомерное повышение относительное изменение времени прохождения ультразвуковой волны;

Е) по имеющимся результатам изменения относительного времени прохождения ультразвуковой волны трудно отличить температура воздействия была 600°С или 800°С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чешко, И.Л. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) /И.Л. Чешко. – СПб.: СПбНИПБ МВД РФ, 1997. – 400 с.
2. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.

РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ВРЕМЕННОЙ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ ПРИ РАСЧЕТЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПОЖАРА ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ КАТЕГОРИИ В1-В4, Д

Жамойдик С.М., Немурова А.Г.

Командно-инженерный институт

Одним из важных факторов при расчете температурного режима пожара является величина пожарной нагрузки. На стадии проектирования не всегда возможно определить фактическое количество пожарной нагрузки, находящейся в помещении. Однако при проектировании в здании производственных, складских и сельскохозяйственных помещений, устанавливается категория по взрывопожарной и пожарной опасности помещений [1].

Для помещений категорий В1-В4 и Д по пожарной опасности, нормами определено предельное значение удельной пожарной нагрузки, как максимально допустимое значение энергии тепловыделения, отнесенное к единице площади пола, МДж/м² (п.5.3.1 [1]). Таким образом, произведение удельной пожарной нагрузки на площадь помещения будет максимально возможной величиной пожарной нагрузки в рассматриваемом помещении:

$$Q = q_{уд} \cdot S_{пом}, \quad (1)$$

где $q_{уд}$ – предельное значение пожарной нагрузки, МДж/м²;
 $S_{пом}$ – площадь помещения, м².

Однако следует учитывать, что для помещений категорий В4 и Д общее количество пожарной нагрузки ограничено, для помещения категории В4:

- по площади размещения участка (не более 10 м²);

ОЦЕНКА ПОРАЖАЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ЧЕЛОВЕКА

Шабанов Д.Т.

Белорусский государственный экономический университет

Ударной волной является область сильного сжатия среды, которая распространяется со сверхзвуковой скоростью во все стороны от точки взрыва. Возникновение ударной волны может произойти при взрывах, детонациях и других явлениях, например, таких, как сверхзвуковые движения тел, мощные электрические разряды и т.д.

Прямое воздействие ударной волны на людей возникает в результате воздействия избыточного давления и скоростного напора воздуха. Ввиду небольших размеров тела человека ударная волна мгновенно охватывает и подвергает его сильному сжатию в течение нескольких секунд. Мгновенное повышение давления воспринимается живым организмом как резкий удар. Скоростной напор при этом создает значительное лобовое давление, которое может привести к перемещению тела в пространстве. Косвенные поражения людей могут произойти в результате ударов осколков стекла, шлака, камней, дерева и других предметов, которые летят с большой скоростью.

Ударная волна по своей структуре неоднородна: она состоит из области сжатия и области разряжения. Передняя граница области сжатия называется фронтом ударной волны. В зоне сжатия воздух движется в направлении от центра взрыва, а в зоне разрежения – в обратном направлении. В данную точку пространства ударная волна приходит через некоторое время после взрыва; до прихода ударной волны в данной точке имеет место атмосферное давление P_0 , а в момент прихода оно скачком повышается до значения P_ϕ во фронте ударной волны.

Разность $P_\phi - P_0 = \Delta P_\phi$ называется избыточным давлением во фронте ударной волны. За фронтом ударной волны давление быстро падает и через некоторое время от момента прихода фронта ударной волны становится ниже атмосферного, а затем восстанавливается до первоначального значения.

Степень воздействия ударной волны зависит от целого ряда различных факторов: мощности взрыва, расстояния, метеоусловий, местонахождения (в здании, на открытой местности) и положения человека (лежа, сидя, стоя) – и характеризуется легкими, средними, тяжелыми и крайне тяжелыми травмами.

Радиус поражения обломками зданий, в особенности осколками стекол, которые разрушаются при избыточном давлении 2-7 кПа, может превышать радиус непосредственного поражения ударной волной.

Избыточное давление во фронте ударной волны 10 кПа и менее для людей, расположенных вне укрытий, считается **безопасным**.

Степень воздействия ударной волны на человека:

- **Легкие** поражения наступают при избыточном давлении 20-40 кПа.

стресса. Объективными признаками истощения адаптационного потенциала организма работников являются симптомы нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы и развития ишемической болезни сердца.

Эмпирические исследования осуществлялись по методике определения комплексной оценки коэффициента здоровья, как критерия адаптационных возможностей организма, Р.М. Баевского; определения уровня профессионального стресса по методике доктора Холмс и Раге; определения уровня угрозы развития психосоматических заболеваний по методике А.Н. Сизановой; исследования взаимосвязи уровня профессионального стресса и угрозы развития соматических заболеваний по методике К. Пирсона, определен критерий сопряженности X².

Использованные методы исследования позволили сделать выводы о влиянии профессионального стресса на изменение адаптационного потенциала организма работников и развитие психосоматических заболеваний. По результатам эмпирического исследования установлено: чем выше уровень профессионального стресса, тем выше уровень угрозы изменения адаптационного потенциала организма работников ОПЧС.

По результатам исследования разработаны практические рекомендации – стратегии профилактики профессионального стресса.

Особую категорию ресурсов стрессоустойчивости для работников представляют способы преодоления стресс-ситуаций: стратегии и модели преодолевающего поведения, обусловленные жизненной позицией; активностью личности; потребностями в самореализации потенциала и способностей; высокой профессиональной компетентностью; высоким социальным интеллектом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водопьянова Н.Е. Синдром «психического выгорания» в коммуникативных профессиях // Психология здоровья / Под ред. Г.С. Никифорова.
2. Литвищев С.В., Нечипорелко В.В. Патогенез боевой психической травмы // Общая патология боевой травмы. – СПб.: Б.и., 1994. – С. 103-111. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981. – 278с.
3. Бобров В.А. // Профессиональный стресс: развитие учения и современное состояние проблемы / РАН, Ин-т психологии. – М.: ИП РАН, 1995. – 136 с.
4. Дикая Л.Г., Гримак Л.П. // Теоретические и экспериментальные проблемы управления психическим состоянием человека. – М.: Наука, 1983. – 234 с.
5. Тигранян Р.А. // Стресс и его значение для организма – М.: Наука, 1998 – 176 с.

– по общему количеству размещаемой пожарной нагрузки на участке (не более 2000 МДж).

При наличии нескольких участков пожарная нагрузка определяется с учетом их количества:

$$Q = q_{уд} \cdot S_{пом} \cdot n, \quad (2)$$

где n – количество участков размещения пожарной нагрузки.

Для помещений категорий Д учитывается ограничение по общему количеству размещаемой пожарной нагрузки в пределах помещения, т.е. не более 1000 МДж.

Таким образом, пользуясь значениями удельной величины пожарной нагрузки и ограничением максимального значения пожарной нагрузки для помещений категории В1-В4 и Д при проектировании зданий, появляется возможность рассчитать температурный режим пожара исходя из максимально возможного значения пожарной нагрузки участвующей в пожаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Минск: утв. постановлением МЧС Республики Беларусь от 29.01.2013 г. № 4.

ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

Кашкан О.А., Лазавик Н.С.

Белорусский государственный экономический университет

Пожар – неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства и природе.

Индивидуальное и коллективное поведение людей при пожарах в значительной мере определяется страхом, вызванным осознанием опасности. Сильное нервное возбуждение рефлекторно мобилизует физические ресурсы: прибавляется энергия, возрастает мышечная сила, повышается способность к преодолению препятствий и т.д. Но при этом теряется способность правильно воспринимать ситуацию в целом, поскольку внимание полностью приковано к происходящим устрашающим событиям. В таком состоянии резко возрастает внушаемость, команды воспринимаются без соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляется склонность к подражанию.

Как считает ряд специалистов, изучающих особенности поведения людей

при пожарах, принятые представления о реагировании на сигналы опасности являются далеко не согласующимися с реальностью. Например, время реагирования на сигнал тревоги по психофизиологическим возможностям составляет всего 0,1-0,2 с. Однако, результаты проведенных наблюдений в реальных ситуациях показывают, что реакция на сигнал крайней (смертельной) опасности бывает более замедленной и может достигать 10 мин и более. Осознав опасность пожара, поведение человека меняется. Как показывают психологические исследования эмоциональных процессов и стрессовых состояний, введение фактора угрозы физическому состоянию человека, угрозы смерти, коренным образом меняет природу психических процессов у человека. Поэтому, обсуждая вопросы поведения людей при пожарах, нельзя обойти вниманием термин «паника». Паника (от греческого *panikon* — безотчетный ужас), психологическое состояние, вызванное угрожающим воздействием внешних условий и выраженное в чувстве острого страха, охватывающего человека или многих людей, неуправляемого неконтролируемого стремления избежать опасной ситуации. Паническое состояние людей, при отсутствии руководства ими в период эвакуации, может привести к образованию людских пробок на путях эвакуации, взаимному травмированию, игнорированию свободных и запасных выходов и т.п. При пожаре возникает ощущение потери времени. Эта тенденция крайне опасна. Причем мужчины и женщины ведут себя по-разному. Мужчины сразу хотят потушить его, а женщины хотят, чтобы все узнали о нем. Как вести себя при пожаре во многом зависит от типа здания. В жилых помещениях при возникновении пожара люди ведут себя не так как в иных помещениях. Если загорелся дом или квартира, то не все готовы моментально покинуть здание, каждый до конца защищает свое жилище. Это очень опасно, ведь человек не знает, или не хочет знать, какова степень опасности. После того, как человек до конца осознал, что опасность становится смертельной, он в корне меняет свое поведение, которое часто связано с паникой.

Актуальность данной темы заключается в том, что большое значение при пожаре и его последствиях играет психологическое поведение человека. Паническое состояние людей, при отсутствии руководства ими в период эвакуации, может привести к образованию людских пробок на путях эвакуации, взаимному травмированию и даже игнорированию свободных и запасных выходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов, А.Н. Горение – пожар – взрыв – безопасность /А.Н. Баратов. – М.: ВНИИПО, 2003. – 364 с.
2. Психология поведения при пожаре в местах массового скопления людей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ria.ru/incidents/20091205/197182677.html#ixzz3okxgYIiy>. Дата доступа: 16.10.2015.
3. Поведение людей при пожаре [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nefox.org/polezno-znat/povedenie-lyudey-pri-pozhare>. Дата доступа: 15.10.2015.

Эти действия осуществляются на основе товарно-транспортных и сопроводительных документов путем осмотра транспортных средств, предназначенных для перевозки опасных грузов, на предмет технического состояния, оснащения и оформления, соблюдения маршрута следования.

Цель настоящей работы – оценить состояние проблемы обеспечения безопасной перевозки опасных грузов, установить наиболее опасные стадии технологического процесса загрузки, перевозки, разгрузки различных видов моторного топлива, изучить способы возможной рекуперации его паров и разработать мероприятия по повышению уровня пожаровзрывобезопасности перевозки опасных грузов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 6 июня 2001 года №32-З «О перевозке опасных грузов» (в ред. Закона Республики Беларусь от 12.07.2013 N 62-3).
2. Постановление МЧС Республики Беларусь от 8 декабря 2010 г. №61 «Об утверждении Правил по обеспечению безопасной перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь».

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС КАК ФАКТОР РИСКА В ИЗМЕНЕНИИ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Чиж Л.В.

Командно-инженерный институт

Здоровье признается естественной и главной жизненной ценностью, главным условием процветания, сохранения и позитивного развития человечества. Генетическое, духовно-нравственное и физическое здоровье – три аспекта одного явления, которые глубоко взаимосвязаны, взаимообусловлены и взаимозависимы. Гармоничность и осмысленность жизненных ценностей и целей определяют глубину внутренней культуры человека. Профессиональная деятельность работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (ОПЧС) в экстремальных ситуациях характеризуется наличием психотравмирующего воздействия, которое обуславливает высокий уровень психосоматической заболеваемости, посттравматических стрессовых расстройств, профессионально-личностной деформации.

По субъективному восприятию степени риска и психоэмоциональному воздействию участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций приравнивается к участию в боевых действиях и приводит к развитию профессионального

Данные продукты относятся к 3 классу опасности – легковоспламеняющиеся жидкие вещества. Их отличительной особенностью является летучесть вещества. При транспортировке данных грузов выделяются пары с высокой степенью взрывоопасности. Кроме того эти пары ядовиты для человека и окружающей среды. Поэтому для осуществления перевозок используются специализированные цистерны-бензовозы, оборудованные системой рекуперации. Данная система защищает цистерну от излишнего давления/вакуума в процессе погрузки, разгрузки и транспортировки, а также защищает окружающую среду от воздействия ядовитых паров.

Анализ статистических данных показал, что аварии при перевозке опасных грузов случаются редко, однако известны примеры с очень серьезными последствиями. Так, 3 марта 1980 года в городе Минске примерно в 11 часов на кольце транспортной развязки, соединяющей улицы Менделеева, Радиальную и Филимонова, водитель бензовоза не справился с управлением, что привело к опрокидыванию и разгерметизации прицепа-цистерны. В образовавшейся луже бензина оказались автомобиль «Москвич» и автобус «Икаруса» с пассажирами. Водитель легкового автомобиля рванул с места и покинул опасную зону, но вылетевшая из выхлопной трубы искра, инициировала возгорание разлившегося топлива. Водитель автобуса сделал попытку выехать из пламени, но автобус заглох. По официальным данным, погибли 23 человека. Спаслись лишь 9 пассажиров.

Согласно Правилам по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь [2], перевозчик должен соблюдать противопожарные, экологические, санитарно-гигиенические и противоэпидемические нормы при перевозке опасных грузов. Для соблюдения этих норм перевозчик обязан:

- удостовериться в том, что подлежащие перевозке опасные грузы допущены к перевозке в соответствии с действующими национальными и международными требованиями;

- убедиться в том, что необходимая документация находится на транспортном средстве;

- визуально удостовериться в том, что транспортные средства, тара и упаковка не имеют явных дефектов, не протекают и не имеют трещин, а также надлежащим образом оборудованы;

- удостовериться в том, что дата следующего периодического испытания встроенных цистерн, транспортных средств-батарей, съемных цистерн, контейнеров-цистерн, контейнеров, тары многоразового использования не просрочена;

- проверить, не превышена ли максимально разрешенная масса, установленная заводом-изготовителем транспортного средства;

- удостовериться в том, что нанесены знаки опасности и маркировка, соответствующие загруженному опасному грузу;

- удостовериться в том, что оборудование, указанное в аварийной карточке, находится на транспортном средстве.

4. Действия при пожаре. Поведение при пожаре. Правила поведения при пожаре [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fireevacuation.ru/hum-beh.php>. Дата доступа: 16.10.2015.

ЧЕМ ГРОЗЯТ ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ?

Лапковская В.А., Дмитрук А.В.

Белорусский государственный экономический университет

Торфяные пожары представляют собой особый вид пожаров на природных территориях, опасность которого часто недооценивается. Важнейшей особенностью торфяных пожаров является то, что они разгораются и распространяются очень медленно, но могут продолжаться очень долго – в течение многих месяцев, а иногда даже в течение нескольких лет. На ранних стадиях развития торфяные пожары могут казаться совершенно безобидными, а на поздних для их тушения могут потребоваться колоссальные силы и средства.[1]

Проблема торфяных пожаров в Беларуси становится все более актуальной. Рост количества пожаров на торфяниках происходит из-за увеличения масштабов мелиорации. Именно горение торфяников, а не лесов, является причиной возникновения удушливого смога, что может привести к увеличению числа респираторных болезней и смертей.[2]

Мы проанализировали, что основной причиной торфяного пожара является не самовозгорание (торф начинает гореть, когда его влажность составляет менее 40%), а антропогенный фактор. Деятельность человека, сжигание ископаемых видов топлива и сельское хозяйство являются движущими факторами и источниками бедствия.[2]

Глубина горения торфа при возгорании ограничивается уровнем грунтовых вод и минерального грунта, а скорость распространения пламени достигает нескольких метров в сутки. Огонь очень сложно потушить из-за того, что торф после осушения плохо пропитывается водой, приобретая свойство гидрофобности. Вся поступающая влага в виде осадков уходит в грунтовые воды, это приводит к нарушению структуры почвы, а также полному уничтожению животного и растительного мира на данной территории.[2]

Для профилактики возгорания болот применяется создание противопожарных разрывов и обводнение торфяников. Тем не менее, эти меры не гарантируют полного избегания риска возникновения пожаров.[2]

Обнаружение торфяных пожаров

Своевременно обнаружить торфяной пожар намного труднее, чем лесной. На ранних этапах развития торфяной пожар может быть очень маленьким, выделять мало тепла и дыма, и потому быть совершенно незаметным для имеющихся систем дистанционного наблюдения, камер с тепловизорами или летчиков-наблюдателей.[1]

Тушение торфяных пожаров

При дефиците воды маленький очаг тления торфа можно выкопать целиком, сложить в жестяные ведра и перенести к ближайшему водоему, где и вывалить в воду. При отсутствии водоема можно отнести горящий материал к участку с негорючим грунтом (песком, глиной) и перемешать лопатой до прекращения горения и полного охлаждения.[1]

Сезонные особенности борьбы с торфяными пожарами

Весна

Весной палы сухой травы на поверхности осушенных приводят к появлению многочисленных очагов тления торфа на огромных площадях. Как правило, весной для тушения торфяных пожаров достаточно мотопомп с набором рукавов и пожарных стволов, а при совсем раннем обнаружении очагов даже ведер и лопат.[1]

Лето

Летом возрастает риск возникновения новых очагов тления торфа от точечных источников (непогашенных костров, брошенных окурков). Большинство торфяных пожаров невозможно потушить малыми силами – требуется привлечение сотен людей, большого количества специализированной техники и оборудования.[1]

Осень

К осени очаги тления торфа достигают максимальной глубины, и для их тушения требуются большие силы, сравнимые с теми, которые требуются летом. При этом дожди, а в конце осени и снег, оказывают на торфяные пожары гораздо большее влияние, чем меры, принимаемые людьми.[1]

Зима

Торфяные пожары, которые не были ликвидированы летом и осенью, продолжают действовать, но интенсивность тления торфа и выделения дыма снижается. Однако, они вполне могут дождаться весеннего тепла и стать источниками новых крупных торфяных пожаров.[1]

Из всего выше сказанного мы пришли к выводу, что торфяные пожары представляют серьезную опасность, как для природной среды, так и для самого населения и экономики страны. Это и обуславливает важность владения информацией о мерах предосторожности, способах обнаружения и предотвращения данного вида пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс: Общая информация о торфяных пожарах, основные источники данных о торфяных пожарах <http://www.forestforum.ru/fires.php?str=4>. Дата доступа: 11.10.2015.
2. Электронный ресурс: Чем грозят нам торфяные пожары <http://bezbolot.net/2012/04/25/чем-грозят-нам-торфяные-пожары-5-2/> Дата доступа: 11.10.2015.

Таким образом целью данной работы будет являться определение величины пожарного риска для торгово-логистических центров на основании стоимостной оценки мероприятий противопожарной защиты. Исследования будут проводиться на примере конкретного объекта с учетом анализа и оценки пожарной опасности, с разработкой мероприятий и инженерно-технических решений, направленных на оптимизацию величины пожарного риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление совета министров Республики Беларусь от 29 августа 2008 г. № 1249 «О программе развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года».
2. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Чепикова Е.А., Бельская С.С.

Командно-инженерный институт

В номенклатуре грузов перевозимых на транспорте имеются такие, которые в процессе доставки могут создавать угрозу и опасность живой природе и технике, т.е. проявлять опасные свойства. Перевозки грузов, способных проявлять в определенных условиях опасные свойства, требуют повышенных мер предосторожности и занимают особое место в общей структуре грузовых перевозок. Такие грузы принято называть опасными.

Опасные грузы – вещества, материалы и изделия, обладающие свойствами, проявление которых при перевозке может послужить причиной взрыва и (или) пожара, привести к гибели, заболеванию, травмированию, отравлению, облучению или ожогам людей и (или) животных, а также вызвать повреждение транспортных средств, коммуникаций, сооружений, технических устройств и иного имущества и (или) нанести вред окружающей среде [1].

Наиболее трудоемкой категорией среди перевозки опасных грузов, является перевозка нефтепродуктов, бензинов, дизтоплива автомобильным транспортом. Данный вид перевозок очень востребован при текущем развитии техники и уровне потребления жидкого топлива.

Сложность перевозки нефтепродуктов, бензина и дизтоплива обуславливается высоким уровнем опасности данных грузов и их физическими свойствами.

Особое место среди перевозок нефтепродуктов занимает перевозка автомобильного и авиационного топлива (бензин, дизтопливо, керосин и т.д.)

В соответствии с действующим документом [2] объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений на требуемом уровне.

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей с помощью указанных систем должен быть не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

Данные требования лежат в основе проектирования большинства объектов, однако, если все решения противопожарной защиты соблюдаются в силу присутствия минимального количества людей, либо отсутствия их на объекте в целом, то возникает вопрос: «Экономически ли эффективны системы пожарной безопасности?».

Именно на оценку экономической эффективности систем обеспечения пожарной безопасности будет делаться упор при проведении дальнейших исследований, на основании которой мы сможем сделать заключение о «приемлемом» или «оптимальном» риске для торгово-логистических центров. Актуальной видится оценка обоснования мероприятий противопожарной защиты в торгово-логистических центрах на основании проведения оценки пожарного риска.

Для большей наглядности на рисунке приведен график качественной зависимости затрат на обеспечение пожарной безопасности к величине ожидаемого ущерба с учетом риска, где определено его оптимальное значение.

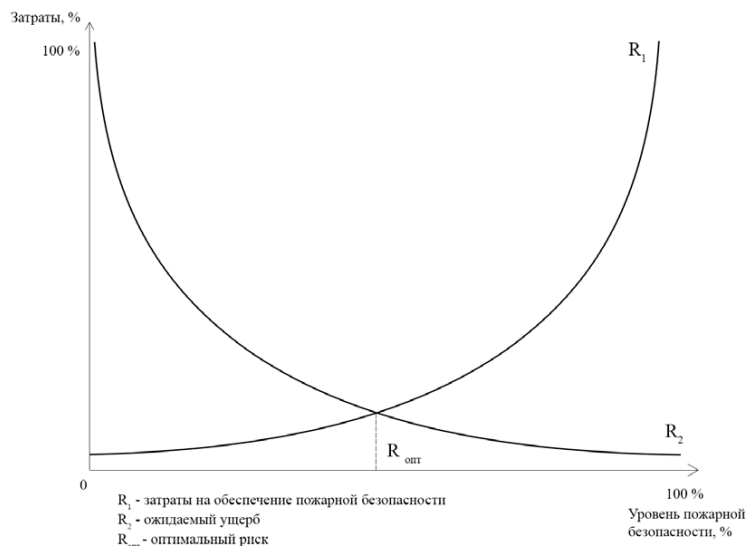


Рисунок 1 – Определение оптимального уровня риска

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ОКРАСОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Лебадина М.Д., Радион Н.В.

Командно-инженерный институт

Во многих отраслях промышленности важное место в технологическом процессе занимает процесс окраски деталей и готовых изделий. Процесс является пожароопасным и кроме этого оказывает негативное влияние на здоровье работников производства. Это обусловлено особенностями работы окрасочного оборудования и видом применяемых покрасочных материалов. Поэтому грамотно спроектированная вентиляция является важным элементом устройства покрасочной камеры. В окрасочных камерах применяются системы местной вытяжной и приточной вентиляции [1]. При устройстве вентиляции учитываются ряд факторов. В первую очередь это тип окрасочной камеры (тупиковый и проходной), способ нанесения окрасочного состава (распыление, окунание, облив и т.д.), разновидность окрасочного состава (на основе органических растворителей, воды, порошковые составы). От этих факторов в первую очередь зависит пожарная опасность системы вентиляции, характер и интенсивность накопления отложений в ней.

При определенных условиях и в том числе несоблюдении требований пожарной безопасности накопления в воздуховодах могут воспламениться. Скорость распространения пламени по воздуховодам очень велика и может, сопровождается взрывами. Появление источника зажигания в системе вентиляции способно вызвать глобальные разрушения, т. к. огонь быстро заполняет весь объем вентиляции и моментально распространяется по зданию. Это приводит к материальным затратам и гибели людей (взрыв в цехе по производству ДСП ООО «Пинскдрев - ДСП», 25.10.2010 г., погибло 14 человек; авария в цехе футляров Минского радиозавода, 10.03.1972 г., погибли более 120 человек; взрыв сахарной пыли на заводе Imperial Sugar близ города Саванна, штат Джорджия, США, 08.01.2008 г., 200 пострадавших, 3 погибших).

Отложения лакокрасочных материалов, в качестве которых наиболее часто встречаются эмали и нитролаки, представляют особую повышенную опасность, так как могут занимать значительные объемы, что является причиной уменьшения сечения воздуховодов и изменения параметров работы вентиляционной системы. По этой причине важно постоянно контролировать процесс отложения накоплений в вентиляции и своевременно принимать меры по очистке воздуховодов.

Основными рабочими параметрами системы вентиляции являются: производительность по воздуху ($m^3/ч$), рабочее давление (Па) и скорость потока воздуха в воздуховодах (м/с). Данные параметры рассчитываются по стандартным методикам [2]. В зависимости от значений этих параметров подбирается оборудование системы, в том числе и вентилятор. При изменении сечения воздуховода меняются расчетные параметры, и вентиляция не может

обеспечивать необходимый воздухообмен, а также увеличивает нагрузку на вентиляторы. Это может являться причиной их выхода из строя и возникновения пожара.

Периодичность проверки наличия горючих отложений должна проводиться не реже одного раза в год [3]. Известно несколько способов контроля состояния внутренних поверхностей, в том числе и наличия горючих отложений в системах вентиляции: проведение испытаний, видео-обследование, осмотр. Для измерения рабочих параметров используются следующие приборы: чашечные и U-образные манометры (для измерения статического и динамического давлений) и анемометры (для измерения скорости движения воздуха). Также измеряется расход воздуха вентиляцией. В лабораториях существуют различные установки, с использованием которых можно выявить зависимость изменения рабочих параметров от количества и характера отложений в воздуховоде.

Чистка воздухопроводов осуществляется механическим и химическим способом. Чистка отложений в воздуховодах и вентиляционном оборудовании производится с помощью щеток, скребков, ветоши, веников. Сильно затвердевшие корки и наросты могут удаляться путем скалывания. Также существует широкий набор установок и инструментов для решения конкретных задач: установка с пневматическим приводом и турбиной для вращения щетки, электромеханическая очистная установка, установка химической обработки воздухопроводов, вакуумная и нагнетательная установка высокого давления, блок фильтрации и т.д. Применяется также ультразвуковой метод очистки.

Одним из вариантов решения проблемы накопления отложений окрасочных материалов и других веществ в воздуховодах является установка различных фильтров, пылеуловителей, абсорберов, а также модернизация технологического процесса [4].

Целью данной работы является оценка пожарной опасности систем вентиляции окрасочных цехов, анализ основных параметров и аэродинамических режимов работы систем вентиляции, исследование влияния толщины отложений на стенках воздухопроводов и их природы на режимы работы систем вентиляции, разработка мероприятий по повышению уровня пожаровзрывобезопасности процесса воздухоочистки окрасочных цехов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная безопасность технологических процессов: учеб. пособие / В.П. Артемьев [и др.]. – Минск: РЦСиЭ МЧС, 2010. – 290 с.
2. Пожарная профилактика систем отопления и вентиляции: лабораторные работы / В.И. Сидорук, А.А. Пименов – Москва: ВИПТШ МВД СССР, 1986. – 40 с.
3. ГОСТ 12.4.021-75 «Система стандарта безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования».
4. Пожарная профилактика систем отопления и вентиляции: учеб. пособие / Ю.А. Кошмаров – Москва: ГУПО МВД СССР, 1981. – 368 с.

загромождение дорог и подъездов к горящему объекту и водоисточникам, разрушение (или повреждение) наружного и внутреннего водопроводов, пожарной техники, стационарных средств тушения, технологического оборудования, возникновение новых очагов пожаров и взрывов, сопровождается высокотемпературным выбросом газов (пламени); осколки и детали разорвавшихся баллонов; тепловое излучение.

При тушении пожаров с наличием бытовых газовых баллонов наибольшую опасность для личного состава представляют возможных взрыв баллона, разлетающиеся осколки и ударная волна взрыва газо-воздушной смеси. При работе в таких условиях необходимо предусмотреть защиту личного состава от поражения взрывной волной, осколками и тепловым излучением с использованием бронежилетов, касок военного образца, защитных экранов и т.д.

В целях снижения уровня опасности для пожарных-спасателей можно заменить металлические газовые баллоны на полимерно-композитные.

Полимерно-композитный газовый баллон абсолютно взрывобезопасен. В случае попадания полимерно-композитного баллона в очаг пожара происходит прогорание корпуса баллона и постепенное снижение внутреннего давления газа. Такие баллоны не подвержены коррозии, что позволяет значительно увеличить срок их эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тактика действий подразделений пожарной охраны в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара. Рекомендации. – М., МВД РФ, 2000.

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ТОРГОВО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

Фомченков С.А.

Пастухов С.М.

Командно-инженерный институт

В последнее время строительство торгово-логистических центров набирает темпы. В соответствии с [1] было определено 50 земельных участков для строительства и размещения торгово-логистических и логистических центров. Наличие большого количества готовой продукции, представляющую огромную материальную ценность, а также работающего персонала обязывает уделять должное внимание рациональному обеспечению пожарной безопасности.

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ С НАЛИЧИЕМ БЫТОВЫХ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Тумарович Ю.Г.

«Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь

Широкое использование на практике сжиженных углеводородных и сжатых газов (СУГ) обусловило применение резервуаров (баллонов) для хранения и транспортировки этих продуктов в различных отраслях промышленности и в быту. Для приготовления пищи в домах индивидуальной постройки повсеместно используются баллоны стальные сварные для хранения углеводородных газов.

Основным видом газовых баллонов (около 85 %) являются резервуары вместимостью 50 и 27 л, рассчитанные на рабочее давление 1,6 МПа (16 ати). По данным заводов изготовителей, диапазон давлений разрушения составляет для баллонов вместимостью 5 л – 12-16 МПа (120-160 ати), для 27 л – 7,5-13 МПа (75-130 ати), а для 50 л – 7,5-12 МПа (75-120 ати). Промышленные 40-литровые баллоны рассчитаны на давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление газа. Указанный диапазон давлений может уменьшаться при попадании баллонов с газом в очаг пожара.

Пожары на объектах, связанных с обращением баллонов с газом под давлением, характеризуются возможностью проявления в различном сочетании следующих опасных сценариев:

- теплого воздействия «пожара-вспышки»;
- воздействия волны сжатия взрыва;
- теплого воздействия огненного шара;
- теплого воздействия струйного факела горящего газа;
- осколков разорвавшегося баллона;

- удушья в результате уменьшения содержания кислорода в воздухе при скоплении в нем газов в избыточном количестве;
- наркотического действия отдельных газов, даже при незначительной концентрации в воздухе.

Основными компонентами сжиженных углеводородных газов являются пропан и бутан. Они токсичны, их пары могут скапливаться в низких и непроветриваемых местах, так как обладают большей плотностью (в 1,5-2 раза), чем воздух. Углеводородные сжиженные газы (после испарения) образуют с воздухом взрывоопасные смеси.

При пожарах на объектах с наличием баллонов с газами, помимо основных факторов пожара (открытый огонь, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и т. д.), как правило, проявляются вторичные факторы: волна сжатия, образующаяся при взрыве баллона и влекущая за собой разрушение зданий или отдельных их частей,

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СООРУЖЕНИЯ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ВЗРЫВА

Логунова Ю.А., Грицевич И.А.

Белорусский государственный экономический университет

Взрывы носят поражающее действие, приносят значительный ущерб народному хозяйству, являясь причиной повреждения объектов и оборудования, нанесения травм людям. Поэтому для обеспечения физической безопасности следует знать особенности поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и грамотно действовать в том случае, когда оказались в опасной зоне. Для того, чтобы начался процесс взрыва необходимо внешнее воздействие, требуется подать на внешнее воздействие определенное количество энергии.

Внешние воздействия (ВВ) подразделяются на следующие типы: механическое (удар, трение), тепловое (искра, пламя, нагревание), химическое (хим. реакция взаимодействия какого-либо вещества с ВВ), детонационное (взрыв рядом с ВВ другого ВВ). В зависимости от типа взрыва и чувствительности к внешним воздействиям все ВВ делят на три основные группы: *иницирующие ВВ.*, *бризантные ВВ.*, *метательные ВВ.*

Основные поражающие факторы взрыва: *ударная волна*, представляющая собой область сильно сжатого воздуха, распространяющегося во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью; *осколочные поля*, создаваемые летящими обломками строительных конструкций, оборудования, взрывных устройств, боеприпасов. **Взрывные явления характеризуются следующими факторами:** воздушной ударной волной, возникающей при взрывах газозвудушных смесей, резервуаров с перегретой жидкостью и резервуаров под давлением; тепловым излучением и разлетающимися осколками; действием токсичных веществ, которые применялись в технологическом процессе или образовались в ходе пожара или других аварийных ситуациях. **Вторичными поражающими факторами взрывов могут быть:** воздействие осколков стекол и обломков разрушенных зданий и сооружений, пожары, заражение атмосферы и местности, затопление, обрушения зданий и сооружений.

Существует 3 зоны действия взрыва: **Зона I – действие детонационной волны.** Для нее характерно интенсивное дробящее действие, в результате которого конструкции разрушаются на отдельные фрагменты, разлетающиеся с большими скоростями от центра взрыва. В зоне действия взрыва происходит полное поражение людей (разрыв на части, обугливание и т.д.) **Зона II – действие продуктов взрыва.** В ней происходит полное разрушение зданий и сооружений под действием расширяющихся продуктов взрыва. На внешней границе этой зоны образующаяся ударная волна отрывается от продуктов взрыва и движется самостоятельно от центра взрыва. Исчерпав свою энергию, продукты взрыва, расширившись до плотности, соответствующей атмосферному давлению, не производят больше разрушительного действия. **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 III ударная волна вырождается в звуковую, слышимую на значительных расстояниях.

Действие взрыва на человека: Продукты взрыва и образовавшаяся в результате их действия воздушная ударная волна способны наносить человеку различные травмы, в том числе смертельные. При непосредственном воздействии ударной волны основной причиной травм у людей является мгновенное повышение давления воздуха, что воспринимается человеком как резкий удар. Основная причина появления у людей травм – мгновенное повышение давления воздуха, что воспринимается человеком как резкий удар. Возможны повреждения внутренних органов, разрыв кровеносных сосудов, сотрясение мозга, переломы и т.п. Кроме того, скоростной напор воздуха может отбросить человека на значительное расстояние и причинить ему повреждения. Характер и тяжесть поражения людей зависят от величины параметров ударной волны, положения человека в момент взрыва, степени его защищенности. При прочих равных условиях наиболее тяжелые поражения получают люди, находящиеся в момент прихода ударной волны вне укрытий в положении стоя. В этом случае площадь воздействия скоростного напора воздуха будет примерно в 6 раз больше, чем в положении человека лежа.

Поражения, возникающие под действием прямой ударной волны, подразделяются на легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые (смертельные). Косвенное воздействие ударной волны заключается в поражении людей летящими обломками зданий и сооружений, камнями, битым стеклом и другими предметами, увлекаемыми ею. При слабых разрушениях зданий гибель людей маловероятна, однако часть из них может получить различные травмы. Есть несколько степеней разрушения объектов, из них: при полном разрушении невозможна реставрация ввиду обрушения перекрытий и разрушения несущих конструкций; при сильном разрушении несущие конструкции значительно деформированы, большая часть перекрытий и стен сильно повреждены; средний уровень разрушения характеризуется повреждением второстепенных конструкций, наличием трещин в стенах и деформациями коммунальных и энергетических сетей; при слабом разрушении только частично разрушены перегородки и проемы, поломки в сетях минимальны.

Действие воздушной ударной волны может вызывать вторичные последствия, так как при взрыве взрывчатого вещества в атмосфере возникают ударные волны, распространяющиеся с большой скоростью в виде областей сжатия. Ударная волна достигает земной поверхности и отражается от нее на некотором расстоянии от эпицентра взрыва, фронт отраженной волны сливается с фронтом падающей волны, вследствие чего образуется так называемая головная волна с вертикальным фронтом. При наземном взрыве воздушная ударная волна, как и при воздушном взрыве, распространяется от эпицентра с вертикальным фронтом. При подземном взрыве воздушная ударная волна ослабляется грунтовой средой. При взрывах на малых глубинах имеет место только волна от выхода газов. А на больших глубинах при наличии камуфлетов (разрывов без образования воронки) проявляется только «наведенная» волна.

Для расчета концентрации газов в помещении (C , кг/м³) предложена формула (2):

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

где C – концентрация газа, кг/м³; V – объем помещения, м³; M – масса материала, кг; q_{c_i} – удельный выход газа, кг/кг.

В таблице приведены значения максимальных удельных выходов CO, CO₂ и HCl, образующихся при термическом разложении исследованных видов материалов с указанной основой, изготовленных разными производителями.

Таблица – Максимальные выходы CO, CO₂ и HCl, образующихся при термическом разложении материалов

Вид материала (основа)	q_{c_i} , кг/кг		
	CO	CO ₂	HCl
Листы гипсокартонные	$2,66 \cdot 10^{-2}$	0,13	–
Листы гипсоволокнистые	$3,48 \cdot 10^{-2}$	0,13	–
Плиты минераловатные	$4,68 \cdot 10^{-2}$	0,26	–
Плиты минераловолокнистые	$4,07 \cdot 10^{-2}$	0,33	–
Целлюлоза	0,28	1,35	$3,63 \cdot 10^{-2}$
Поликарбонат	0,41	1,46	–
Полиэтилен	0,55	0,79	$4,40 \cdot 10^{-2}$
Полистирол	0,48	4,37	$1,80 \cdot 10^{-2}$
Полипропилен	0,42	1,28	–
Поливинилацетат	0,16	0,90	$1,00 \cdot 10^{-3}$
Полиуретан	0,40	1,42	$6,42 \cdot 10^{-2}$
Полиамид и полиамидные смолы	0,40	1,31	$1,50 \cdot 10^{-3}$
Эпоксидные смолы	0,21	0,80	$3,20 \cdot 10^{-3}$
Профили и профильные изделия из ПВХ	0,14	0,81	$1,20 \cdot 10^{-2}$
Напольные покрытия ПВХ	0,23	0,88	$1,80 \cdot 10^{-2}$

Показано, что токсичность продуктов горения всех исследованных видов материалов определяется, в основном, присутствием оксида углерода (CO). Содержание хлористого водорода и, соответственно, его удельный выход, был на 2-3 порядка ниже.

Представленные данные, в первую очередь, будут полезны при расчете значений критической продолжительности пожара по условию достижения рассматриваемым воздействующим фактором (токсичность продуктов горения) предельно допустимого значения в зоне пребывания людей.

4. Маркизова, Н.Ф. Токсичные компоненты пожаров: серия «Токсикология для врачей» / Н.Ф. Маркизова [и др.] / – СПб: Фолиант, 2008. – 208 с.

ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТОКСИЧНОСТЬ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРОВ

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

Белорусский государственный университет

Характерной особенностью современного строительства является увеличение количества зданий, предназначенных для массового пребывания людей: торгово-развлекательных центров, гостиниц, кинотеатров, стадионов и т.д. Пожары на таких объектах нередко сопровождаются гибелью людей. В первую очередь, это происходит при быстроразвивающихся пожарах, представляющих реальную опасность для человека уже через несколько минут после их возникновения и отличающихся интенсивным воздействием на людей опасных факторов пожара (ОФП).

Одним из таких факторов является токсичность газообразных веществ, образующихся при горении материалов, используемых при строительстве и отделке зданий. Порядок расчета уровня обеспечения пожарной безопасности людей и вероятности воздействия ОФП на людей, а также обоснования требований к эффективности систем обеспечения пожарной безопасности людей установлены в ГОСТ 12.1.004-91. В частности, по каждому из основных газообразных токсичных продуктов горения (СО, СО₂, HCl) рассчитываются значения критической продолжительности пожара по условию достижения данным ОФП предельно допустимого значения в зоне пребывания людей.

В БГУ проведены испытания по определению токсичности продуктов горения более 2500 материалов. Для 700 из них накоплена информация, как о токсичности, так и о составе газовой фазы, образующейся при их термическом разложении. Токсичность продуктов горения определялась в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89, состав газовой фазы оценивался по МВИ 3763-2011.

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

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

где $C_{гази}$ – содержание анализируемого газа в замкнутом объеме установки кг; $M_{обр.}$ – масса испытываемого образца, кг.

Степень разрушения: совокупность последствий разрушения характеризуется степенью поражения сооружения в целом. Разрушения сооружений при таких ЧС, условно подразделяют на 4 вида (степени): полные (А); сильные (Б); средние (С); слабые (Д); легкие повреждения (К).

Степень и характер поражения объектов зависит от следующих факторов: силы источника опасности; вида взрыва; расстояния от объекта до эпицентра источника опасности; планировки объекта; ландшафта местности; метеоусловий (амплитуда и сила ветра, влажность, температура, наличие осадков).

В заключение же можно сказать, что распределение энергии между поражающими факторами ядерного взрыва зависит от вида взрыва и условий, в которых он происходит. При взрыве в атмосфере примерно 50 % энергии взрыва расходуется на образование ударной волны, 30-40% на световое излучение, до 5 % на проникающую радиацию и электромагнитный импульс и до 15 % на радио активное заражение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арустамов Э.А. – БЖ, Москва 2000.
2. Белов С.В. – БЖ, Москва; Высшая школа 2004.
3. Чазов К.И., Ильин Л.А., Гуськова А.К. – Опасность ядерной войны: Точка зрения советских ученых.

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ О ПРИЧИНАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭФФЕКТА BLEVE С ОБРАЗОВАНИЕМ «ОГНЕННОГО ШАРА» НА АЗС

Любимова О.В.

Пастухов С.М.

Командно-инженерный институт

Автомобильные заправочные станции являются объектами повышенной пожарной опасности, что обусловлено родом ведения технологических операций, связанных с приемом, хранением и выдачей углеводородов. Для того чтобы обеспечить безопасность такого объекта, необходимо предвидеть возможные аварийные ситуации и инциденты, на основании которых предусматривать актуальные для АЗС способы защиты.

Анализ литературных источников и опубликованных статистических данных позволили выполнить анализ причин и последствий аварийных ситуаций на АЗС.

На рисунке представлены статистические данные о количестве инцидентов и аварий на участках АЗС в странах СНГ за период 2008-2014 гг.

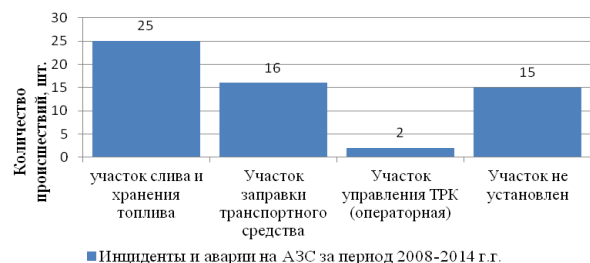


Рисунок – Статистические данные о количестве инцидентов и аварий на участках АЗС в странах СНГ за период 2008-2014 гг.

Как видно из рисунка наибольшее количество аварий на АЗС в странах СНГ произошло на участке слива и хранения топлива, а также на участке заправки транспортного средства. Наиболее вероятным сценарием аварии на АЗС является пожар пролива вследствие истечения топлива на участке его слива и хранения.

Пожары и взрывы на АЗС могут находиться во взаимосвязи между собой и являться причинами возникновения друг друга. К примеру, пожар пролива на АЗС часто приводит к возникновению эффекта BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) – взрыв расширяющихся паров вскипающей жидкости на площадке слива АЦ [1-3].

Анализируя статистические данные о причинах образования эффекта BLEVE на АЗС, было установлено, что в 26% случаях причиной возникновения указанного эффекта является пожар, в 20% – срыв сливных рукавов, 18% – переполнение емкости, 12% – неконтролируемая химическая реакция, 10% – столкновение транспортного средства, 8% – образование избыточного давления, 6% – другие причины. На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что основными внешними причинами возникновения эффекта BLEVE являются пожар и срыв сливного рукава.

Статистические данные показывают, что в большинстве случаев аварий с эффектом BLEVE наблюдается комбинация явлений: BLEVE и «огненный шар». Известны крупные аварии с образованием «огненного шара» при разрушении емкостей с хранением СУГ. В таблице приведены данные о произошедших авариях с образованием «огненного шара» от СУГ, произошедшие за рубежом.

Таблица – Данные о авариях с образованием «огненного шара»

Место происшествия	Дата аварии	Масса топлива, тонн	Диаметр шара, м
1. Абедин, Великобритания,	17.01.1974	2	30
2. Линчберг, шт. Вирджиния, США,	03.03.1972	9	60
3. Сент-Пол, шт. Миннесота, США	11.01.1974	10	50
4. Игл-Пасс, шт. Техас	29.04.1979	25	170

воздействии. В случае образования в атмосфере пожара смеси оксидов азота и HCN сохраняется летальность в отдаленный период, что объясняется развитием респираторного дистресс-синдрома взрослых, связанного с пульмоотоксическим действием NO₂. [1]. Таким образом, конечный токсический эффект определяется действием разнородной смеси газообразных ядовитых продуктов, образующихся в процессе термодеструкции различных материалов. Состав газовой смеси в основном определяет особенности клинического течения отравлений продуктами горения. В одних случаях это кратковременное раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей (транзиторные реакции), а в других – острые отравления, которые могут привести к гибели пострадавших.

Обстановка на пожаре влияет и на состояние здоровья пожарных, провоцируя возникновение профессиональных заболеваний. При регулярном вдыхании дыма, содержащего различные токсиканты, возникают желудочно-кишечные заболевания, инфаркты, болезни крови, различные аллергии, хронический бронхит, увеличивается риск онкологических заболеваний, повышается утомляемость. Следует отметить, что клинические проявления отравлений некоторыми токсикантами (СО, HCN, HCl и др.) преимущественно общедовитого и раздражающего действия регистрируются уже в зоне воздействия факторов пожара, а некоторые обладают замедленным действием, проявляющимся через несколько часов после скрытого периода. Оценить действие веществ, которое приводит к развитию отдаленных эффектов, характеризующих становление специальных форм токсического процесса, в частности химического канцерогенеза, более сложно. Имеются данные, свидетельствующие о высоком риске смерти пожарных из-за рака толстой кишки, почек, мозга, мочевого пузыря и лейкемии вследствие воздействия продуктов термодеструкции [3]. Для раннего выявления неопластических процессов в организме необходимо целенаправленное наблюдение за состоянием здоровья пожарных с учетом возможных последствий токсического воздействия.

Проблема токсического действия продуктов термодеструкции и их комбинаций, образующихся на пожарах, актуальна и требует проведение дальнейших исследований. Проведение идентификации продуктов термодеструкции позволит совершенствовать оказание детерминированной медицинской помощи пораженным на пожарах и разработку специфических антидотных препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Острый респираторный дистресс-синдром : практ. рук. / под ред. Б.Р. Гельфанда, В.Л. Кассия. – М.: Литтерра, 2007. – 232 с.
2. Куценко, С.А. Основы токсикологии / С.А. Куценко – СПб: Фолиант, 2004. – 720 с.
3. Лужников, Е.А. Клиническая токсикология: учебник / Е.А. Лужников, Г.Н. Суходолова – М.: Медицинское информационное агентство, 2008. – 576 с.

ТОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПРОДУКТОВ ТЕРМОДЕСТРУКЦИИ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

Седоусова А.Д., Лебедев С.М.

Белорусский государственный медицинский университет

Наиболее распространенными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются пожары, занимающие одно из ведущих мест по количеству пострадавших и причин гибели людей. По данным МЧС Республики Беларусь, в 2014 г. произошло 6802 пожара, в результате которых погибло 737 человек. Наибольшее количество погибших связано с вдыханием токсичных компонентов дымов (аэрозолей) и летучих продуктов горения различных материалов. При этом на каждого погибшего приходится от 3 до 10 человек, пострадавших от действия токсичных компонентов продуктов термодеструкции различных материалов [4].

В большинстве случаев причиной смерти на пожарах является действие общеядовитых веществ. Важными соединениями из этой группы веществ являются монооксид углерода и синильная кислота. Действие монооксида углерода при остром отравлении связано с образованием карбоксигемоглобина и развитием гипоксии. Концентрация карбоксигемоглобина в крови пострадавших на пожарах в закрытых помещениях может достигать 90% и выше. Однако не всегда выявляется корреляция между содержанием карбоксигемоглобина и состоянием пострадавших лиц. Содержание карбоксигемоглобина в их крови непосредственно после извлечения из очага пожара, значительно более высокое, чем в образцах крови, при поступлении поступивших в медицинские учреждения. При возгорании азотсодержащих материалов образуется синильная кислота. Основной механизм ее действия заключается в блокаде окислительного фосфорилирования в процессе тканевого дыхания. Большое значение для развития поражений на пожарах имеют соединения, обладающие раздражающим и пульмонотоксическим действием. Порог чувствительности органов дыхания к пульмонотоксикантам (галогены, оксиды азота и серы, галогенпроизводные угольной кислоты, производные фтора, аммиак, изоцианаты, оксиды металлов и др.) ниже, чем других органов и систем, а клиника поражения характеризуется преимущественно структурно-функциональными нарушениями со стороны органов дыхания [2].

В настоящее время накоплены данные о токсических эффектах, вызываемых, как отдельными токсичными компонентами пожаров, так и их комбинациями. Комбинация различных газов может вызывать аддитивный эффект, синергизм или антагонизм. При комбинации типичных представителей продуктов термодеструкции CO и CO₂ с HCN, SO₂ и NO₂ происходит непропорциональное усиление токсического эффекта. Смеси CO и HCN обладают более выраженным токсическим эффектом, чем при изолированном

Место происшествия	Дата аварии	Масса топлива, тонн	Диаметр шара, м
5. Кингмен, шт. Виргиния, США	05.06.1973	45	150
6. Голдана, шт. Виргиния, США	28.12.1977	10	160
7. Кесент-Сити, шт. Иллинойс, США	21.06.1970	75	100
8. Белт, шт. Монтана, США	26.11.1976	80	150
9. Даннелсон, шт. Айова, США	04.08.1978	435	305

Комбинированное действие эффекта BLEVE и «огненного шара» увеличивает последствия аварии, так как вызывает образование масштабного теплового излучения. Расчеты интенсивности теплового излучения от «огненного шара» на АЗС показывают, что зона поражения может достигать нескольких сотен метров [1].

Проведенные исследования позволили установить, что на современных АЗС с наличием СУГ объем автоцистерн для транспортировки указанного вещества может достигать до 25 тонн, следовательно, при реализации сценария разгерметизации емкости диаметр «огненного шара» может достигать до 170 м [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмеров, В.В. Оценка и обоснование безопасной эксплуатации автозаправочной станции с мультипродуктовыми топливораздаточными колонками : дисс. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / В.В. Ахмеров. – Уфа, 2015. – 275 л.
2. Борушко, О.В. Оценка последствий аварий на автозаправочных 167 станциях / О.В. Борушко // материалы конф. Образование, наука, промышленность: Взгляд в будущее, 2007. – С. 31-35.
3. Ларионов, В.И. Риск аварий автозаправочных станций / В.И. Ларионов, В.А. Акатьев, А.А. Александров // Безопасность труда в промышленности. – 2004. – № 2. – С. 44–48.

ЭВАКУАЦИИ ИЗ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТОРГОВО-ОБЩЕСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Михадюк М.В., Кузнецова Е.И.

Белорусский государственный экономический университет

Многофункциональные торгово-общественные комплексы (МТОК) в настоящее время получили значительное распространение. В них одновременно могут находиться до нескольких десятков тысяч человек; пожары в таких зданиях могут вести к массовой гибели людей.

Движение людских потоков к выходам из здания представляет собой заключительную стадию эвакуации. Благодаря многолетней научно-исследовательской работе сегодня это не представляет сложной задачи. Вообще, наличие своевременно движущихся к выходам людей указывает на успешность организационных мероприятий по пожарной безопасности.

Имеющиеся данные, например, показывают, что именно инициирование своевременной эвакуации в зданиях с массовым пребыванием людей вызывает значительные трудности. Было установлено, что в таких зданиях поведение персонала оказывает решающую роль при эвакуации. Например, анализ 5 эвакуаций торговых комплексов показал, что около 80 % служащих оказали непосредственное позитивное влияние на эвакуацию покупателей (почти во всех случаях покупатели не двигались к выходам, пока не получили указания от персонала). От поведения персонала во многом зависит время начала движения к выходам, выбора маршрута эвакуации и эмоциональное состояние эвакуируемых и, как следствие, скорость движения и т.п. В свете вышесказанного очевидно, что несомненный научный и практический интерес представляет также и моделирование начальной стадии эвакуации. Особое внимание было уделено исследованию поведения персонала при различных сценариях пожара с помощью компьютерной видеопрезентации.

Необходимо учитывать факторы естественного поведения людей при определении времени начала эвакуации. При моделировании эвакуации покупателей из общественных зданий следует обязательно учитывать поведение персонала при пожаре, но постоянно совершенствовать методики подготовки персонала к действиям при пожаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Предтеченский В.М., Милинский А.И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. – М., 1969.
2. Холщевников В.В. Моделирования людских потоков. Моделирование пожаров и взрывов. Под ред. Брушлинского Н.Н., Корольченко А.Я., Пожнаука, М.: – 20.

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕЛИЧИНЫ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ ПРИ РАСЧЕТЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПОЖАРА

Немурова А.Г., Жамойдик С.М.

Командно-инженерный институт

Область применения незащищенных металлоконструкций ограничена зданиями VII-VIII степени огнестойкости, в виду их быстрого прогрева до критических температур [1]. Для расширения области применения

металлоконструкций применяют огнезащиту, что значительно увеличивает стоимость строительства зданий с применением металлоконструкций.

Согласно примечанию 7 к таблице 4 [1] в зданиях всех степеней огнестойкости в качестве несущих элементов и наружных ограждающих конструкций (за исключением противопожарных преград) здания допускается применять незащищенные стальные конструкции при условии, что температура на элементах конструкций, определенная в соответствии с СТБ 11.05.03, в течение времени, соответствующего требуемому пределу огнестойкости, не превысит 500 °С. Таким образом, для оптимизации затрат на строительство зданий с применением металлоконструкций производят расчет температурного режима пожара по приложению К [2].

Одним из главных факторов, влияющих, на температурный режим пожара, является величина пожарной нагрузки. При наличии возможности определения фактической величины пожарной нагрузки в помещении, расчет не составляет никаких трудностей. Для проектируемых зданий, однако, определить фактическое количество пожарной нагрузки не всегда представляется возможным из-за отсутствия спецификации оборудования и мебели, или, наоборот, при наличии огромного ассортимента пожарной нагрузки, находящейся в помещении, когда с течением времени в значительной степени изменяются вид и величина пожарной нагрузки (например: торговые и логистические центры).

Для практических расчетов температурного режима пожара на таких объектах, на стадии проектирования, сбор информации о величине такой пожарной нагрузки допускается осуществлять на сопоставимом объекте согласно п. 4.4 [4] или определять на основании нормативной и справочной документации, исходя из функционального назначения помещения, например СТБ 2129, ТКП EN 1991-1-2 и др.

Для производственных и складских помещений величина пожарной нагрузки может быть определена исходя из предельного значения удельной временной пожарной нагрузки в зависимости от категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с положением ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

При вводе здания (помещения) в эксплуатацию, достаточно сравнить величину пожарной нагрузки фактически находящуюся в помещении с величиной пожарной нагрузки учтенную в расчете. Если величина фактической пожарной нагрузки не превышает расчетную, то производить перерасчет не требуется, а в противном случае необходимо произвести перерасчет.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации».
2. СТБ 11.05.03 «Пожарная безопасность технологических процессов. Методы оценки и анализа пожарной опасности. Общие требования».